ΜΠ: 24938

ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

«ΚΛΑΔΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΓΑΛΛΙΑ, ΔΑΝΙΑ, ΙΤΑΛΙΑ ΚΑΙ ΙΣΠΑΝΙΑ»

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ι. ΞΥΔΑΚΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2008

Στους γονείς μου

Ιωάννη και Σταματία

Η έγκριση διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Δημόσιας Διοίκησης του Παντείου Πανεπιστημίου Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέως (Ν.5343/1932, άρθρο 202, παρ.2)

ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Η μελέτη αυτή υποβάλλεται στο Πάντειο Πανεπιστήμιο και αποτελεί μέρος της εργασίας μου για την απόκτηση διδακτορικού διπλώματος. Η Διδακτορική Διατριβή είναι διαθέσιμη για χρήση στις βιβλιοθήκες, υπό τον όρο ότι οι μελετητές της αναγνωρίζουν πως τα πνευματικά δικαιώματα ανήκουν στο συγγραφέα.

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα Διδακτορική Διατριβή είναι αποτέλεσμα προσωπικής μου εργασίας. Η χρήση άλλων εργασιών και ερευνών καθώς και στοιχείων που ανήκουν σε άλλους συγγραφείς ή φορείς (ιδρύματα, οργανισμούς, εταιρείες, κλπ), φαίνεται ευκρινώς στο κείμενο της Διατριβής, με συγκεκριμένη αναφορά τόσο στις υποσημειώσεις, όσο και στη γενική βιβλιογραφία

Ονοματεπώνυμο



Δημήτριος Ι. Ξυδάκης

Ευχαριστίες

Η συγγραφή της παρούσης διατριβής, την ευθύνη της οποίας για λάθη ή παραλείψεις φέρω εξ'ολοκλήρου, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τη συμβολή πολλών ανθρώπων. Θα ήθελα να εκφράσω την απεριόριστη ευγνωμοσύνη μου προς τα μέλη της τριμελούς επιτροπής μου τους καθηγητές του Παντείου Πανεπιστημίου κκ. Ι. Βαβούρα, Θ. Μαριόλη και Α. Καραγάνη, για τις πολύτιμες συμβουλές τους κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διατριβής, καθώς επίσης και για τις σημαντικές τους υποδείξεις για την ορθότερη αντιμετώπισης του υπό εξέταση θέματος. Πιο συγκεκριμένα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Ι. Βαβούρα, ο οποίος αποτελεί ένα υπόδειγμα πανεπιστημιακού Δασκάλου, για την εμπιστοσύνη και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε όλα αυτά τα χρόνια μέχρι και την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον καθηγητή Θ. Μαριόλη, ο οποίος ενέπνευσε πολλούς φοιτητές, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγομαι και εγώ, στη συνέχιση των σπουδών τους. Η λεπτομερέστατη εξέταση της μελέτης αυτής, καθώς επίσης και οι σημαντικές του διορθώσεις, συνέβαλαν καθοριστικά έτσι ώστε να φτάσει στη μορφή που έχει σήμερα. Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω τον καθηγητή Α. Καραγάνη, για τις αμέτρητες ώρες που αφιέρωσε για το οικονομετρικό κομμάτι αυτής της μελέτης, καθώς επίσης και τις ιδέες για την καινοτόμο συμβολή αυτής.

Η συλλογή στοιχείων, και ιδίως αδημοσίευτων για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελληνική βιομηχανία, δε θα ήταν εφικτή χωρίς την πολύτιμη βοήθεια της Ε. Βελώνα οικονομολόγου της ΕΣΥΕ. Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω και στην οικονομολόγο του Υπουργείου Οικονομικών Ε. Τερζάκου για την πολύτιμη συνεργασία της κυρίως στο οικονομετρικό κομμάτι αυτής της διατριβής. Ότι και να γράψω θα είναι πραγματικά λίγο για τον Γ. Κορρέ καθηγητή του Πανεπιστημίου του Αιγαίου, του οποίου οι επιστημονικές υποδείξεις και οι συμβουλές για διάφορα θέματα που με απασχόλησαν όλο αυτό το διάστημα μου δίνανε τεράστια δύναμη για να συνεχίσω την προσπάθεια μου. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους θείους μου Στέλιο και Σοφία Τριαντάφυλλου, αυτούς τους υπέροχους ανθρώπους, για τη μακρόχρονη φιλοξενία και για όλα αυτά που μου

παρείχαν τα χρόνια εκπόνησης αυτής της μελέτης.

Άνια σε ευχαριστώ για την υπομονή και τη συμπαράσταση σου όλα αυτά τα χρόνια. Η στήριξη που μου έδωσες από την πρώτη μέχρι και τη συγγραφή και της τελευταίας λέξης της παρούσας μελέτης ήταν πραγματικά καθοριστική για την ολοκλήρωση της.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ..... I-VI
ΠΡΟΛΟΓΟΣ 1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1
ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ
Εισαγωγή 6
1.1 Έννοια της τεχνολογικής προόδου 9
1.3 Καθορισμός της τεχνολογικής μεταβολής 14
1.3.1 Έρευνα και επιστημονικές δραστηριότητες 14
I.Μέτρα εισροών 16
II.Μέτρα εκροών 17
1.3.2 Σχέση τεχνολογικής προόδου και Ε&Α 18
1.4 Το «παράδοξο της παραγωγικότητας» και οι πιθανές εξηγήσεις 19
1.5 Θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης 21
1.5.1 Η Κλασική θεωρία μεγέθυνσης 21
1.5.2 Η Νεοκλασική σχολή 24
1.5.3 Οι θεωρίες ενδογενούς μεγέθυνσης 27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2
Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Εισαγωγή 32
2.1 Η μορφή της συνάρτησης παραγωγής, η δυϊκή θεωρία και η παρουσίαση της συνάρτησης κόστους 32
2.2 Τα κύρια χαρακτηριστικά που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής 35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3
ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ
Εισαγωγή 43
3.1 Δείκτες μερικής παραγωγικότητας 45
3.2 Δείκτες συνολικής παραγωγικότητας 46
3.2.1 Η λογιστική μέθοδος μέτρησης της μεγέθυνσης (growth accounting) 48
3.2.2 Η παραμετρική μέθοδος της παραγωγικότητας 53

3.3 Η μη παραμετρική μέθοδος μέτρησης της παραγωγικότητας 55
3.4 Μέτρηση και σύγκριση του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας 56
3.4.1 Η προσέγγιση των χρονολογικών σειρών 56
Ι.Απόλυτη μορφή 57
Π.Σχετική μορφή 58
3.4.2 Η διαστρωματική προσέγγιση για τη διεθνή σύγκριση του TFP 60
3.4.3 Η προσέγγιση της παλινδρόμησης των πάνελ στη διεθνή σύγκριση του TFP 62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4
ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ: Η ΥΠΕΡΒΑΤΙΚΗ ΛΟΓΑΡΙΘΜΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ
4.1 Η επιλογή της συναρτησιακής μορφής του κόστους 66
4.1.1 Συναρτήσεις κόστους σταθερής ελαστικότητας υποκατάστασης 67
4.1.2 Εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές κόστους 69
4.2 Το θεωρητικό υπόδειγμα 71
4.3 Ελαστικότητες 77
4.3.1 Οι μερικές ελαστικότητες υποκατάστασης 78
4.3.2 Ελαστικότητες τιμών 79
4.4 Δείκτες αποδόσεως κλίμακας 80
4.5 Τεχνολογικοί δείκτες 81
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4ου Κεφαλαίου
1. Ο δείκτης Divisia 85
2. Η μοναδικότητα της υπερβατικής συνάρτησης κόστους ως ακριβούς συνάρτησης στο δείκτη τιμής του Fisher-Tornqvist 85
3. Η ισχύς της υπόθεσης της καμπυλότητας 86
4. Απόδειξη του υποδείγματος της υπερβατικής συνάρτηση κόστους και των εξισώσεων των μεριδίων των εισροών, με περιορισμούς, που χρησιμοποιούμε για την ανάλυση μας 89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ
5.1 Τα χρησιμοποιηθέντα στατιστικά στοιχεία 93
5.2 Μέθοδος εκτίμησης του υποδείγματος 98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ II

Isic 3 104
Προσεγγιστική αντιστοιχία μεταξύ Isic 2 και Isic 3 105
Ταξινόμηση στην ελληνική βιομηχανία πριν το 1992 106
Ταξινόμηση ελληνικής βιομηχανίας σε σχέση με την Isic 3 107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6
ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΛΑΔΟ
Εισαγωγή 108
6.1 Αποτελέσματα στατιστικής εκτίμησης 111
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού 111
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) 116
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) 118
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Χαρτοποιίας Εκτυπώσεων Εκδόσεων (21-22) 121
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο των Χημικών Προϊόντων (24) 124
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών (26) 127
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) 130
6.2 Ελαστικότητες υποκατάστασης και ζήτησης 133
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) 133
Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) 137
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) 140
Κλάδος Χαρτοποιίας -Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) 143
Κλάδος Χημικών προϊόντων (24) 147
Κλάδος Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) 150
Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς(34-35) 153

6.3 Τεχνολογική Πρόοδος και Αποδόσεις Κλίμακας 156
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) 158
Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)..... 161
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) 165
Κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) 167
Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)..... 171
Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) 175
Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)..... 178
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
Εισαγωγή..... 183
7.1 Ατομικές ή ίδιες (own) ελαστικότητες ζήτησης..... 183
7.2 Ελαστικότητες μερικής υποκατάστασης και σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης..... 185
7.3 Η ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής 188
7.4 Η μορφή της τεχνολογικής προόδου 189
7.5 Αποδόσεις κλίμακας 190
7.6 Ρυθμός εξέλιξης τεχνολογικής προόδου..... 191
7.7 Σύγκριση αποτελεσμάτων Z-Στατιστικής..... 195
7.8 Πολιτικός σχεδιασμός και μέτρα τεχνολογικής και βιομηχανικής πολιτικής 196
7.9 Στόχοι της Ελληνικής βιομηχανικής και τεχνολογικής πολιτικής 211
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 215
ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 216
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... 223
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ..... 225-263

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1 112
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού
Πίνακας 2 116
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)
Πίνακας 3 119
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)
Πίνακας 4 122
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Χαρτοποιίας Εκτυπώσεων Εκδόσεων (21-22)
Πίνακας 5 125
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο των Χημικών προϊόντων (24)
Πίνακας 6 128
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)
Πίνακας 7 131
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35)
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης
Πίνακας 8 134
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)
Πίνακας 9 138
Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)
Πίνακας 10 141
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)
Πίνακας 11 144
Κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)

Πίνακας 12 148
Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)
Πίνακας 13 151
Κλάδος Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)
Πίνακας 14 154
Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς(34-35)
Πίνακες αποτελεσμάτων τεχνολογικής προόδου και αποδόσεων κλίμακας
Πίνακας 15 159
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)
Πίνακας 16 162
Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)
Πίνακας 17 166
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)
Πίνακας 18 169
Κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)
Πίνακας 19 173
Κλάδος Χημικών Προϊόντων (24)
Πίνακας 20 176
Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)
Πίνακας 21 179
Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι έννοιες της τεχνολογικής προόδου και της παραγωγικότητας αποτέλεσαν αντικείμενα διερεύνησης στην οικονομική επιστήμη από τα πρώτα κιόλας συγγράμματα του A. Smith και των μετέπειτα κλασικών. Θα μπορούσαμε, μάλιστα, να πούμε ότι η ενασχόληση των σύγχρονων οικονομολόγων σε σχέση με τις δύο αυτές έννοιες συνεχίζεται με αυξανόμενο ενδιαφέρον. Η βαρύνουσα σημασία που προσδίδεται στην τεχνολογική πρόοδο είναι αποτέλεσμα της συμβολής της στην εκβιομηχάνιση μιας χώρας, καθώς επίσης και στις συνέπειες που η εκβιομηχάνιση αυτή έχει στην οικονομία μιας χώρας τόσο σε ποιοτικό, όσο και σε ποσοτικό επίπεδο, και, τέλος στην οικονομική μεγέθυνση[1].

Και ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο η μελέτη της τεχνολογικής προόδου στο χώρο της μεταποιητικής βιομηχανίας έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα, όπως προαναφέραμε, για αρκετές δεκαετίες, και ενώ οι μελέτες γύρω από το θέμα αυτό είναι πάρα πολλές, το σίγουρο είναι ότι η σημαντικότητα της έννοιας αυτής απαιτεί μια πιο διεισδυτική ανάλυση των παραγόντων που οδηγούν στην τεχνολογική πρόοδο, καθώς επίσης και των συνεπειών της σε μια οικονομία. Εξαίρεση, λοιπόν, δε θα μπορούσε να αποτελέσει η μεταποιητική βιομηχανία στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και, προφανώς, στην Ελλάδα.

Ακριβώς, λοιπόν, προς αυτήν την κατεύθυνση έρχεται να συμβάλει η παρούσα μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, η ξεχωριστή συμβολή της έρευνας αυτής έγκειται στο γεγονός της εμπειρικής επέκτασης του οικονομετρικού μοντέλου της υπερβατικής λογαριθμικής συνάρτησης κόστους σε πέντε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία) και σε επτά ομαδοποιημένους κλάδους για κάθε χώρα [Βιομηχανία Τροφίμων, Ποτών και Καπνού (15-16), Βιομηχανία Κλωστοϋφαντουργίας, Ειδών Ένδυσης, Υπόδησης και Δέρματος (17-18-19), Βιομηχανία Ξύλου και προϊόντων Ξύλου

[1] Βλ. OECD: (1992), Technology and productivity-the challenge for economic growth, p:48, Paris.

(20), Βιομηχανία Χάρτου, Εκδόσεων, Εκτυπώσεων, Αναπαραγωγής Μέσων Ήχου (21-22), Βιομηχανία Χημικών ουσιών και προϊόντων (24), Βιομηχανία Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), Βιομηχανία Αυτοκίνητων Οχημάτων και λοιπού Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)]. Η μελέτη περιορίστηκε σε αυτές τις πέντε χώρες (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία) λόγω του ότι για τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε υπήρχε έλλειψη στοιχείων σε ότι αφορά το καθαρό απόθεμα κεφαλαίου, καθώς επίσης και λόγω του ότι υπήρχε πρόβλημα συγκρισιμότητας για την περίοδο που μελετάμε 1980-2000 (π.χ. τη δεκαετία του 80 υπήρχε Ανατολική-Δυτική Γερμανία και διαθέσιμα στοιχεία για την Ενιαία Γερμανία υπάρχουν μετά το 1995). Για την εκτίμηση του μοντέλου της υπερβατικής λογαριθμικής συνάρτησης κόστους και των μεριδίων των εισροών της χρησιμοποιήσαμε το οικονομετρικό πρόγραμμα E-VIEWS 3.1. Επιπλέον, η συμβολή της συγκεκριμένης μελέτης έγκειται και στο γεγονός ότι στο οικονομετρικό υπόδειγμα της υπερβατικής συνάρτησης κόστους, υπολογίσαμε και ομαδοποιήσαμε πέρα από τις εισροές του κεφαλαίου και της εργασίας και την εισροή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ανάλυση που γίνεται σε σχέση με τα κύρια χαρακτηριστικά που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής, δηλαδή τις ατομικές (own) και σταυροειδείς (cross) ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης μεταξύ των τριών εισροών, τις οικονομίες κλίμακας, τη μορφή και το ρυθμό της τεχνολογικής προόδου και τέλος το ρυθμό μεταβολής του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP), αποτελεί μια σε βάθος μελέτη του τρόπου με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η βιομηχανική παραγωγή στις υπό εξέταση χώρες και κλάδους. Τέλος, μέσω της μεθόδου του στατιστικού ελέγχου και του υπολογισμού του δείκτη Z-τιμής προχωράμε στη στατιστική σύγκριση και ανάλυση των αποτελεσμάτων μας. Με αυτή τη μέθοδο μπορούμε να εξετάσουμε σε ποιους βιομηχανικούς κλάδους οι παράμετροι και οι ελαστικότητες που χαρακτηρίζουν την παραγωγή στην Ελληνική βιομηχανία διαφοροποιούνται στατιστικά ή όχι σε σχέση με τις αντίστοιχες παραμέτρους και ελαστικότητες στις υπόλοιπες υπό εξέταση χώρες.

Στο πρώτο κεφάλαιο το ενδιαφέρον εστιάζεται στην έννοια και τον καθορισμό της τεχνολογικής προόδου, τη σχέση τεχνολογικής προόδου και Ε&Α και στη συνέχεια γίνεται μια σύντομη αναφορά στο φαινόμενο που αποκαλείται ως «παράδοξο της παραγωγικότητας». Η ανάλυση περιλαμβάνει, επίσης, τις θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης, ξεκινώντας από την Κλασική θεωρία μεγέθυνσης και τη θεωρία μεγέθυνσης της Νεοκλασικής σχολής και φθάνοντας έως και τη θεωρία ενδογενούς μεγέθυνσης.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η θεωρία της συνάρτησης παραγωγής που περιλαμβάνει μια παρουσίαση της συνάρτησης παραγωγής, της δυϊκης θεωρίας και της συνάρτησης κόστους, καθώς επίσης κάνουμε και μια ανάλυση των κυρίων χαρακτηριστικών που συνθέτουν τη διαδικασία της παραγωγής, δηλαδή την ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής, τη μορφή της τεχνολογικής προόδου, τις ατομικές (own) και σταυροειδείς (cross) ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης, τις οικονομίες κλίμακας, το ρυθμό της τεχνολογικής προόδου και τέλος το ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι μέτρησης και ανάλυσης της παραγωγικότητας και πιο συγκεκριμένα οι δείκτες μερικής και συνολικής παραγωγικότητας. Στη συνέχεια αναλύουμε τις τρεις μεθόδους μέτρησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP), δηλαδή τη λογιστική μέθοδο μέτρησης της μεγέθυνσης, την παραμετρική και τη μη παραμετρική. Στο ίδιο κεφάλαιο και με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία γίνεται μια ιστορική αναδρομή στις μεθόδους για την εξέταση του φαινομένου της σύγκλισης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) και, πιο συγκεκριμένα, στην προσέγγιση των χρονολογικών σειρών, τη διαστρωματική προσέγγιση και τέλος την προσέγγιση των πάνελ παλινδρόμησης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο η προσέγγιση επικεντρώνεται στο γιατί τελικά επιλέγουμε τη συναρτησιακή μορφή του κόστους ως τη μορφή που θα χρησιμοποιήσουμε για το υπόδειγμα μας, καθώς, επίσης, γίνεται και μια παρουσίαση των συναρτησιακών μορφών του κόστους, δηλαδή των εύκαμπτων και των μη εύκαμπτων. Στη συνέχεια, έχοντας επιλέξει την

υπερβατική συνάρτηση κόστους ως το θεωρητικό μας υποδείγμα προχωράμε σε μια παρουσίαση των τεχνικών χαρακτηριστικών με βάση το υπόδειγμα αυτό (συναρτήσεις ζήτησης, ατομικές και σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης, αποδόσεις κλίμακας, τεχνολογικοί δείκτες και δείκτες αποδοτικότητας (TFP)).

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για να προχωρήσουμε στην οικονομετρική ανάλυση του υποδείγματος μας, καθώς επίσης και οι πηγές απ'όπου προέρχονται τα στοιχεία αυτά. Στη συνέχεια προχωράμε στη μορφή που θα πρέπει να έχει το στοχαστικό μας υπόδειγμα, καθώς επίσης και στις ιδιότητές του και παράλληλα στην οικονομετρική μέθοδο που θα χρησιμοποιήσουμε για την εκτίμηση των αγνώστων παραμέτρων.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα οικονομετρικά αποτελέσματα από την εκτίμηση του υποδείγματος μας με βάση την οικονομική θεωρία, ενώ γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων ανά βιομηχανικό κλάδο και στο σύνολο των χωρών που περιλαμβάνονται στην ανάλυση μας. Παράλληλα γίνεται στατιστική σύγκριση των αποτελεσμάτων μας μέσω της μεθόδου του στατιστικού ελέγχου και του υπολογισμού της Z-τιμής.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη επισκόπηση των οικονομικών και οικονομετρικών αποτελεσμάτων μας και εστιάζοντας την προσοχή μας στην κατάσταση που επικρατεί στην ελληνική βιομηχανία και στους στόχους που τίθενται με βάση και τις δεσμεύσεις προς την Ευρωπαϊκή Ένωση, προτείνονται μέτρα πολιτικής που θα μπορούσαν να βοηθήσουν την ελληνική βιομηχανία να αυξήσει το μερίδιο της στην ανταγωνιστικότητα με τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη μεταποιητική βιομηχανία.

Κάνοντας σε αυτό το σημείο μια σύντομη συνόψιση των αποτελεσμάτων της μελέτης μας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι με βάση το ρυθμό αύξησης της τεχνολογικής προόδου η Ελλάδα φαίνεται να κατέχει σε τέσσερις από τους επτά υπό εξέταση κλάδους τη χαμηλότερη θέση [(Βιομηχανία Κλωστοϋφαντουργίας, Ειδών Ένδυσης, Υπόδησης και Δέρματος

(17-18-19), Βιομηχανία Χάρτου, Εκδόσεων, Εκτυπώσεων, Αναπαραγωγής Μέσων Ήχου (21-22), Βιομηχανία Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), Βιομηχανία Αυτοκίνητων Οχημάτων και λοιπού Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)], σε δύο κλάδους κατέχει την προτελευταία θέση [(Βιομηχανία Ξύλου και προϊόντων Ξύλου (20), Βιομηχανία Χημικών ουσιών και προϊόντων (24)], ενώ μόνο στον κλάδο Τροφίμων, Ποτών και Καπνού (15-16) κατέχει τη δεύτερη θέση μετά τη Δανία. Ανάλογα είναι και τα αποτελέσματα σε σχέση με το ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας, όπου σε τέσσερις κλάδους [Βιομηχανία Χάρτου, Εκδόσεων, Εκτυπώσεων, Αναπαραγωγής Μέσων Ήχου (21-22), Βιομηχανία Χημικών ουσιών και προϊόντων (24), Βιομηχανία Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), Βιομηχανία Αυτοκίνητων Οχημάτων και λοιπού Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)] βρίσκεται σε μια από τις τελευταίες θέσεις, ενώ στους άλλους τρεις κλάδους [Βιομηχανία Τροφίμων, Ποτών και Καπνού (15-16), Βιομηχανία Κλωστοϋφαντουργίας, Ειδών Ένδυσης, Υπόδησης και Δέρματος (17-18-19), Βιομηχανία Ξύλου και προϊόντων Ξύλου (20)] τα αποτελέσματα την κατατάσσουν σε μια από τις πρώτες θέσεις σε σύγκριση με τις άλλες υπό εξέταση χώρες. Χρήσιμα, επίσης, είναι και τα συμπεράσματα σε σχέση με τη μορφή της τεχνολογικής προόδου, δηλαδή εάν είναι εντάσεως ή εξοικονόμησης σε σχέση με τις εισροές που χρησιμοποιούνται, καθώς από αυτή την ανάλυση απορρέουν σημαντικά συμπεράσματα σε σχέση με την βιομηχανική και τεχνολογική πολιτική που πρέπει να ακολουθηθεί σε κάθε μια χώρα ξεχωριστά.

Στόχος της μελέτης αυτής είναι να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τους φορείς λήψης αποφάσεων και χάραξης πολιτικής, έτσι ώστε, με βάση και τις συνθήκες παραγωγής στις άλλες υπό εξέταση Ευρωπαϊκές χώρες που εφάρμοσαν διαφορετικές πολιτικές εκβιομηχάνισης, η μελλοντική τεχνολογική και βιομηχανική πολιτική να οδηγήσει την Ελληνική βιομηχανία σε αύξηση του μεριδίου της σε ότι αφορά το παραγόμενο προϊόν και τις εξαγωγές προς την Ευρωπαϊκή Ένωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ

1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια λαμβάνει όλο και μεγαλύτερες διαστάσεις, μεταξύ των οικονομολόγων και των φορέων χάραξης πολιτικής, η άποψη ότι η τεχνολογική μεταβολή αποτελεί μια σημαντική κατευθυντήρια δύναμη πίσω από τη μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη. Συχνά μάλιστα η τεχνολογική πρόοδος αποτελεί τον σημαντικότερο προσδιοριστικό παράγοντα της οικονομικής μεγέθυνσης και αυτό γιατί οδηγεί σε ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των παραγόμενων προϊόντων μέσω της βελτίωσης της διαδικασίας μετασχηματισμού των εισροών σε εκροές. Η τεχνολογική, λοιπόν, πρόοδος αυξάνει την παραγωγικότητα της εργασίας και του κεφαλαίου, λαμβάνοντας βέβαια πάντα υπόψη ότι η αύξηση της παραγωγικότητας των συντελεστών οφείλεται επίσης σε ποιοτική βελτίωση τους ή ακόμη και σε μεταβολές του θεσμικού πλαισίου[2].

Η τεχνολογική, όμως, πρόοδος εκτός του ότι αποτελεί σημαντικό προσδιοριστικό παράγοντα της οικονομικής μεγέθυνσης, αποτελεί και συνέπεια της οικονομικής μεγέθυνσης. Μια ανεπτυγμένη χώρα έχει προφανώς συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με μια μη-ανεπτυγμένη σε ό,τι αφορά τις δαπάνες για έρευνα και τεχνολογία, οι οποίες αποτελούν την κύρια πηγή της τεχνολογικής προόδου[3]. Είναι ευρέως αναγνωρισμένο ότι οι δαπάνες για έρευνα και τεχνολογία και άλλες καινοτόμες δραστηριότητες αποτελούν μια σημαντική πηγή τεχνολογικής προόδου και ότι οι καινοτόμες εταιρείες δεν ιδιοποιούνται πλήρως τα οφέλη από την παραγωγικότητα των καινοτομιών

[2]Βλ. OECD: (1997), *Technology and Industrial Performance*, p:53, Paris.

[3] Βλ. Βαβούρας Ι.: (1999), *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης*, σελ. 230, Εκδ. Παπαζήση.

αυτών. Αντιθέτως, οι καινοτομίες αυτές διαχέονται σε όλη την οικονομία και συμβάλλουν, τελικά, στην υψηλότερη παραγωγικότητα, στην αύξηση του βιοτικού επιπέδου, την ανταγωνιστικότητα και την απασχόληση, και στην οικονομία συνολικά. Και αυτό γίνεται πιο κατανοητό από το γεγονός ότι η αύξηση του εισοδήματος των πολιτών οδηγεί και σε ολοένα και μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης νέων προϊόντων και αγαθών και, επομένως, και στην αναζήτηση όλο και πιο σύγχρονων τεχνικών παραγωγής.

Η μεσοπρόθεσμη αύξηση της παραγωγής επηρεάζεται από τη συγκέντρωση και τη συγκεντροποίηση του φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου, την υποδομή, τις οικονομίες κλίμακας, τη δομή της αγοράς, τις αλλαγές στην ποιότητα του κεφαλαίου και των εισροών εργασίας, τη μίμηση και την εισαγωγή προηγμένων ξένων τεχνολογιών και τεχνογνωσίας, το διεθνές εμπόριο, το βαθμό ανταγωνισμού, τη δημογραφική αλλαγή κ.ά[4].

Σύμφωνα με τους Βαϊτσο και Γιαννίτση (1987)[5] το επίπεδο ανάπτυξης των εγχώριων τεχνολογικών ικανοτήτων της ελληνικής οικονομίας βρισκόταν τις προηγούμενες δεκαετίες σε ιδιαίτερα χαμηλό επίπεδο, γεγονός το οποίο αντανακλάται στα εξής: α) στο περιορισμένο βάρος των τεχνολογικά προηγμένων κλάδων στο παραγωγικό σύστημα, β) στην πολύ σημαντική συμμετοχή των εισαγόμενων κεφαλαιουχικών ειδών στην κάλυψη των αντίστοιχων αναγκών της χώρας, γ) στο εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο δραστηριοτήτων έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης, δ) στον τρόπο οργάνωσης της βιομηχανικής παραγωγής και ιδιαίτερα στο μικρό αριθμό βιομηχανικών μονάδων που να ξεπερνούν τη μικρομεσαία κλίμακα παραγωγής, καθώς και στο χαμηλό βαθμό εγχώριας προστιθέμενης αξίας ή στις ισχνές διακλαδικές διασυνδέσεις παραγωγής μεταξύ των κλάδων.

Το κεντρικό ερώτημα στο οποίο οδηγούν οι παραπάνω διαπιστώσεις είναι το ποιοι παράγοντες προσδιορίζουν μια τέτοια εξέλιξη, σε αντίθεση με

---

[4] Βλ. Κολλίντζας Τ.: (2000), *Θεωρία Οικονομικής Ανάπτυξης*, Τόμος Ά, Εκδ. "Το Οικονομικό".

[5] Βλ. Βαϊτσος Κ., Γιαννίτσης Τ.: (1987), *Τεχνολογικός Μετασχηματισμός και Οικονομική Ανάπτυξη: Εμπειρία και Διεθνείς Προοπτικές*, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

ότι συμβαίνει σε άλλες νεοανερχόμενες βιομηχανικές χώρες. Τα κεντρικά στοιχεία που μπορούν να εξηγήσουν τη μονοδιάστατη ροπή της Ελληνικής οικονομίας προς την εισαγωγή τεχνολογίας και την αδυναμία διαμόρφωσης εγγενούς και πολυδιάστατης τεχνολογικής γνώσης είναι τα εξής: το περιεχόμενο της συσσώρευσης του φυσικού κεφαλαίου, η φύση της ολοκλήρωσης της Ελληνικής οικονομίας στη διεθνή αγορά και ο τρόπος με τον οποίο συντελέστηκε, ιδιαίτερα όσον αφορά τον τρόπο συμπεριφοράς του ευρύτερου ιδιωτικού τομέα της οικονομίας, η διαχείριση του τεχνολογικού σχηματισμού και ο ρόλος του κράτους σε σύγκριση και πάλι με τον τρόπο δραστηριοποίησης του ιδιωτικού τομέα.

Το 1994 πραγματοποιήθηκε από τη γραμματεία του ΟΟΣΑ μια σειρά ερευνών[6] που αφορούσε τις χώρες του ΟΟΣΑ, οι οποίες έδειξαν τις δυσκολίες αναγνώρισης του ρόλου καθενός από τους παράγοντες που αναφέρονται στην μακροπρόθεσμη απόδοση της παραγωγικότητας καθώς και μια επιβράδυνση της παραγωγικότητας μετά το 1973. Το συμπέρασμα αυτής της έρευνας είναι ότι υπήρξαν στοιχεία υψηλών αποδόσεων και διάχυσης από τις δραστηριότητες Ε&Α και από την αναβάθμιση της εκπαίδευσης και κάποια στοιχεία μεγάλων θετικών εξωτερικοτήτων από τις επενδύσεις σε φυσικό κεφάλαιο. Στην ίδια μελέτη σημειώνεται, επίσης, ότι οι δαπάνες για Ε&Α και η καινοτομία αποτελούν χωρίς αμφιβολία τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα. Όλοι οι άλλοι παράγοντες, όπως η συγκεντροποίηση του φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου, η υποδομή, οι αποδόσεις κλίμακας, η δομή της αγοράς, η δημογραφική αλλαγή, οι αλλαγές στην ποιότητα του κεφαλαίου και της εργασίας, η εισαγωγή και η μίμηση προηγμένων ξένων τεχνολογιών και τεχνογνωσίας, το διεθνές εμπόριο και ο βαθμός ανταγωνισμού επηρεάζουν μόνο τη μεσοπρόθεσμη αύξηση της παραγωγικότητας.

---

[6] Βλ. Englander A.S, Gurney A.: (1994[a]), "Medium-term Determinants of OECD Productivity ", *OECD Economic Studies*, No. 22, Paris, (1994[b]), "OECD Productivity Growth: Medium-term Trends", *OECD Economic Studies*, No.22, Paris.

Η έρευνα αυτή καταλήγει, επίσης, στο συμπέρασμα ότι η απόκτηση τεχνολογίας με την αγορά ενδιάμεσων εισροών εντεινόμενης Ε&Α και κεφαλαιουχικών αγαθών είναι συχνά τόσο σημαντική όσο και η εσωτερική Ε&Α, ειδικά για τον τομέα των υπηρεσιών, ο οποίος λαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της τεχνολογίας του με την αγορά των αγαθών επένδυσης εντεινόμενης Ε&Α από τους εσωτερικούς ή ξένους προμηθευτές.

1.2 Έννοια της τεχνολογικής προόδου

Αναφέραμε και προηγουμένως ότι με βάση έρευνες που διεξάγονται από τη δεκαετία του '60 και του '70 βγαίνει το συμπέρασμα ότι η τεχνολογική πρόοδος αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα στην αύξηση της παραγωγικότητας και μάλιστα ο τεράστιος όγκος εργασιών και μελετών γύρω από το θέμα αυτό δημιούργησε παράλληλα και ένα ευρύ φάσμα εννοιών και ερμηνειών για τον όρο της τεχνολογικής προόδου. Ωστόσο, τρεις από αυτές είναι οι σημαντικότερες[7]. Πρώτον, λοιπόν, ο όρος χρησιμοποιείται σε σχέση με το ρόλο που διαδραματίζει η τεχνολογική πρόοδος στη διαδικασία της οικονομικής μεγέθυνσης. Δεύτερον, στον όρο της τεχνολογικής προόδου αποδίδεται μια αυστηρά τεχνοκρατική έννοια, έτσι ώστε να περιγραφεί ο χαρακτήρας των βελτιώσεων της τεχνολογίας. Για αυτόν το λόγο, λοιπόν, η τεχνολογική πρόοδος λαμβάνει, όπως θα δούμε και παρακάτω, τους χαρακτηρισμούς ουδέτερη ή εξοικονόμησης κάποιας από τις εισροές. Τρίτον, ο όρος χρησιμοποιείται κυριολεκτικά, για να γίνει αναφορά στις μεταβολές της τεχνολογίας αυτής καθαυτήν, εφόσον ορίζουμε την τεχνολογία ως τη χρήσιμη γνώση που χαρακτηρίζει την εξέλιξη της τέχνης της παραγωγής. Στη συγκεκριμένη μελέτη δίδουμε βάρος και στις τρεις αυτές προσεγγίσεις, μιας και η μία είναι αλληλένδετη με την άλλη, και σίγουρα η αναφορά μας και στις τρεις θα μας βοηθήσει να διαμορφώσουμε μια συνολικότερη εικόνα επί του αντικειμένου.

[7] Βλ. Thirlwall A.P.: (2001), Μεγέθυνση και *Ανάπτυξη*, Α΄ τόμος, σελ. 301, Εκδ. Παπαζήση.

Η τεχνολογία γενικά παρουσιάζεται ως συνδυασμός παραγόντων που καθορίζονται ποιοτικά και ποσοτικά σε σχέση με ορισμένα αποτελέσματα. Έτσι, λοιπόν, η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να οριστεί ως αλλαγές στην τεχνολογία και ως αποτέλεσμα ενός συνδυασμού έρευνας, εφευρετικότητας, ανάπτυξης και καινοτομίας, ενώ η διάδοση της τεχνολογίας εξαρτάται από το ποσοστό υιοθέτησης και διάχυσης τους. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η έρευνα και η ανάπτυξη είναι αποτέλεσμα πολλών διαφορετικών δραστηριοτήτων και τομέων, γεγονός που κάνει στην πράξη ιδιαίτερα δύσκολη τη διάκριση μεταξύ αυτών των δύο δραστηριοτήτων. Πάντως, αυτό που διαφαίνεται είναι ότι η έρευνα αναφέρεται στην αναζήτηση νέας γνώσης, ενώ η ανάπτυξη προσανατολίζεται προς τον τομέα της ίδιας της παραγωγής[8].

Με το πέρασμα των χρόνων, η έννοια της τεχνολογικής προόδου, είτε με τη νεοκλασική προσέγγιση που βασίζεται σε μια συνάρτηση παραγωγής, είτε με τη μέθοδο που βασίζεται στις στατιστικές των διπλωματών ευρεσιτεχνίας, επεκτείνει το πεδίο μελέτης της πέρα από τα οικονομικά και σε διάφορα άλλα επιστημονικά πεδία, όπως π.χ. η ιστορία της επιστήμης, η κοινωνιολογία κ.ά.[9].

Η τεχνολογική αλλαγή είναι μια οποιαδήποτε –μη αναλογική – αλλαγή στο διάνυσμα των εισροών και των εκροών που περιγράφει μια διαδικασία παραγωγής. Η τεχνολογική πρόοδος είναι η εφαρμογή στη διαδικασία παραγωγής βελτιώσεων της γνώσης με τη μορφή εφευρέσεων ή καινοτομιών όσον αφορά το φυσικό ή ανθρώπινο κεφάλαιο και διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες: α) Βελτιώσεις της γνώσης οι οποίες επιτρέπουν την παραγωγή περισσότερης ποσότητας ενός προϊόντος με τη χρησιμοποίηση δεδομένων ποσοτήτων εισροών. β) Βελτιώσεις της γνώσης οι οποίες καλυτερεύουν την ποιότητα ενός προϊόντος. γ) Βελτιώσεις της γνώσης οι οποίες έχουν ως

[8] Βλ. Korres G.: (1996), *Technical Change and Economic Growth-An empirical analysis of the EEC*, p: 15, Alshagate Publishing Company.

[9] Βλ. Moravcsik M.J.: (1973), "Measures of scientific growth", *Research Policy*, Vol.2, pp: 266-275, Schmookler J.: (1966), *Invention and economic growth*, Harvard University Press.

αποτέλεσμα την παραγωγή ενός νέου προϊόντος με τη μορφή εφευρέσεων[10]. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Griliches (1988)[11], η τεχνολογία μπορεί να περιγραφεί ως η γνώση που παράγεται (known ways) για τη μετατροπή των εισροών σε εκροές με βάση τις ανάγκες της κοινωνίας και εμφανίζεται είτε στη μη ενσωματωμένη της μορφή (νέα επιτεύγματα και επιστημονικές μελέτες, νέες οργανωτικές τεχνικές) προς την οποία τείνουν και οι περισσότερες οικονομίες, είτε στην ενσωματωμένη της μορφή[12] (βελτίωση στο σχεδιασμό και την ποιότητα νέων κεφαλαιουχικών αγαθών και ενδιάμεσων εισροών)[13]. Στη μη-ενσωματωμένη τεχνική αλλαγή το προϊόν που μπορεί να παραχθεί από οποιοδήποτε εφικτό συνδυασμό συντελεστών είναι μεγαλύτερο από πριν. Έχοντας, λοιπόν, δεδομένο το επίπεδο των εισροών, η παραγωγή αυξάνεται και αυτό μπορεί να αναπαρασταθεί από μια ανοδική μετατόπιση στην καμπύλη ισοπαραγωγής. Από την άλλη πλευρά, η ενσωματωμένη τεχνολογική αλλαγή έχει ως αποτέλεσμα τις επαυξητικές βελτιώσεις στην παραγωγή. Εάν οι νέες τεχνικές και οι εφευρέσεις ενσωματώνονται στα νέα μηχανήματα, τότε το νέο κεφάλαιο θα πρέπει να είναι παραγωγικότερο από το παλαιότερο.

Στο συγκεκριμένο σημείο κρίνεται χρήσιμο να κάνουμε και μια αναφορά στον ορισμό της καινοτομίας. Οι Griliches (1957) και Mansfield (1969) ήταν οι πρώτοι που παρουσίασαν τα σχέδια διάχυσης της καινοτομίας και τα οποία αποτελούνται από την εκτίμηση μιας καμπύλης διάχυσης. Η καινοτομία ορίζεται ως η εμπορική εφαρμογή των εφευρέσεων για πρώτη φορά. Η διαδικασία της καινοτομίας βελτιώνει το επίπεδο της τεχνολογίας στα πρότυπα των καλύτερων τεχνικών πρακτικής και έτσι έχει την αμεσότερη σχέση στην ταχύτητα της τεχνικής προόδου. Η ταχύτητα της υιοθέτησης και η

---

[10] Βλ. Βαβούρας Ι.: (1999), *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης*, σελ.229, Εκδ. Παπαζήση.

[11] Griliches Zvi: (1988), *Technology, education and productivity*, Basil Blackwell, Oxford.

[12] Η ραγδαία ανάπτυξη των υπολογιστών και της ρομποτικής αποτελεί την σημαντικότερη περίπτωση ενσωμάτωσης της τεχνολογίας.

[13] Η διάκριση μεταξύ ενσωματωμένης και μη ενσωματωμένης τεχνολογικής μεταβολής μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις για την ανάλυση και τη διαμόρφωση τεχνολογικής πολιτικής, βλ. OECD (1997).

ταχύτητα διάδοσης της νέας γνώσης είναι οι δύο κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν το ποσοστό της τεχνολογικής προόδου μεταξύ των χωρών.

Εδώ αξίζει να σημειώσουμε ότι θα πρέπει να γίνεται διάκριση σε σχέση με την ευκαιρία, την ικανότητα και τέλος την πίεση για καινοτομία. Η ευκαιρία για καινοτομία εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από τη ροή νέων ιδεών και νέων τεχνικών που είναι διαθέσιμές σε μια οικονομία και η ικανότητα να καινοτομήσει εξαρτάται όχι μόνο από αυτήν τη ροή αλλά και από τη διαθεσιμότητα των οικονομικών πόρων, έτσι ώστε να αναληφθεί η καινοτομία[14].

Η αποδοχή μιας καινοτομίας σε επίπεδο βιομηχανίας χαρακτηρίζεται από πέντε κύριους προσδιοριστικούς παράγοντες, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Η έκταση του οικονομικού πλεονεκτήματος μιας καινοτομίας πέρα από τις παλαιότερες μεθόδους παραγωγής
- Η έκταση της αβεβαιότητας που συνδέεται με τη χρήση της καινοτομίας
- Η δέσμευση για την πραγματοποίηση της καινοτομίας, μόλις αυτή πραγματοποιηθεί
- Ο βαθμός στον οποίο η αβεβαιότητα μειώνεται μόλις εισαχθεί η καινοτομία
- Χωρικοί παράγοντες (δεδομένου ότι έχουν επιπτώσεις στη στάση απέναντι στην αλλαγή και στην αποδοτικότητα).

Όσον αφορά, τώρα, μια μεμονωμένη εταιρία, οι κρίσιμοι καθοριστικοί παράγοντες πιθανόν να είναι οι εξής: πρώτον, η αναμενόμενη αποδοτικότητα της καινοτομίας και ο αριθμός άλλων εταιριών που χρησιμοποιούν την καινοτομία, δεύτερον, το μέγεθος της επένδυσης που απαιτεί η ίδια η καινοτομία και, τρίτον, ο χρόνος.

Ο Schumpeter αποτελεί κατά πολλούς οικονομολόγους τον κύριο εκφραστή της έννοιας της τεχνικής αλλαγής και της μακροπρόθεσμης

[14] Βλ. Freeman C.: (1995), "The national system of innovations in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, vol.19, pp: 5-24.

δυναμικής του συστήματος και μάλιστα ανέφερε την καινοτομία ως κύρια πηγή δυναμισμού στην κεφαλαιοκρατική κοινωνία. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Schumpeter[15] υπάρχουν πέντε κύριοι τύποι καινοτομιών: νέα προϊόντα, νέες διαδικασίες, νέες αγορές και νέες μέθοδοι μάρκετινγκ, αλλαγές στο θεσμικό πλαίσιο και αλλαγές στις μεθόδους επιχειρησιακής οργάνωσης. Τα νέα προϊόντα αλλάζουν την κατανομή της ζήτησης και έχουν επιπτώσεις στην ανάπτυξη μέσω των επενδύσεων που πραγματοποιούνται για την παραγωγή αυτών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι νέες διαδικασίες να καθιερώνουν νέες και ανώτερες λειτουργίες παραγωγής και επίσης νέα θεσμικά πλαίσια, νέες μεθόδους μάρκετινγκ και επιχειρησιακής οργάνωσης που μπορούν και αυτές με τη σειρά τους να επηρεάζουν ευνοϊκά την αποδοτικότητα με την οποία συνδυάζονται οι πόροι.

Το πλαίσιο στο οποίο κινήθηκε ο Schumpeter περιλάμβανε δύο τύπους φορέων καινοτομίας, τους επιχειρηματίες που είναι πρόθυμοι να αντιμετωπίσουν όλες τις δυσκολίες και τους κινδύνους της καινοτομίας (exceptional entrepreneurs) και μια δεύτερη ομάδα «μιμητών», οι οποίοι είναι απλοί διαχειριστές και ακολουθούν την πρώτη ομάδα.

Στη συνέχεια, σημαντικό ρόλο έπαιξαν οι νέο-Σουμπετεριανοί, οι οποίοι υπέθεσαν ότι η έρευνα είναι μια λειτουργία του μεγέθους και της μονοπωλιακής δύναμης, καθώς επίσης και ότι η έρευνα είναι μια λειτουργία της ερευνητικής διαφοροποίησης. Ο Schumpeter πάντα τόνιζε ότι οι ουσιαστικοί όροι για την καινοτομία είναι οι μεγάλου μεγέθους εταιρίες και μια μονοπωλιακή βιομηχανική δομή. Τέλος, οι νέο-Σουμπετεριανοί χρησιμοποίησαν μια ευρεία ποικιλία στατιστικών τεχνικών για τη μέτρηση των διαφόρων πτυχών της τεχνικής αλλαγής, όπως τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας και οι δαπάνες για E&A, αναγνωρίζοντας όμως παράλληλα διάφορα προβλήματα και μεροληψίες των συγκεκριμένων στατιστικών τεχνικών.

[15] Βλ. Schumpeter J. A.: (1972), *Καπιταλισμός, Σοσιαλισμός και Δημοκρατία*, Αθήνα, Εκδ. Παπαζήση, (1942).

1.3 Καθορισμός της τεχνολογικής μεταβολής

1.3.1 Έρευνα και επιστημονικές δραστηριότητες

Η διαδικασία της τεχνολογικής προόδου που είναι βασισμένη στην επιστημονική γνώση μπορεί να κατανοηθεί ως μια διαδικασία παραγόμενης θεμελιώδους και πρακτικής γνώσης που χρησιμεύει ως εισροή για την παραγωγή νέων τεχνικών, οι οποίες τεχνικές σε συνδυασμό με τα νέα προϊόντα που παράγουν αντικαθιστούν παλαιότερες τεχνικές και προϊόντα. Αυτό όμως δεν αποτελεί ένα θέσφατο κανόνα, με την έννοια ότι οι δραστηριότητες για Ε&Α συνοδεύονται πάντα από αβεβαιότητα, καθώς δεν είναι πάντοτε εύκολο να προβλεφθούν όλοι οι προσδιοριστικοί παράγοντες που οδηγούν τις δαπάνες αυτές σε προσοδοφόρα προϊόντα και υπηρεσίες.

Η ιδιαίτερη σημασία που προσδίδεται στην έννοια της τεχνολογικής προόδου, καθώς, επίσης, και γενικότερα στην επιστημονική και ερευνητική δραστηριότητα διαφαίνεται και από το γεγονός ότι όλοι οι διεθνείς οργανισμοί, ερευνητικοί ή μη (ΟΟΣΑ, Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Παγκόσμια Τράπεζα κ.α.), έχουν προσεγγίσει και ασχοληθεί με το συγκεκριμένο θέμα κατά πολλούς και ποικίλους τρόπους και έχουν οργανώσει τη συστηματική συλλογή, δημοσίευση και τυποποίηση της έρευνας και των στοιχείων σχετικά με την τεχνολογική πρόοδο. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον ΟΟΣΑ[16] η έρευνα και οι δραστηριότητες καινοτομίας μπορούν να θεωρηθούν ως ο μετασχηματισμός μιας ιδέας σε ένα νέο ή βελτιωμένο εμπορεύσιμο προϊόν ή ως η λειτουργική διαδικασία στη βιομηχανία και το εμπόριο ή ως μια νέα προσέγγιση σε μια κοινωνική υπηρεσία που αποτελείται από όλα τα επιστημονικά και τεχνικά εμπορικά και οικονομικά απαραίτητα βήματα για επιτυχή ανάπτυξη των νέων προϊόντων. Με βάση, λοιπόν, τον παραπάνω ορισμό τα βήματα που

[16] Βλ. Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ): (2001), Εγχειρίδιο Frascati 1993: *Προτεινόμενη τυποποιημένη πρακτική για καταγραφές έρευνας και πειραματικής ανάπτυξης*, ΟΟΣΑ, ΓΓΕΤ, Αθήνα.

διακρίνονται έως την επίτευξη τεχνολογικής προόδου είναι τα εξής: 1) Εισροή πόρων, 2) Βασική έρευνα, 3) Γνώση και νέες πληροφορίες, 4) Εφαρμοσμένη έρευνα και 5) Διάχυση της επιστήμης και τεχνική αλλαγή.

Στην προσπάθεια του αυτή ο ΟΟΣΑ προχώρησε και στην έκδοση δύο εγχειριδίων, Frascati (1981,1989, 2002, 2003) και Canberra (1995, 2000). Στα εγχειρίδια αυτά έγινε μια προσπάθεια να τυποποιηθούν οι ορισμοί και η συλλογή δεδομένων για ερευνητικές δαπάνες. Στο εγχειρίδιο Frascati αναφέρεται ότι η έρευνα και η πειραματική ανάπτυξη περιλαμβάνουν τη δημιουργική εργασία που αναλαμβάνεται σε συστηματική βάση προκειμένου να αυξηθεί το απόθεμα της γνώσης για να επινοηθούν νέες εφαρμογές. Μέσα σε αυτόν το γενικό καθορισμό η καθαρή έρευνα αντιστοιχεί ευρέως στις δραστηριότητες που στοχεύουν στην αύξηση της γνώσης, εκτιμώντας ότι η εφαρμοσμένη έρευνα περιλαμβάνει την αναζήτηση για εφαρμογές. Τέλος, η ανάπτυξη αφορά τις δραστηριότητες του σχεδίου, της εφαρμογής και της κατασκευής πρωτότυπων και νέων εφαρμογών της.

Οι δραστηριότητες, λοιπόν, σε σχέση με την Ε&Α μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής: α) Τη βασική έρευνα. Η βασική έρευνα ορίζεται ως η πειραματική ή θεωρητική εργασία για την απόκτηση νέας γνώσης και κατανόησης των βαθύτερων αιτιών των φαινομένων και των αισθητών γεγονότων, χωρίς όμως να συνοδεύονται από οποιαδήποτε πρακτική εφαρμογή στην πραγματικότητα. β) Την εφαρμοσμένη έρευνα, η οποία ορίζεται ως η έρευνα που σε συνδυασμό με την απόκτηση νέας γνώσης κατευθύνεται προς ένα συγκεκριμένο πρακτικό σκοπό. γ) Την πειραματική ανάπτυξη, η οποία ορίζεται ως η συστηματική διαδικασία που συνδέει την αρχικά αποκτηθείσα νέα γνώση και η οποία εμπλουτίζεται από την πρακτική εμπειρία και έχει ως στόχο την παραγωγή νέων υλικών, προϊόντων και εφευρέσεων, την εγκατάσταση νέων διαδικασιών, συστημάτων και υπηρεσιών, καθώς επίσης και τη βελτίωση των ήδη παραχθέντων και εγκατεστημένων συντελεστών.[17]

---

[17] Βλ. Korres G.: (1996), *Technical Change and Economic Growth-An empirical analysis of the EEC*, pp: 15-25, Alshagate Publishing Company.

Η μέτρηση της τεχνολογικής προόδου συνοδεύεται από σωρεία δυσκολιών που προκύπτουν από την έλλειψη κατάλληλων, αξιόπιστων και επαρκών πρωτογενών στοιχείων για τη μέτρησή της, γεγονός που έχει στρέψει το ενδιαφέρον των οικονομολόγων στην χρησιμοποίηση μιας σειράς μέτρων ποσοτικοποίησης της τεχνολογικής προόδου. Τα μέτρα αυτά μπορούμε να τα χωρίσουμε σε δύο κατηγορίες, σε μέτρα εισροών, τα οποία μετρούν την τεχνολογική πρόοδο με έμμεσο τρόπο, με βάση τις δαπάνες που καταβάλλονται για αυτό το σκοπό, και σε μέτρα εκροών, τα οποία μετρούν άμεσα την τεχνολογική πρόοδο, όπως αυτή ενσωματώνεται στα νέα αγαθά και τις υπηρεσίες.[18]

I. Μέτρα εισροών

Η μέτρηση της τεχνολογικής προόδου στη βάση των εισροών στηρίζεται, θα μπορούσαμε να πούμε, σε αντικειμενικά μετρήσιμα στοιχεία, όπως οι δαπάνες για Ε&Α και ο αριθμός του επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού που απασχολείται για την επίτευξη του. Η συγκεκριμένη όμως μέθοδος συνοδεύεται και από σημαντικές αδυναμίες, όπως π.χ πόσο αντικειμενικές είναι οι στατιστικές που χρησιμοποιούνται, πώς αποτιμάται και αναγνωρίζεται η ποιότητα του ερευνητικού προσωπικού, αν περιλαμβάνονται όλοι όσοι εργάζονται για τον συγκεκριμένο σκοπό, πώς αξιολογείται ο εξοπλισμός με τον οποίο δουλεύει το ερευνητικό προσωπικό, κ.ά. Γενικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δαπάνες για Ε&Α θα μπορούσαν να χωριστούν, α) σε Ακαθάριστες Εγχώριες Δαπάνες για Ε&Α, οι οποίες περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες που εκτελούνται σε μια χώρα αποκλείοντας τις τεχνολογικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο εξωτερικό και β) σε Ακαθάριστες

[18] Βλ. Cohen, W.M and Levin, R.C.: (1989), "Empirical studies of Innovation and Market Structure", in Schmalensee, R and Willig, R.D (eds). *Handbook of Industrial Organization*, Amsterdam, North Holland.

Εθνικές Δαπάνες για Ε&Α, οι οποίες περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες από εθνικά ερευνητικά ιδρύματα και λαμβάνουν χώρα είτε στο εσωτερικό, είτε στο εξωτερικό.

ΙΙ. Μέτρα εκροών

Η μέτρηση της τεχνολογικής προόδου με βάση την εκροή που προκύπτει από αυτή μπορεί να γίνει είτε με την ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδο των στατιστικών οι οποίες συνδέονται με τη μέτρηση και την καταγραφή των εφευρέσεων, είτε με τη μέθοδο που σχετίζεται με διάφορες μεθόδους δημοσκόπησης, όπως αυτή του ερωτηματολογίου, της συνέντευξης, κ.ά. και η οποία συνδέεται με αρκετά προβλήματα και υποκειμενικότητες. Έτσι, λοιπόν, παρατηρούμε ότι στη διεθνή βιβλιογραφία η συντριπτική πλειοψηφία των εμπειρικών μελετών σε σχέση με τη μέτρηση της εκροής στηρίζεται στις στατιστικές των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, χωρίς όμως και αυτές να είναι απαλλαγμένες από αδυναμίες και μεροληπτικότητες.[19] Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ[20] ο όρος «δίπλωμα ευρεσιτεχνίας» ορίζεται ως το δικαίωμα που χορηγείται από μία κυβέρνηση σε έναν εφευρέτη σε αντάλλαγμα της δημοσίευσης της εφευρέσεως του και τον οποίο εξουσιοδοτεί για μια συμφωνηθείσα περίοδο, έτσι ώστε να αποτρέψει οποιονδήποτε τρίτο από το να χρησιμοποιήσει αυτή την εφεύρεση κατά οποιονδήποτε τρόπο. Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται σχετικά με τη στατιστική των ευρεσιτεχνιών σχετίζονται π.χ με το ότι πολλές από τις κατοχυρωμένες ευρεσιτεχνίες δεν φτάνουν ποτέ στο επίπεδο της εμπορικής αξιοποίησης, δεν

---

[19]Βλ. Basberg B.L.: (1987), "Patents and Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature", *Research Policy*, 16, pp: 131-140, Kuznets, S.S.: (1962), "Inventive Activity: Problems of Definitions and Measurement", in Universities-National Bureau Committee for Economic Research, *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, Princeton University Press.

[20]Βλ. Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ): (2001), Εγχειρίδιο Frascati, 1993: *Προτεινόμενη τυποποιημένη πρακτική για καταγραφές έρευνας και πειραματικής ανάπτυξης*, ΟΟΣΑ, ΓΓΕΤ, Αθήνα.

έχουν όλες την ίδια οικονομική αξία και βαρύτητα, πολλές και μάλιστα σε αρκετές περιπτώσεις σημαντικότατες εφευρέσεις και από οικονομική, αλλά και από κοινωνική αξία κρατούνται μυστικές.[21] Θα πρέπει, επίσης, να σημειώσουμε ότι σε αρκετές περιπτώσεις οι μεροληψίες και οι αδυναμίες που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη μέθοδο ξεκινάνε και από το ελλιπές θεσμικό πλαίσιο που συνοδεύει την κατοχύρωση μιας ευρεσιτεχνίας ή ακόμη και από την μορφή της αγοράς στην οποία θα διαχυθεί μια εφεύρεση. Έτσι, λοιπόν, οι μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις μπαίνουν σε ένα παιχνίδι στρατηγικής με βάση το αν η αγορά χαρακτηρίζεται από ανταγωνιστικές ή ολιγοπωλιακές καταστάσεις. [22]

1.3.2 Σχέση τεχνολογικής προόδου και Ε&Α

Το θέμα της σχέσης τεχνολογικής προόδου και Ε&Α αποτελούσε ανέκαθεν ένα από τα βασικά θέματα μελέτης αρκετών οικονομολόγων και αυτό γιατί, όπως προαναφέραμε, η τεχνολογική πρόοδος πάντα αποτελούσε και θα αποτελεί μία από τις κύριες κινητήριες δυνάμεις της οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας. Οι Dosi, Pavitt και Luc Soete (1990)[23] εξέτασαν τη σχέση της παραγωγικότητας, μετρημένη με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ, σε σχέση με εθνικές τεχνολογικές δραστηριότητες, όπως η Ε&Α και ο αριθμός των εφευρέσεων σε ένα δείγμα 15 χωρών του ΟΟΣΑ την περίοδο 1890-1977. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεγεθών, η οποία γίνεται ακόμα πιο ισχυρή στην περίοδο μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Ο Fagerberg (1988)[24] επιβεβαίωσε αυτά τα αποτελέσματα

[21]Βλ. Kamien I.M., Schwartz N.L.: (1982), *Market Structure and Innovation*, London, Cambridge University Press.

[22] Βλ. Πάκος Θ.: (1992), *Κλαδική Οικονομική* Ι, σελ. 322-330, Εκδ. Παπαζήση.

[23]Βλ. Dosi G., Pavitt, K., Soete I.: (1990), *The Economics of Technical Change and International Trade*, London, Harvester, Wheatsheaf.

[24]Βλ. Fageberg J.: (1988), "Why growth rates differ" chapter 20 in Dosi O., Freeman Ch., Nelson R.,

για ένα μεγαλύτερο δείγμα ανεπτυγμένων και προσφάτως εκβιομηχανισμένων χωρών και βρήκε ότι η σημαντικότητα των γηγενών τεχνολογικών ικανοτήτων αυξάνεται καθώς μια χώρα μετακινείται πλησιέστερα προς τον τεχνολογικό ηγήτορα. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν, επίσης, ότι η ύπαρξη ενός στοιχειώδους επιπέδου Ε&Α αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να υπάρξει επιτυχής μίμηση. Σε άλλη εργασία του ο Fagerberg (1987)[25] αποδεικνύει ότι η τάση για σύγκλιση σε εθνικά επίπεδα τεχνολογικής δραστηριότητας έδειχνε να μειώνεται κατά κάποιο τρόπο μετά το 1973.

Σημαντική θέση γύρω από αυτά τα ζητήματα καταλαμβάνουν και τα ερωτήματα για τη σχέση μεταξύ της διενεργηθείσας και επίκτητης δραστηριότητας για Ε&Α και της παραγωγικότητας. Προς αυτήν την κατεύθυνση συνέβαλε μια έρευνα του ΟΟΣΑ[26], η οποία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η σύνδεση μεταξύ της δραστηριότητας για Ε&Α και της παραγωγικότητας έχει αποδυναμωθεί και μάλιστα η παραπάνω διαπίστωση μπορεί, εν μέρει, να εξηγήσει το αποκαλούμενο ως «παράδοξο της παραγωγικότητας» του Solow.

1.4 Το «παράδοξο της παραγωγικότητας» και οι πιθανές εξηγήσεις

Το φαινόμενο που ονομάζεται ως «παράδοξο της παραγωγικότητας» του Solow αναφέρεται στο ότι αν και από την αρχή της δεκαετίας του '70 οι οικονομίες των χωρών του ΟΟΣΑ εμφανίζουν στην πλειοψηφία τους σημαντική τεχνολογική αλλαγή και διαδεδομένη εισαγωγή τεχνογνωσίας, παρατηρείται αντίστοιχα μια επιβράδυνση της αύξησης της παραγωγικότητας.

Soete L. et (ed.) *Technical change and Economic theory.*

[25] Βλ. Fageberg J.: (1987), "A technology gap approach to why growth rates differ", in *Research policy*, Vol.16, pp:87-99.

[26] Βλ. OECD: (1997), *Technology and Industrial Performance*, pp: 61-62, Paris.

Οι εξηγήσεις που δίδονται σε σχέση με το συγκεκριμένο φαινόμενο είναι πολλές για αυτό και εμείς θα αρκεστούμε στις πιο ευρέως αναγνωρίσιμες.

Μια πρώτη εξήγηση αναφέρεται στα ζητήματα μέτρησης τόσο της τεχνολογικής προόδου, όσο και της παραγωγικότητας και πιο συγκεκριμένα σε εσφαλμένες μεθόδους μέτρησης τους. Τα στατιστικά στοιχεία σε σχέση με την Ε&Α αποκαλύπτουν ένα μόνο μέρος της προσπάθειας που αφιερώνεται στην τεχνολογική πρόοδο και δεν παρέχουν όλες τις πληροφορίες για τα αποτελέσματα αυτής της προσπάθειας. Επιπροσθέτως, άλλα μέτρα της τεχνολογικής προόδου, όπως τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, ο αριθμός των καινοτομιών, τα μέτρα της τεχνολογικής διάχυσης κ.ά, πάσχουν και αυτά από σημαντικές μεροληπτικές μετρήσεις. Ένα απλό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι αν και κατοχυρώνεται ένας μεγάλος αριθμός πατέντων και εφευρέσεων μέσα σε χρονικό διάστημα ενός έτους, στην πραγματικότητα μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό αυτών οδηγείται προς εμπορική αξιοποίηση. Ακόμα όμως και στις περιπτώσεις αυτές, που προχωρούν στο στάδιο της εμπορικής αξιοποίησης, παρατηρούνται τεράστιες διαφορές από περίπτωση σε περίπτωση σε σχέση με τα οφέλη από την αξιοποίηση κάθε μιας από αυτές. Επίσης, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι προβλήματα δημιουργούνται στη μέτρηση της παραγωγικότητας σε καινοτόμες βιομηχανίες, όπως αυτή των ηλεκτρονικών υπολογιστών, καθώς οι συμβατικοί δείκτες αδυνατούν να αποτυπώσουν ποιοτικές αλλαγές.

Μια δεύτερη εξήγηση του φαινομένου αυτού εστιάζει στις καθυστερήσεις προσαρμογής, οι οποίες συνδέονται με την εκμάθηση, καθώς η αποδοτική χρήση της νέας τεχνολογίας απαιτεί να ακολουθηθούν μια σειρά διαδικασιών που απαιτούν και αυτές με τη σειρά τους ένα μικρό ή μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, έτσι ώστε να τεθούν σε πλήρη λειτουργία. Παράδειγμα σε όσα αναφέραμε παραπάνω αποτελεί το παράδειγμα του δυναμό στο τέλος του 19ου αιώνα[27], όπου χρειάστηκε να περάσουν αρκετά χρόνια, ώσπου

[27] Βλ. David P.A: (1975), *Technical choice, innovation and economic growth*, Cambridge University Press, New York and London.

συμπληρωματικές τεχνολογίες, όπως η ηλεκτρική μηχανή, να οδηγήσουν στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

Μια τρίτη εξήγηση αποτελεί το γεγονός ότι μεγάλο μέρος της τεχνολογικής προόδου κατευθύνεται σε δραστηριότητες που σχετίζονται με τη διαφοροποίηση του προϊόντος, τη βελτίωση της ποιότητας του, τη γρήγορη εισαγωγή των καινοτομιών ή, ακόμα, και τη γρήγορη παράδοση του προϊόντος. Το θέμα με αυτές τις μεταβολές είναι ότι, πρώτον, οι περισσότερες από αυτές δεν εμφανίζονται στους εθνικούς λογαριασμούς, καθώς θεωρούνται ως αυξήσεις στην τιμή και, δεύτερον, οι δραστηριότητες αυτές αν και έχουν ένα υψηλό ατομικό ποσοστό απόδοσης, στην πραγματικότητα πολλές φορές μπορεί να παράγουν λιγότερες εξωτερικότητες (διαχύσεις).

1.5 Θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης

Η τεχνολογική πρόοδος, όπως είδαμε με βάση και τα παραπάνω, αποτελεί από μόνη της ένα σημαντικό θέμα που απασχολεί την οικονομική επιστήμη. Το θέμα όμως αυτό αποκτά περαιτέρω ενδιαφέρον από τη στιγμή που αρχίζουμε να εξετάζουμε τη σχέση της τεχνολογικής προόδου με την αύξηση της παραγωγικότητας και, ακόμα παραπέρα, με την οικονομική ανάπτυξη των χωρών. Με βάση, λοιπόν, και το ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι αποτέλεσμα, αλλά συνάμα και απαραίτητη προϋπόθεση για να επέλθει η οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας κρίνεται απαραίτητο σε αυτό το σημείο να κάνουμε μια σύντομη ιστορική αναδρομή στο θέμα της τεχνολογικής προόδου, καθώς επίσης και των θεωριών οικονομικής μεγέθυνσης ξεκινώντας από τον A.Smith και καταλήγοντας στις σύγχρονες θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης.

1.5.1 Η Κλασική θεωρία μεγέθυνσης

Ήδη από το 1776, ο Adam Smith στο έργο του «Ο Πλούτος των Εθνών», είχε αναγνωρίσει το θετικό ρόλο της τεχνολογικής προόδου στην αύξηση του πλούτου και είχε τονίσει τη σημαντικότητα του καταμερισμού της εργασίας και τις θετικές προϋποθέσεις που δημιουργεί αυτή για τη βελτίωση

της ποιότητας και της παραγωγικότητας της εργασίας. Μια από τις σπουδαιότερες συνεισφορές του A.Smith στην οικονομική θεωρία υπήρξε η εισαγωγή της έννοιας των αυξουσών αποδόσεων κλίμακας, οι οποίες βασίζονται στον καταμερισμό της εργασίας. Η έννοια ακριβώς των αυξουσών αποδόσεων κλίμακας είναι εκείνη που οδήγησε τον A.Smith στο συμπέρασμα της οικονομικής προόδου, σε αντίθεση με μεταγενέστερους κλασικούς οικονομολόγους, οι οποίοι πίστευαν ότι οι οικονομίες ακολουθούσαν μια πορεία που θα κατέληγε σε μια στάσιμη κατάσταση (stationary state). Η κινητήρια δύναμη στο αναπτυξιακό υπόδειγμα του A.Smith είναι η συσσώρευση κεφαλαίου, το οποίο δημιουργείται από τα κέρδη της βιομηχανίας.[28] Το επενδυτικό κίνητρο στο μοντέλο του, όπως και σε όλα τα κλασικά υποδείγματα, πηγάζει από το ποσοστό κέρδους. Από τη θεωρία αυτή του A.Smith ξεκίνησαν τα δύο κύρια ρεύματα της θεωρητικής οικονομικής σκέψης. Το ένα ρεύμα είναι αυτό με πρωτοπόρους τους Ricardo και Mill, το οποίο οδήγησε στη Νεοκλασική θεωρία, η οποία λαμβάνει ως κύρια υπόθεσή της το ότι η τεχνολογική πρόοδος προσδιορίζεται έξω από το οικονομικό σύστημα (εξωγενής τεχνολογική πρόοδος). Το άλλο ρεύμα έχει ως κύριο εκφραστή του τον K. Marx, ο οποίος αντιμετωπίζει την τεχνολογική πρόοδο ως μια εσωτερική διάσταση του οικονομικού συστήματος (ενδογενής τεχνολογική πρόοδος). Στη συνέχεια η θεωρία που διατύπωσε ο Schumpeter είχε εμφανείς επιρροές και από τις δύο προαναφερθείσες θεωρητικές κατευθύνσεις.[29]

Σύμφωνα με την άποψη του Ricardo η τεχνολογική μεταβολή αποτελούσε αντισταθμιστική δύναμη (καίτοι όχι ιδιαιτέρως ισχυρή) στην τάση για πτώση του ποσοστού κέρδους και στη συνακόλουθη ροπή προς στασιμότητα στην οποία έτεινε, κατά την άποψη του, το κεφαλαιοκρατικό σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, συμπέρανε ότι το σύστημα τείνει να ακολουθήσει μια τροχιά διαρκώς μειούμενου και τείνοντας, τελικά, προς το μηδέν, ποσοστού κέρδους και άρα να εισέλθει σε μια κατάσταση στασιμότητας εξαιτίας, πρώτον, του «νόμου των φθινουσών αποδόσεων και, δεύτερον, ενός

[28] Βλ. Thirlwall A.P.: (2001), *Μεγέθυνση και Ανάπτυξη*, σελ. 145, Ά τόμος, Εκδ. Παπαζήση.

[29] Βλ. Ρέππας Π.: (1988), *Οικονομική Ανάπτυξη: Θεωρίες και Στρατηγικές*, Εκδ. Παπαζήση.

ορισμένου μηχανισμού πληθυσμιακής δυναμικής.[30] Σύμφωνα τώρα με τον J.S Mill, οι οικονομίες τείνουν προς ισορροπία στο σημείο που ορίζεται ως κατάσταση στασιμότητας και η οποία ορίζεται ως η κατάσταση μιας οικονομίας στην οποία όλες οι οικονομικές μεταβλητές είναι σταθερές.

Ο K. Marx αν και ξεκίνησε με βασικές αρχές αυτές των Ricardo και Smith, στη συνέχεια, εξαπέλυσε σφοδρή κριτική προς το συμπέρασμα περί στασιμότητας του Ricardo και κατέληξε στο συμπέρασμα για συνεχή ανάπτυξη του καπιταλισμού μέχρι το σημείο σήψης και υπέρβασής του προς ένα νέο σύστημα, το σοσιαλιστικό και στη συνέχεια το κομμουνιστικό. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον K. Marx η τεχνολογική πρόοδος αποτελεί νόμο της καπιταλιστικής εξέλιξης, ένα ισχυρό όπλο στον διαταξικό και ενδοταξιακό καπιταλιστικό ανταγωνισμό, βασική πηγή αύξηση της «κοινωνικής παραγωγικής δύναμης της εργασίας»[31] και παράγοντα που συμβάλει στην αύξηση της συγκέντρωσης και της συγκεντροποίησης του κεφαλαίου. Έτσι, λοιπόν, κατά τον Marx, η τεχνολογική πρόοδος δεν μπορεί να αποτελεί παρά μια ενδογενή διάσταση του καπιταλιστικού τρόπου παραγωγής[32]. Ο K. Marx, ορθά θεωρεί[33], ότι τα βασικά θεμέλια της ανάλυσης των κλασικών, δηλαδή ο «ο νόμος των φθινουσών αποδόσεων του εδάφους» και ο μηχανισμός πληθυσμιακής δυναμικής συνιστούν ταυτοχρόνως, και τα αδύναμα στοιχεία αυτής της ανάλυσης, καθώς προχωρώντας μελέτη των σχέσεων κατανομής-επισώρευσης-τεχνολογικής μεταβολής καταλήγει στον προσδιορισμό των κύριων, μακροχρόνιων τάσεων του κεφαλαιοκρατικού συστήματος και οι οποίες είναι ο μηδενισμός του ποσοστού κέρδους και του ποσοστού απασχόλησης (Κεφάλαιο, τ.1, κεφ1-10, τ.3, Κεφ.13-4).

Μετά το θάνατο του K. Marx (1883) και για τις επόμενες δεκαετίες μειώθηκε σημαντικά το ενδιαφέρον γύρω από τη θεωρία της μεγέθυνσης και

---

[30] Βλ. Μαριόλης Θ.: (2006), *Εισαγωγή στη Θεωρία των Ενδογενών Διακυμάνσεων*, Κεφ. 3-4, Εκδ. Τυπωθήτω, Αθήνα.

[31] Βλ. K. Marx: *Το Κεφάλαιο*, τομ. Ι, σελ. 647, Εκδ. Σύγχρονη Εποχή.

[32] Βλ. Πάκος Θ.: (1992), *Κλαδική Οικονομική* Ι, σελ.287-308, Εκδ. Παπαζήση.

[33] Βλ. Μαριόλης Θ.: (2006), Εισαγωγή στη Θεωρία των Ενδογενών Διακυμάνσεων, Κεφ. 3-4, Εκδ. Τυπωθήτω, Αθήνα.

της ανάπτυξης και αυτό γιατί την περίοδο αυτή κυριάρχησε η στατική νεοκλασική θεωρία της αξίας, υπό την επίδραση των Αρχών της Οικονομικής του Alfred Marshall (1890). Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή του Marshall, η μεγέθυνση και η ανάπτυξη αποτελούν «φυσικά» φαινόμενα, εξελικτικές διαδικασίες, συγγενείς των βιολογικών διαδικασιών που εμφανίζονται στη φύση. Στη συνέχεια ο R.Harrod (1939) με το άρθρο του «Ένα Δοκίμιο Δυναμικής Θεωρίας» έθεσε τις βάσεις για τη σύγχρονη θεωρία μεγέθυνσης και αποτέλεσε το θεμέλιο για τη δημιουργία του πολύ γνωστού μοντέλου μεγέθυνσης των Harrod-Domar που αποτέλεσε για πολλά χρόνια και αποτελεί ακόμα και σήμερα βάση για την αντιμετώπιση αναπτυξιακών ζητημάτων για αρκετές χώρες.

Η ξεχωριστή αυτή ιστορική και θεωρητική ανάλυση του K.Marx είχε σημαντικότατες επιρροές και σε μετέπειτα θεωρητικούς, όπως π.χ τον Schumpeter, τον Galbraith κ.α.. Σύμφωνα με τον Schumpeter, η τεχνολογική πρόοδος και η οικονομική ανάπτυξη όχι μόνο κινούνται σε παράλληλους δρόμους, αλλά έχουν και σημαντική διαλεκτική σχέση μεταξύ τους. Ο Schumpeter[34] καταλήγει στο συμπέρασμα, ότι ούτε η τεχνολογική πρόοδος, αλλά ούτε και η οικονομική ανάπτυξη μπορούν να ερμηνευθούν με βάση τις θεωρίες την Νεοκλασικής θεωρίας περί στασιμότητας και εξωγενούς τεχνολογικής προόδου.

1.5.2 Η Νεοκλασική σχολή

Οι σημαντικές παραλήψεις και αδυναμίες που εμφάνιζε η ήδη υπάρχουσα ανάλυση της τεχνολογικής προόδου είχε προβληματίσει τους θεωρητικούς της σχολής αυτής και γι'αυτό το λόγο, ο Hicks (1932) προσπάθησε να αναπτύξει μια πιο ρεαλιστική θεωρία για την τεχνολογική πρόοδο, εγκαταλείποντας στην ουσία τα περί εξωγενούς τεχνολογικής προόδου. Ανέπτυξε έτσι ένα υπόδειγμα στο οποίο η τεχνολογική πρόοδος

[34] Βλ. Schumpeter J. A.: (1972), *Καπιταλισμός, Σοσιαλισμός και Δημοκρατία*, Αθήνα, Εκδ. Παπαζήση, (1942).

αναφερόταν ταυτόχρονα ως μια ενδογενής και μια εξωγενής μεταβλητή. Στη συνέχεια ο Solow R. (1956)[35] προσπάθησε αρχικά να εξηγήσει τους προσδιοριστικούς παράγοντες της μεγέθυνσης στο κατά κεφαλήν εισόδημα, εστιάζοντας κυρίως στη διαδικασία συσσώρευσης του κεφαλαίου. Στο μοντέλο που χρησιμοποίησε ο Solow, το κεφάλαιο ανά εργαζόμενο μεταβάλλεται κατά μήκος του χρόνου προκαλώντας μια αντίστροφη μεταβολή στο οριακό προϊόν του κεφαλαίου, μέχρι το σημείο όπου η οικονομία φθάνει σε μια σταθερή κατάσταση με ένα αμετάβλητο επίπεδο κατά κεφαλήν εκροής. Σε αυτή του τη μελέτη ο Solow χρησιμοποίησε τη μέθοδο της λογιστικής της μεγέθυνσης (growth accounting)[36] για να εξηγήσει τη μακροπρόθεσμη μεγέθυνση ως σταθμισμένο μέσο όρο της αύξησης των εισροών. Σε μια μετέπειτα εμπειρική μελέτη του ο Solow (1957)[37] κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αύξηση των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας κατάφερε να εξηγήσει μόνο το 50% αφήνοντας το υπόλοιπο 50% ανεξήγητο, το οποίο είναι γνωστό και ως το «υπόλοιπο του Solow». Αυτό το «υπόλοιπο» αποτέλεσε αργότερα τη μη ενσωματωμένη τεχνολογική πρόοδο, το οποίο αναφέρεται συνήθως και ως συντελεστής συνολικής παραγωγικότητας ή ολική παραγωγικότητα (Total Factor Productivity).

Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξε και ο Abramovitz[38], ο οποίος προσπάθησε να κάνει μια ανάλυση της οικονομικής μεγέθυνσης που πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1870-1953, χρησιμοποιώντας μια διαφορετική προσέγγιση για τη συμβολή της αύξησης του κεφαλαίου στο μη-γεωργικό τομέα οικονομίας των ΗΠΑ. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής του

---

[35] Βλ. Solow R.: (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol.70, February, pp: 65-94.

[36] την οποία και θα εξετάσουμε σε σχέση με όλες τις άλλες μεθόδους στο 3° κεφάλαιο.

[37] Βλ. Solow R.: (1957), "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, vol.39, August, pp: 312-320.

[38] Βλ. Abramovitz M.: (1956), "Resource and output trends in the U.S., since 1870", *American Economic Review papers and proceedings*, Vol.46, pp: 5-23.

Abramovitz έδειξαν επίσης, ότι το 80-90% της αύξησης του κατά κεφαλήν προϊόντος στην οικονομία των ΗΠΑ, κατά τη διάρκεια των τελευταίων εκατό ετών, δεν μπορεί να αποδοθεί στις αυξήσεις του κατά κεφαλήν κεφαλαίου. Αξιοσημείωτη είναι και η μελέτη του Denison (1962)[39], η οποία υιοθετώντας την άποψη του Solow περί της τεχνολογίας ως δημοσίου αγαθού, κατέληγε στο συμπέρασμα ότι η αύξηση της παραγωγικότητας της εργασίας την περίοδο 1929-1957 οφειλόταν κατά 42% στην άνοδο του επιπέδου εκπαίδευσης των εργαζομένων, κατά 9% στην αύξηση του λόγου 'κεφάλαιο προς εργασία' και κατά 36% στην τεχνολογική πρόοδο.

Με βάση το έργο του Solow (1956) και τους συνεχιστές του η Νεοκλασική θεωρία μεγέθυνσης κυριάρχησε τις επόμενες δεκαετίες που ακολούθησαν στη συζήτηση γύρω από τη μακροχρόνια μεταβολή του κατά κεφαλήν εισοδήματος, της οικονομικής μεγέθυνσης και της σύγκλισης. Η σχέση μεταξύ τεχνολογίας και ανάπτυξης δημιουργείται από το γεγονός ότι η έρευνα και η καινοτομία είναι αυτές που οδηγούν στην τεχνολογική πρόοδο μιας χώρας, συμβάλλουν στη συσσώρευση του κεφαλαίου και, τέλος, οδηγούν στην οικονομική ανάπτυξη της.

Η κύρια υπόθεση στο μοντέλο του Solow είναι αυτή των φθίνουσων οριακών αποδόσεων του κεφαλαίου. Σύμφωνα με την υπόθεση των φθίνουσων οριακών αποδόσεων του κεφαλαίου και της εργασίας, η μεγέθυνση μιας οικονομίας πραγματοποιείται μέχρις ότου φθάσει σε ένα σημείο σταθερής κατάστασης, όπου το κατά κεφαλήν προϊόν, ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας και η κατανάλωση ανά απασχολούμενο αυξάνονται κατά ένα κοινό σταθερό ποσοστό το οποίο ισούται με το εξωγενώς δεδομένο ποσοστό της τεχνολογικής προόδου. Έτσι, λοιπόν, η Νεοκλασική θεωρία μεγέθυνσης υποστηρίζει γενικά την υπόθεση της σύγκλισης, η οποία με τη σειρά της μπορεί να κατανοηθεί με δύο τρόπους. Πρώτον, έχουμε τη σύγκλιση σε όρους του επιπέδου εισοδήματος, κατά την οποία εάν οι χώρες είναι όμοιες σε όρους προτιμήσεων

[39]Βλ. Denison E.F.: (1962), "The sources of economic growth in the United States, *Committee for Economic Development*.

και τεχνολογίας, τότε τα επίπεδα σταθερής κατάστασης του εισοδήματος για αυτές θα είναι τα ίδια και θα τείνουν να φθάσουν όλες αυτό το επίπεδο του κατά κεφαλήν εισοδήματος. Η δεύτερη μορφή που μπορεί να έχει η σύγκλιση είναι σε όρους του ποσοστού μεγέθυνσης και έτσι, λόγω του ότι στο μοντέλο του Solow το ποσοστό μεγέθυνσης σε σταθερή κατάσταση ορίζεται από το ποσοστό της τεχνολογικής προόδου, το οποίο είναι εξωγενώς δοσμένο, τότε με την προϋπόθεση ότι η τεχνολογία είναι ένα δημόσιο αγαθό που προσφέρεται ελεύθερα σε κάθε χώρα, όλες οι χώρες, ασχέτως υποδομών, θα φθάσουν τελικά το ίδιο ποσοστό μεγέθυνσης σταθερής κατάστασης.

1.5.3 Οι θεωρίες ενδογενούς μεγέθυνσης

Το γεγονός ότι οι διαφορές στα εισοδήματα ορισμένων χωρών συνέχιζαν να υφίστανται και τις επόμενες δεκαετίες, καθώς επίσης και η ανεπάρκεια των νεοκλασικών μοντέλων να εξηγήσουν επακριβώς τη μεγέθυνση και την τεχνολογία οδήγησαν στις αρχές της δεκαετίας του 80' στη δημιουργία ομάδων οικονομολόγων που άρχισαν να μελετούν τα αίτια του φαινομένου των αποκλίσεων των εισοδημάτων μεταξύ χωρών.

Έτσι, λοιπόν, οι ομάδες αυτές εστίασαν το ενδιαφέρον τους σε νέους παράγοντες όπως οι αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, το ανθρώπινο κεφάλαιο, οι εξωτερικότητες κ.ά. Η νέα αυτή θεωρία δίδει ιδιαίτερη έμφαση σε εμπειρικά θέματα και στη σχέση μεταξύ θεωρίας και στατιστικών δεδομένων, κάτι που δεν ίσχυε στις αρχικές μελέτες της δεκαετίας του '60. Τα πρώτα «νέα» μοντέλα ενδογενούς μεγέθυνσης δημιουργήθηκαν από τους Romer (1986), Lucas (1988), και Grossman & Helpman (1991)[40], στα οποία αμφισβήτησαν με βάση και την πραγματικότητα, τα περί «μάννα εξ΄ουρανού» και εύκολης πρόσβασης στην τεχνολογία εξίσου για όλες τις χώρες και υποστήριξαν την υπόθεση της ενδογένειας της τεχνολογικής προόδου, η οποία

[40] Βλ. Romer P.: (1986), "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, vol.94, pp: 1002-1037, Lucas R. E.: (1988), "On the mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, July, pp: 3-42, Grossman G., and Helpman E.: (1991), *Innovation and growth in the global economy*, MIT Press, Cambridge.

είναι και αυτή με τη σειρά της αποτέλεσμα της συσσώρευσης ανθρώπινου κεφαλαίου.[41] Η συσσώρευση αυτή του ανθρώπινου κεφαλαίου οδηγεί σε αύξουσες αποδόσεις κλίμακας παρά σε φθίνουσες. Με βάση, λοιπόν, και την πραγματικότητα, όπου οι χαμηλές εισοδηματικά χώρες συνέχιζαν να παραμένουν χαμηλά και οι υψηλές εισοδηματικά χώρες διατηρούσαν ή αύξαναν τη διαφορά τους από τις φτωχές χώρες, η νέα θεωρία ενδογενούς μεγέθυνσης αναφερόταν στην ύπαρξη αρνητικής σχέσης μεταξύ αρχικού εισοδήματος και μεγέθυνσης.

Το ανανεωμένο αυτό ενδιαφέρον για τη θεωρία της μεγέθυνσης προσανατολίστηκε κυρίως προς τη δημιουργία συμφωνίας μεταξύ θεωρίας και εμπειρικών στοιχείων και προς την επανεξέταση του ρόλου της τεχνολογίας στη μεγέθυνση.[42] Αυτές οι προσπάθειες ενσωμάτωσης των προαναφερθέντων παραγόντων σε οικονομικά μοντέλα συνδέθηκαν, κατά κάποιο τρόπο, με άλλους κλάδους της οικονομικής θεωρίας, οι οποίοι θεωρούσαν τις τεχνολογικές διαφορές ως πρωταρχική αιτία για τις διαφορές στο κατά κεφαλήν ΑΕΠ μεταξύ των διαφόρων χωρών (Gerschenkron 1962, Ames & Rosenberg 1963, Abramovitz 1993, Nelson & Winter 1982), καθώς επίσης και με τη βιβλιογραφία τη σχετική με την καινοτομία που εστιάζει στα θεσμικά χαρακτηριστικά διαφορετικών οικονομιών και στο ρόλο της γνώσης.[43]

Σύμφωνα με την ενδογενή θεωρία μεγέθυνσης, η αύξηση της παραγωγικότητας οφείλεται σε τρεις κύριους προσδιοριστικούς παράγοντες: τη συσσώρευση του φυσικού κεφαλαίου, τη συσσώρευση του ανθρώπινου κεφαλαίου και την τεχνολογική πρόοδο. Οι τρεις αυτοί παράγοντες δεν

---

[41] Βλ. Barro R.J., Sala-i-Martin Xavier: (1995), "Technological Diffusion, Convergence and Growth" *NBER Working Paper Series*, No 5151, June.

[42] Βλ. Fageberg J.: (1991), "Innovation, catching-up and growth" in OECD (ed.) *Technology and productivity-the challenge for Economic Policy*, Paris, Grossman G., and Helpman E.: (1994), "Endogenous innovation in the theory of growth", *Journal of Economic Perspectives*, vol.8, No: 1, Winter, pp: 23-44, Mankiw G.: (1995), "The Growth of Nations", *Brookings papers of Economic Activity*, No.1.

[43] Βλ. Lundvall B.A.: (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.

μπορούν να εξεταστούν χωριστά και αυτό γιατί υπάρχει μια αλληλένδετη σχέση μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, είδαμε ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι αυτή που δημιουργεί τις ευκαιρίες για επένδυση σε εξοπλισμό και δεξιότητες, η οποία εξαρτάται από την απόδοση της καινοτομίας (που εξαρτάται από το μέγεθος της αγοράς, δηλαδή, συνολικό εισόδημα που εξαρτάται από το επίπεδο της παραγωγικότητας), και η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από το κόστος αυτής (που εξαρτάται από το κόστος του ανθρώπινου κεφαλαίου).

Στη συνέχεια ο Barro[44] μαζί με τον Salla-i-Martin[45] προσθέτοντας κάποιες μεταβλητές στην παλινδρόμηση που αντιπροσώπευαν αρχικά επίπεδα ανάπτυξης, έδειξαν ότι υπάρχει αντίστροφη συσχέτιση μεταξύ αρχικού και τελικού επιπέδου ανάπτυξης. Η μερική αυτή συσχέτιση συνδέεται με την έννοια της υπό όρους σύγκλισης, σύμφωνα με την οποία οι χώρες διαφέρουν στα μακροχρόνια κατά κεφαλήν επίπεδα του εισοδήματος τους και κάθε χώρα τείνει να μεγεθύνεται πιο γρήγορα όσο μεγαλύτερο είναι το χάσμα ανάμεσα στο αρχικό και το μακροχρόνιο κατά κεφαλήν εισόδημα της. Στην ίδια εργασία τους οι Barro και Salla-i-Martin (1997) απέδειξαν ότι η ενδογενής θεωρία μπορεί να είναι συμβατή με την υπό όρους σύγκλιση, αν και όχι με όλα τα μοντέλα της. Στην ανάλυση τους συνδέουν τις μακροχρόνιες επιπτώσεις της μεγέθυνσης των πρόσφατων θεωριών με τις επιπτώσεις της σύγκλισης του νεοκλασικού μοντέλου μεγέθυνσης. Μακροχρόνια, η μεγέθυνση εξαρτάται από τις καινοτομίες και την τεχνολογική πρόοδο που πραγματοποιείται από τις αποκαλούμενες ως «ηγέτιδες» χώρες. Και το στοιχείο κλειδί θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι η μίμηση, λόγω του χαμηλού της κόστους σε σχέση με την ίδια την εφεύρεση. Η πολιτική, όμως, της μίμησης τεχνολογίας και προϊόντων

[44] Βλ. Barro R.J: (1989), "A cross country study of growth, saving and government", *NBER Working Paper*, No:2855, Cambridge, MA.

[45] Βλ. Barro R.J., Sala-i-Martin Xavier: (1992), "Convergence", *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, Issue 2, Apr., pp: 223-251, Barro R.J, Salla-I-Martin Xavier: (1997), "Technological Diffusion, Convergence and Growth", *Journal of Economic Growth*, Vol. 2 (1, March), pp:1-27.

χαρακτηρίζεται από μια τάση μείωσης, με την έννοια ότι το κόστος αντιγραφής αυξάνεται, καθώς τα προϊόντα που μπορούν να αντιγραφούν μειώνονται και έτσι τείνει να μειωθεί και το ποσοστό μεγέθυνσης των συγκεκριμένων χωρών. Έτσι, λοιπόν, βλέπουμε πως μπορεί να δημιουργηθεί ένα μοντέλο διάχυσης της τεχνολογίας, στο οποίο το αυξημένο κόστος της μίμησης είναι ανάλογο των φθίνουσων αποδόσεων κλίμακας του νεοκλασικού μοντέλου μεγέθυνσης. Αξίζει, επίσης, να σημειώσουμε ότι σε μακροχρόνιο επίπεδο όλες οι οικονομίες μεγεθύνονται με βάση το ποσοστό αύξησης των εφευρέσεων στις «ηγέτιδες» οικονομίες, ποσοστό που παίζει το ρόλο του εξωγενώς δοσμένου ποσοστού της τεχνολογικής προόδου του νεοκλασικού μοντέλου.

Χρησιμοποιώντας σαν πλαίσιο ένα νεοκλασικό μοντέλο οι Barro και Salla-i-Martin[46] μελέτησαν τη σύγκλισή στις πολιτείες των ΗΠΑ, στις περιφέρειες της Ιαπωνίας, σε δείγμα 100 περίπου χωρών και τέλος στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η μελέτη αυτή έδειξε απόλυτη σύγκλιση για τις πολιτείες των ΗΠΑ, την Ιαπωνία και τις χώρες του ΟΟΣΑ, δείγματα που θα πρέπει να σημειώσουμε ότι διακατέχονται από ομοιογένεια, ενώ για το δείγμα των 100 περίπου χωρών βρέθηκε υπό όρους σύγκλιση (conditional convergence). Στη συνέχεια οι Mankiw, Romer, Weil[47], βασιζόμενοι στα αποτελέσματα των Barro και Salla-i-Martin (1992), πήραν τρία δείγματα χωρών και εξέτασαν τα στατιστικά δεδομένα για την περίοδο από το 1960 έως το 1985. Στην πρώτη ομάδα χωρών συμπεριέλαβαν 98 μη πετρελαιοπαραγωγικές χώρες, στη δεύτερη ομάδα 76 αναπτυσσόμενες χώρες και στην τρίτη ομάδα 22 χώρες του ΟΟΣΑ με πληθυσμό μεγαλύτερο του ενός εκατομμυρίου. Το διευρυμένο μοντέλο τους, με την εισαγωγή του ανθρώπινου κεφαλαίου, με βάση τα ποσοστά εγγραφών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ερμήνευε το 80% της διακύμανσης του κατά κεφαλήν εισοδήματος και έδειχνε ότι η μεταβλητή του

[46] Βλ. Barro R.J., Sala-i-Martin Xavier: (1992), "Convergence", *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, Issue 2, Apr., pp: 223-251.

[47] Βλ. Mankiw G.,Romer D.,Weil D.: (1992) "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal Of Economics*, May, pp: 407-437.

ανθρώπινου κεφαλαίου ήταν στατιστικά σημαντική και στις τρεις ομάδες χωρών. Τα αποτελέσματα τους μιλούσαν για σύγκλιση υπό περιορισμούς και για τις τρεις ομάδες χωρών δίνοντας έτσι στήριξη στο νεοκλασικό υπόδειγμα του Solow.

Στα ίδια πλαίσια ο Baumol[48] υποστήριξε ότι μόνο οι χώρες που έχουν ένα επαρκές επίπεδο ανθρώπινου κεφαλαίου μπορούν να λάβουν τα πλεονεκτήματα της νέας τεχνολογίας και επομένως να εμφανίσουν τάση σύγκλισης, γεγονός που σημαίνει ότι ακόμα και το δρόμο της εισαγωγής τεχνολογίας από το εξωτερικό μπορούν να τον ακολουθήσουν τουλάχιστον αναπτυσσόμενες χώρες μέσου εισοδήματος.

[48] Βλ. Baumol, W: (1994), "Multivariate Growth Patterns: Contagion and Common Forces as Possible Sources of Convergence", pp: 62-85 in Baumol W.J., Nelson R.R., Wolff E.N., eds., *Convergence of Productivity*, New York, Oxford University Press.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κάνουμε μια σύντομη επισκόπηση, μέσα στα πλαίσια της νεοκλασικής θεωρίας της παραγωγής, των συνθηκών παραγωγής σε μια επιχείρηση. Η μορφή της συνάρτησης παραγωγής που θα εξετάσουμε αποτυπώνει τη σχέση μετατροπής των εισροών σε εκροές, η οποία με βάση τη θεωρία παραγωγής αποτελεί κύρια δραστηριότητα του επιχειρηματία που έχει την ευθύνη για τη λειτουργία της επιχείρησης. Στη συνέχεια, αναλύονται τα κύρια χαρακτηριστικά που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής, δηλαδή, πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία εκείνα με τα οποία διακρίνουμε την τεχνολογική πρόοδο σε ουδέτερη ή μη-ουδέτερη, σε ομοθετική ή μη-ομοθετική, καθώς, επίσης, και τις ελαστικότητες υποκατάστασης και τις οικονομίες κλίμακας. Η σημασία του κεφαλαίου αυτού έγκειται στο γεγονός ότι θα μας βοηθήσει στην επιλογή της καταλληλότερης συνάρτησης για την ανάλυση μας.

2.1 Η μορφή της συνάρτησης παραγωγής, η δυϊκή θεωρία και η παρουσίαση της συνάρτησης κόστους

Στα ακόλουθα θα εξετάσουμε το πώς, ξεκινώντας από τη συνάρτηση παραγωγής και από τις υποθέσεις τις οποίες θα πρέπει να πληροί, καταλήγουμε, μέσω της δυϊκής θεωρίας, στη συνάρτηση κόστους. Έστω, λοιπόν, ότι έχουμε τη συνάρτηση παραγωγής $Y=F(X)$ (2.1),

όπου $X=(X_1, X_2,\cdots, X_n)^T$ αποτελεί το συνδυασμό η εισροών για την παραγωγή του προϊόντος Y σε μια δεδομένη χρονική περίοδο. Στη συνέχεια [49]υποθέτουμε ότι θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω ιδιότητες:

1) Η F είναι μια πραγματική συνάρτηση η πραγματικών μεταβλητών $X=(X_1, X_2,..., X_n)$, $T\epsilon K$, η οποία είναι ορισμένη για κάθε $X\geq\Omega$, και είναι πεπερασμένη όταν κάθε στοιχείο του διανύσματος X είναι πεπερασμένο.

2) Θα πρέπει $F(\Omega)=0$, καθώς επίσης και η F να είναι μη φθίνουσα ως προς το X, που σημαίνει ότι όταν έχουμε $X_1 \geq X_2$, τότε $F(X_1) \geq F(X_2)$.

3) Η $F(X^N)$ θα τείνει στο άπειρο, για κάθε μη αρνητικό διάνυσμα X. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε θετικό ακέραιο N υπάρχει ένα $X^N \geq \Omega$, τέτοιο ώστε $F(X^N) \geq N$.

4) Η F είναι συνεχής από τα δεξιά στο X, που σημαίνει ότι για κάθε θετικό ακέραιο N, με $X^N \geq \Omega$ και $F(X^N) \geq Y$, θα έχουμε

$\lim X^N = X$, και $Y = F(X)$. Με βάση, λοιπόν την τελευταία σχέση θα έχουμε $\lim F(X^N)= Y$.

5) Η F έχει τα κοίλα προς τα πάνω ως προς το X στο διανυσματικό χώρο Ω, δηλαδή το σύνολο $[X: F(X) \geq Y, X \geq \Omega]$ είναι κυρτό για κάθε $Y\geq 0$.

6) Η F είναι ομογενής στο X, που σημαίνει ότι θα έχουμε:

$F(\lambda^n X) = \lambda^n F(X)$, $\lambda>0$

Όταν ο βαθμός ομογένειας είναι μονάδα, τότε η τεχνολογία της παραγωγής χαρακτηρίζεται από σταθερές αποδόσεις κλίμακας. Με βάση, λοιπόν, τη συνάρτηση παραγωγής F(X) και τις υποθέσεις που αυτή ικανοποιεί μπορούμε να περάσουμε στην ανάλυση της συνάρτησης κόστους.

Έστω, $P = (P_1, P_2,..., P_n)$ το διάνυσμα των τιμών των εισροών $X_1, X_2,.., X_n$ που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Θεωρούμε ότι το διάνυσμα P ορίζει ένα μη αρνητικό διανυσματικό χώρο η διαστάσεων Ω_n για κάθε $P\epsilon K^n$.

---

[49] Βλ. Diewert W.E.: (1971) "An application of the Shephard duality theorem: a generalized linear production function", *Journal of Political Economy*, Vol.79, No: 3, May/June, pp:487-489.

Σύμφωνα με την αρχή της ελαχιστοποίησης του κόστους η συνάρτηση κόστους θα έχει την παρακάτω μορφή

$C(Y, P)$ (2.2)

και θα πρέπει και αυτή με τη σειρά της να ικανοποιεί τις παρακάτω υποθέσεις:[50]

Η $C(Y, P)$ είναι μη φθίνουσα συνάρτηση ως προς το προϊόν Y και τείνει στο άπειρο καθώς το Y τείνει στο άπειρο, $Y > 0$.

1) Η συνάρτηση $C(Y, P)$ είναι συνεχής ως προς το P και συνεχής από τα αριστερά ως προς το Y.

2) Η $C(Y, P)$ είναι μη φθίνουσα ως προς το P.

3) Η $C(Y, P)$ είναι γραμμικά ομογενής στο P, για κάθε $Y>0$. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε $\lambda>0$, $Y>0$, θα έχουμε:

$$C(Y,\lambda P_1\ \lambda P_2,..\ \lambda P_n) = \lambda C(Y\ ,\ P_1,\ P_2,..,\ P_n),\quad \lambda>0 \quad (2.3)$$

Η ύπαρξη γραμμικής ομογένειας δηλώνει την παρουσία σταθερών αποδόσεων κλίμακας στην παραγωγική διαδικασία.

5) Η $C(Y, P)$ είναι μια κοίλη συνάρτηση ως προς το P, για κάθε $Y>0$. Σύμφωνα με την υπόθεση αυτή υπάρχει ένα ελάχιστο σημείο καμπής πάνω στην καμπύλη του συνολικού κόστους, πέραν του οποίου η αύξηση των τιμών των εισροών αυξάνει το κόστος με αυξανόμενο ρυθμό.

Με βάση, λοιπόν, τη δυϊκή θεωρία η τεχνολογία της παραγωγής μπορεί να περιγραφεί ισοδυνάμως, τόσο από μια συνάρτηση παραγωγής, όσο και από μια συνάρτηση κόστους.

Θα πρέπει, όμως, να σημειώσουμε ότι ο υπολογισμός της τεχνολογικής συνάρτησης παραγωγής ή της συνάρτησης κόστους. Μόνο υπό την υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας θα υπάρχει ισοδυναμία της τεχνολογικής προόδου μεταξύ εκτιμήσεως από μια συνάρτηση παραγωγής και μια συνάρτηση κόστους. Αντιθέτως, όταν εμφανίζονται αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, η τεχνολογική πρόοδος θα υποεκτιμάται, όταν χρησιμοποιούμε μια

[50] Βλ. Diewert W.E.: (1971) "An application of the Shephard duality theorem: a generalized linear production function", *Journal of Political Economy*, Vol.79, No: 3, May/June, pp:481-507.

συνάρτηση κόστους αντί μιας συνάρτησης παραγωγής και θα υπερεκτιμάται στην περίπτωση των φθίνουσων αποδόσεων.[51]

2.2 Τα κύρια χαρακτηριστικά που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής

Σε αυτό το σημείο θα επιχειρήσουμε μια σύνδεση τον ορισμών της τεχνολογικής προόδου που εξετάσαμε στο πρώτο κεφάλαιο και των κύριων χαρακτηριστικών που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής. Αναφερθήκαμε στην ενδογένεια της τεχνολογικής προόδου και τώρα θα εξετάσουμε πως η ενδογένεια αυτή μεταφράζεται μέσα σε μια συνάρτηση παραγωγής. Σύμφωνα, λοιπόν, με τους Hahn, Mathews (1954) και Kennedy, Thirlwall (1972)[52], έχουμε τη συνάρτηση παραγωγής, η οποία ορίζεται ως εξής:

$$Y_t = F(K_t, L_t, T) \qquad (2.5),$$

όπου K η εισροή του κεφαλαίου, L η εισροή της εργασίας και T είναι ένας δείκτης της τεχνολογικής προόδου και πιο συγκεκριμένα της μη ενσωματωμένης τεχνολογικής προόδου.

Στην περίπτωση τώρα της ενσωματωμένης τεχνολογικής προόδου η αύξηση της παραγωγικότητας εμφανίζεται μόνο π.χ στα νέα μηχανήματα που ενσωματώνουν τη νέα τεχνολογική γνώση. Έτσι η συνάρτηση παραγωγής θα έχει την εξής μορφή:

$$Y = F(\kappa_1 K_t, \kappa_2 L_t) \qquad (2.6)$$

όπου κ_1 και κ_2 είναι οι συντελεστές αύξησης των συντελεστών παραγωγής. Το πρόβλημα που δημιουργείται σε αυτήν την περίπτωση είναι το

---

[51] Βλ. Ohta M.: (1974), "A Note on the Duality between Production and Cost Functions: Rate of Returns to Scale and Rate of Rechnical Progress", The Economic Studies Quarterly, Vol. pp:63-65.

[52] Βλ. Hahn F., Mattews H.: (1964), "The Theory of Economic Growth: A Survey", *The Economic Journal*, pp:781-891, Kennedy C., Thirlwall A.P.: (1972), "Technical progress: a survey", *Economic Journal* Vol.82, No: 325, March, pp:11-72.

πώς μπορούμε, τόσο σε θεωρητικό, όσο και σε εμπειρικό επίπεδο, να διαχωρίσουμε την ενσωματωμένη από τη μη ενσωματωμένη τεχνολογική πρόοδο. Σε θεωρητικό επίπεδο, ο διαχωρισμός μπορεί να γίνει διακρίνοντας την αύξηση της παραγωγικότητας εξαιτίας της τεχνολογικής προόδου που εκφράζεται με την ποσοστιαία αύξηση μιας εισροής. Η δυσκολία διαχωρισμού ενσωματωμένης και μη ενσωματωμένης τεχνολογικής προόδου σε εμπειρικό επίπεδο οφείλεται στο ότι το παλαιό κεφάλαιο παραμένει παραγωγικό, ενώ, παράλληλα, πραγματοποιούνται νέες επενδύσεις. Ένας τρόπος επίλυσης του παραπάνω προβλήματος σύμφωνα με τους Solow και Nadiri[53], είναι να θεωρήσουμε ότι το υπάρχον απόθεμα κεφαλαίου αντιπροσωπεύει μη ενσωματωμένη τεχνολογική πρόοδο και ότι ο αποπληθωριστής των νέων επενδύσεων μπορεί να θεωρηθεί ως ένας δείκτης ποιοτικής βελτίωσης.

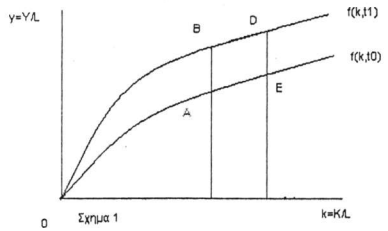
Σύμφωνα με τους Hicks και Harrod, η τεχνολογική πρόοδος διακρίνεται σε ουδέτερη, εξοικονόμησης κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας, αν και καθένας από τους δύο αυτούς συγγραφείς έχει διαφορετικά κριτήρια διάκρισης.[54] Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Hicks η αύξηση, η διατήρηση ή η μείωση του λόγου του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου προς το οριακό προϊόν της εργασίας θα οδηγεί αντίστοιχα σε τεχνική πρόοδο εξοικονόμησης εργασίας, ουδέτερη και εξοικονόμησης κεφαλαίου. Με δεδομένο ότι σε συνθήκες ανταγωνισμού το οριακό προϊόν του κεφαλαίου ισούται με την απόδοση του κεφαλαίου και το οριακό προϊόν της εργασίας ισούται με το ωρομίσθιο μπορούμε να πούμε ότι μια εφεύρεση εξοικονόμησης εργασίας αυξάνει το λόγο r/w, ενώ μια εφεύρεση που εξοικονομεί μειώνει το λόγο r/w. Μια εφεύρεση που εξοικονομεί εργασία έχει ως αποτέλεσμα το ωρομίσθιο να φθίνει σε σχέση με την απόδοση του κεφαλαίου, αφού η εφεύρεση είτε ως αποτέλεσμα η εργασία να είναι λιγότερο σπάνια σε σχέση το κεφάλαιο.

---

[53] Solow R.: (1962), "Technical progress, capital formation and economic growth", *American Economic Review*, vol 52, No:2, May, pp:72-86, Nadiri I.: (1980), "Sectoral productivity slowdown", *American Economic Review*, vol.70, No: 2.

[54] Βλ. Jones H.G: (1993), Εισαγωγή στις σύγχρονες θεωρίες της οικονομικής μεγέθυνσης, Εκδ. Κριτική, Μετ. Πλακούλα Μπέσυ, σελ.197-202.

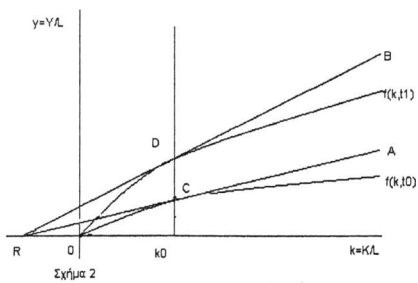
Στο σχήμα 1 ο λόγος του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου προς το οριακό προϊόν της εργασίας είναι διαφορετικός σε κάθε σημείο και των δύο καμπυλών. Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε την κατά Hicks ταξινόμηση θα πρέπει, καθώς μετατοπίζεται ολόκληρη η συνάρτηση της παραγωγής ανά εργάτη προς τα πάνω, ως αποτέλεσμα της τεχνικής προόδου, να προσδιορίσουμε ποιο σημείο της νέας καμπύλης πρέπει να συγκριθεί με ποιο σημείο της παλιάς. Η κατά Hicks, λοιπόν, διάκριση βασίζεται στη σύγκριση των σημείων στα οποία ο λόγος κεφαλαίου-εργασίας είναι σταθερός, δηλαδή στα σημεία A και B, ή στα σημεία D και E του σχήματος 1.



Έτσι, λοιπόν, μια μετατόπιση της καμπύλης προς τα άνω της ανά εργάτη συνάρτησης παραγωγής, η οποία παριστά την τεχνική πρόοδο, θα εξοικονομεί εργασία (κεφάλαιο), εάν για κάθε σταθερή τιμή του λόγου κεφαλαίου εργασίας, ο λόγος του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου προς το οριακό προϊόν της εργασίας αυξάνεται (μειώνεται). Επίσης, η μετατόπιση της συνάρτησης παραγωγής προς τα πάνω, θα είναι ουδέτερη κατά Hicks εάν σε κάθε σταθερή τιμή του λόγου κεφαλαίου-εργασίας, ο λόγος του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου προς το οριακό προϊόν της εργασίας παραμένει σταθερός.

Μια άλλη ταξινόμηση της τεχνικής προόδου κατά Hicks είναι αυτή που γίνεται ανάλογα με τις επιδράσεις της τεχνικής προόδου στο λόγο των σχετικών μεριδίων, τον οποίο συμβολίζουμε με Π = rK/wL. Σύμφωνα με τον Hicks η τεχνική πρόοδος θα εξοικονομεί εργασία (κεφαλαίο), αν σε κάθε σταθερή τιμή του λόγου κεφαλαίου-εργασίας, ο λόγος των σχετικών μεριδίων, Π = rK/wL, αυξάνεται (μειώνεται). Τέλος, η τεχνική πρόοδος θα είναι ουδέτερη αν, σε κάθε σταθερή τιμή του λόγου κεφαλαίου-εργασίας, ο λόγος των σχετικών μεριδίων, Π = rK/wL, παραμένει σταθερός.

Στο σχήμα 2, όπου παρουσιάζεται η ουδέτερη κατά Hicks τεχνική πρόοδο, η $f(k,t_0)$ παριστάνει την ανά εργάτη συνάρτηση παραγωγής, και το k_0 ένα σταθερό λόγο κεφαλαίου-εργασίας. Με βάση τα παραπάνω το οριακό προϊόν του κεφαλαίου υπολογίζεται από την κλίση της εφαπτομένης RA και ο λόγος μισθού–απόδοσης, z=w/r, υπολογίζεται από την απόσταση OR. Η ουδέτερη κατά Hicks μετατόπιση από το $f(k,t_0)$ στο $f(k,t_1)$ απαιτεί η εφαπτομένη της νέας συνάρτησης παραγωγής στο λόγο κεφαλαίου-εργασίας k_0 να ξεκινά από το R έτσι, ώστε η απόσταση OR = w/r να παραμένει ίδια μετά τη μετατόπιση. Η μετατόπιση, λοιπόν από το σημείο C στο σημείο D είναι ουδέτερη κατά Hicks τεχνική πρόοδος.

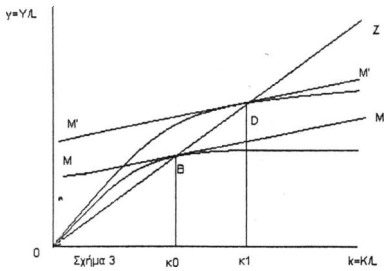


Σχήμα 2

Λόγω του ότι η κατά Hicks τεχνική πρόοδος αναφέρεται μόνο στην περίπτωση σύγκρισης σημείων με σταθερό λόγο κεφαλαίου-εργασίας επινοήθηκε στη συνέχεια μια εναλλακτική ταξινόμηση της τεχνικής προόδου από τον Harrod R., όπου εφαρμόστηκε σε μοντέλα μιας σταθερά μεγεθυνόμενης οικονομίας. Σύμφωνα με τον Harrod η τεχνική πρόοδος που προκύπτει από μια μετατόπιση προς τα πάνω σε μια ανά εργάτη συνάρτηση παραγωγής, θα θεωρείται ότι είναι ουδέτερη εάν σε κάθε σταθερή τιμή του λόγου κεφαλαίου-προϊόντος, τα οριακό προϊόν του κεφαλαίου παραμένει σταθερό. Σε όρους σχετικών μεριδίων η τεχνική πρόοδος θα είναι ουδέτερη κατά Harrod εάν, για σταθερό λόγο κεφαλαίου προϊόντος, ο λόγος των σχετικών μεριδίων $\Pi = rK/w/L$, παραμένει σταθερός. Η τεχνική πρόοδος κατά Harrod θα είναι εξοικονόμησης εργασίας (κεφαλαίου) εάν για σταθερό λόγο κεφαλαίου-προϊόντος, ο λόγος των σχετικών μεριδίων $\Pi = rK/wL$, αυξάνεται (μειώνεται).

Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται μια κατά Harrod ουδέτερη μετατόπιση της ανά εργάτη συνάρτησης παραγωγής. Η $f(k,t_0)$ αναπαριστά μια ανά εργάτη συνάρτηση παραγωγής πριν την έναρξη της τεχνικής προόδου. Έστω τώρα ότι η οικονομία λειτουργεί αρχικά σε ένα λόγο κεφαλαίου εργασίας k_0, ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος ισούται με το αντίστροφο της κλίσης της ευθείας OBD και το οριακό προϊόν του κεφαλαίου ισούται με την κλίση της εφαπτομένης στο σημείο B της $f(k,t_0)$. Η αύξηση, λοιπόν της τεχνικής προόδου μετατόπισε την ανά εργάτη συνάρτηση παραγωγής στη νέα θέση $f(k,t_1)$. Στη συνέχεια θα πρέπει να σημειώσουμε ότι για να είναι η μετατόπιση ουδέτερη κατά Harrod θα πρέπει να πληρούνται δύο προϋποθέσεις, πρώτον, το οριακό προϊόν του κεφαλαίου πρέπει να παραμένει ίδιο με εκείνο που δίνεται από την κλίση της εφαπτομένης ΜΜ και, δεύτερον, ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος πρέπει να ισούται με αυτόν που προσδιορίζεται από την κλίση της OBZ. Στο σχήμα 3 πληρούνται αυτές οι συνθήκες κατά τη μετακίνηση από το σημείο B, με λόγο κεφαλαίου-εργασίας k_0, στο σημείο D, με λόγο κεφαλαίου-εργασίας k_1. Παρατηρούμε, επίσης, ότι στο σημείο D ο λόγος κεφαλαίου-προϊόντος δίνεται από το αντίστροφο της κλίσης της OBZ, δηλαδή ισούται με το λόγο κεφαλαίου

προϊόντος στο σημείο Z. Το οριακό προϊόν του κεφαλαίου στο σημείο D ισούται με την κλίση της εφαπτομένης Μ΄Μ και λόγω του ότι η εφαπτομένη αυτή είναι παράλληλη της εφαπτομένης ΜΜ στο σημείο Β, ισούται με το οριακό προϊόν του κεφαλαίου στο σημείο Β.



Σημαντικά στοιχεία για τις συνθήκες παραγωγής μπορούν να δοθούν και από τον υπολογισμό και την ανάλυση της έννοιας της ελαστικότητας υποκατάστασης, η οποία μετράει την ευαισθησία του λόγου των εισροών συνεπεία μεταβολής του οριακού λόγου τεχνικής υποκατάστασης κατά μήκος μιας καμπύλης ίσου προϊόντος. Η ελαστικότητα υποκατάστασης ορίζεται ως το γινόμενο της ποσοστιαίας μεταβολής του λόγου των εισροών επί την ποσοστιαία μεταβολή του λόγου των οριακών προϊόντων και μπορεί να αναπαρασταθεί από την παρακάτω σχέση:[55]

$$\sigma = \frac{d[(X_1/X_2)]}{X_1/X_2} \frac{(\partial F/\partial X_1)/(\partial F/\partial X_2)}{d[(\partial F/\partial X_1)/(\partial F/\partial X_2)} \qquad (2.7)$$

[55] Βλ. Boweles S., Kendrick D.: (1970), *Notes and problems in Microeconomic Theory*, p.112, Markham Publishing, Chicago.

Στην περίπτωση, τώρα, που η επιχείρηση βρίσκεται σε ισορροπία, ο λόγος των οριακών προϊόντων θα ισούται με το λόγο των τιμών των αμοιβών των εισροών και έτσι, λοιπόν, η ελαστικότητα υποκατάστασης γράφεται

$$\sigma = \frac{d[(X_1 / X_2)]}{X_1 / X_2} \frac{(P_2 / P_1)}{d(P_2 / P_2)} \qquad (2.8)$$

Η ελαστικότητα υποκατάστασης μπορεί να είναι μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη από τη μονάδα, πράγμα που σημαίνει ότι εάν αυξηθεί η τιμή της εισροής X_1 σε σχέση με την τιμή της X_2, τότε το μερίδιο της εισροής X_1 στο συνολικό προϊόν θα αυξηθεί, θα μειωθεί ή θα παραμείνει αμετάβλητο, αντίστοιχα.

Η συνάρτηση ζήτησης για μια επιχείρηση που χρησιμοποιεί δύο εισροές X_1 και X_2, για την παραγωγή του προϊόντος Y δίδεται από τον παρακάτω τύπο:[56]

$$X_1 = X_1 (P_1, P_2, P_Y)$$
$$(2.9)$$
$$X_2 = X_2(P_2, P_1, P_Y)$$

όπου P_1, P_2 και P_Y είναι οι τιμές των δύο εισροών X_1, X_2 και του προϊόντος αντίστοιχα και οι οποίες μεταβλητές παραμένουν σταθερές. Η λογαριθμοποίηση και η παραγώγιση της (2.9) θα μας δώσει την

$$\varepsilon_{Xj} = - \partial \ln X_j / \partial \ln P_j \qquad j = 1,2 \qquad (2.10)$$

η οποία αποτελεί την ελαστικότητα ζήτησης και αποτυπώνει την ποσοστιαία μεταβολή στη ζητούμενη ποσότητα της εισροής, όταν μεταβάλλεται η τιμή

[56] Βλ.. Intriligator M.: (1982), *Οικονομετρικά Υποδείγματα: Υποδείγματα και εφαρμογές*, σελ. 161-163, Εκδ. Gutenberg.

κατά 1%. Η ελαστικότητα της ζήτησης μπορεί να πάρει τιμές κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερες ή μικρότερες της μονάδας και, έτσι, η ελαστικότητα υποκατάστασης θα χαρακτηρίζεται αντίστοιχα ως ελαστική ή ανελαστική.[57] Επίσης, από την παραπάνω διαδικασία μπορούμε να υπολογίσουμε και τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης, όπου έχουν την εξής μορφή:

$$\varepsilon_{Xij} = \partial \ln X_j / \partial \ln P_i \,,\ i \neq j \qquad i = j = 1, 2 \qquad (2.11)$$

και που σε αντίθεση με την ελαστικότητα υποκατάστασης δεν ισχύει η υπόθεση της αναλογικότητας, δηλαδή θα έχουμε $\varepsilon_{Xij} \neq \varepsilon_{Xji}$.

- Ιδιαίτερα βαρύνουσα σημασία στην ερμηνεία της μορφής και της φύσης της τεχνολογικής προόδου κατέχει η ομοθετικότητα ή η μη ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής. Η υπόθεση της ομοθετικότητας αναφέρεται στο γεγονός ότι ο λόγος των εισροών παραμένει σταθερός και είναι ανεξάρτητος από το επίπεδο παραγωγής. Αντίθετα, η υπόθεση της μη ομοθετικότητας σημαίνει ότι η ελαστικότητα υποκατάστασης μεταξύ των εισροών θα εξαρτάται και από το επίπεδο παραγωγής[58].

Τέλος, οι οικονομίες κλίμακας αναφέρονται στη μείωση του ανά μονάδα κόστους, καθώς αυξάνεται το προϊόν.[59] Όταν η ελαστικότητα κόστους είναι μεγαλύτερη, μικρότερη ή ίση με τη μονάδα, τότε η παραγωγή θα χαρακτηρίζεται από αύξουσες, φθίνουσες και σταθερές αποδόσεις κλίμακας, αντίστοιχα. Οι αύξουσες αποδόσεις κλίμακας συνδέονται με την ύπαρξη οικονομιών κλίμακας, ενώ οι φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας συνδέονται με την ύπαρξη αρνητικών οικονομιών κλίμακας στην παραγωγή.

---

[57] Βλ. Ferguson C.E.: (1969), The Neoclassical Theory of Production and Distribution, pp: 144-153, Cambridge.

[58] Βλ. Sato R.: (1977), "Homothetic and non Homothetic C.E.S Production Functions", *The American Economic Review*, pp.559-568.

[59] Βλ. Ferguson C.E.: (1969) Μικροοικονομική Θεωρία, σελ. 249-250, Εκδ. Παπαζήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφερθήκαμε στην έννοια της τεχνολογικής προόδου και τον καθορισμό αυτής και καταστήσαμε σαφές ότι, αν και συνδέεται στενά με την έννοια της παραγωγικότητας, δεν ταυτίζεται με την τελευταία. Μάλιστα, είδαμε και πιο συγκεκριμένα ποιος είναι ο ρόλος της τεχνολογικής προόδου, της αύξησης των συντελεστών παραγωγής και των οικονομιών κλίμακας στην οικονομική μεγέθυνση. Σε αυτό το σημείο θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ότι οι οικονομίες κλίμακας σε συνάρτηση με την τεχνολογική πρόοδο είναι οι παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε αύξηση της παραγωγικότητας. Η αύξηση της παραγωγικότητας μέσω της τεχνολογικής προόδου συνεπάγεται αύξηση του παραγόμενου προϊόντος με χρήση της ίδιας ποσότητας εισροών.

Η ανάλυση της παραγωγικότητας θα μπορούσαμε να πούμε ότι χωρίζεται σε τρία στάδια: πρώτον, γίνεται ο προσδιορισμός των παραγόντων και των αιτιών που διαμορφώνουν την εξέλιξη της παραγωγικότητας, δεύτερον, προχωράμε στη μέτρηση της παραγωγικότητας και, τρίτον, με βάση όλα τα παραπάνω, γίνεται η καταλληλότερη επιλογή μέτρων πολιτικής για την ανταγωνιστικότητα και την οικονομική ανάπτυξη μιας χώρας.

Το πιο πολύπλοκο από τα παραπάνω στάδια, από το οποίο βέβαια εξαρτώνται και τα μέτρα πολιτικής, είναι αυτό της ορθής μέτρησης της παραγωγικότητας. Η μέτρηση της παραγωγικότητας συνίσταται στην παρουσίαση, μέσω ενός ποσοτικού δείκτη, της εξέλιξης της παραγωγικότητας, ώστε να γίνεται αντιληπτή η εξέλιξη της διαχρονικά ή

διαστρωματικά.[60] Η παραπάνω διαδικασία απαιτεί βεβαίως την επιλογή του καταλληλότερου δείκτη, την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου εκτίμησης του παραπάνω δείκτη και, τέλος, τη συγκέντρωση των κατάλληλων δεδομένων που είναι απαραίτητα για την ανάλυση της παραγωγικότητας.

Η μέτρηση της παραγωγικότητας μπορεί να γίνει τόσο από την πλευρά των εκροών,[61] όσο και από την πλευρά των εισροών. Σύμφωνα με τους Capalbo, Ball, Denny (1990), στη μέτρηση με τη μέθοδο των εκροών ο ρυθμός μεταβολής της παραγωγικότητας δίδεται από τη μεταβολή στη μέγιστη ποσότητα της εκροής που μπορεί να παραχθεί από μια δεδομένη ποσότητα των εισροών, ενώ, με βάση τη μέθοδο των εισροών, η μεταβολή της παραγωγικότητας συνδέεται με τη μεταβολή της ελάχιστης ποσότητας των εισροών που απαιτούνται για την παραγωγή μιας δεδομένης ποσότητας εκροής.

Η χρησιμοποίηση διαστρωματικών στοιχείων για την εκτίμηση της συνάρτησης παραγωγής κατά τη διάρκεια της παραγωγικής περιόδου, η οποία είναι η βάση σύγκρισης, αποτελεί την πρώτη φάση της συγκεκριμένης μεθόδου.[62] Υπό την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες παραγωγής και οι παράμετροι της συνάρτησης παραγωγής παραμένουν αμετάβλητοι ανάμεσα στις δύο περιόδους, αν αντικαταστήσουμε στη συνάρτηση παραγωγής που προκύπτει την ποσότητα των εισροών που χρησιμοποιήθηκαν στην αμέσως επόμενη περίοδο, μπορούμε να έχουμε το

---

[60] Βλ. Christensen L.R.: (1975), "Concepts and Measurement of Agricultural productivity", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 57, pp: 910-915.

[61] η οποία αποτελεί και την πρώτη μέθοδο μέτρησης.

[62] Βλ. Ruttan V.W: (1956), "The Contribution of Technological Progress to Farm Output: 1950-1978", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, pp: 61-69, Ruttan V.W: (1957), "Agricultural and non Agricultural Growth in Output per Unit of Input", *Journal of Farm Economics*, Vol. 30, 1566-1575, Barton C.T, Loomis L.M.: (1957), "Differential Rates of Changes in Output per Unit of Input", *Journal of Farm Economics*, Vol. 39, pp:1551-1561, Jorgenson, D.W., Griliches Zvi: (1967), "The explanation of productivity change", *Review of Economic Studies*, Vol. 34, pp: 249-282.

επίπεδο της παραγωγής. Η διαφορά ανάμεσα στο εκτιμημένο και στο πραγματικό επίπεδο παραγωγής αποτελεί μια πρώτη προσέγγιση του επιπέδου της συνολικής παραγωγικότητας.

Η συνέχεια ήταν διαφορετική, αφού το ενδιαφέρον μέτρησης της παραγωγικότητας στράφηκε προς τη χρήση αριθμοδεικτών ξεκινώντας από τους απλούς αριθμοδείκτες των Laspayres και Paasche, έως τους πιο σύνθετους αριθμοδείκτες των Fisher - Tornqvist[63] και Malmquist. Οι δείκτες μέτρησης της παραγωγικότητας διαχωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες, τους ποσοτικούς δείκτες που εκφράζονται με τη μορφή κάποιων μονάδων ή απλά καθαρών αριθμών και τους δείκτες του ρυθμού μεταβολής της παραγωγικότητας που είναι εκφρασμένοι σε ποσοστά.

Οι ποσοτικοί δείκτες τώρα με τη σειρά τους διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τους δείκτες μερικής και συνολικής παραγωγικότητας.

3.1 Δείκτες μερικής παραγωγικότητας

Οι δείκτες μερικής παραγωγικότητας ορίζονται ως το πηλίκο του παραγόμενου προϊόντος προς την χρησιμοποιούμενη ποσότητα του συγκεκριμένου συντελεστή παραγωγής και με τη χρήση τους εκφράζεται η παραγωγικότητα ενός μόνο συντελεστή παραγωγής. Παρατηρούμε, δηλαδή, ότι ο δείκτης μερικής παραγωγικότητας συμπίπτει με το μέσο φυσικό προϊόν ή, αντίστοιχα, βάσει της δυϊκής θεωρίας, με το μέσο κόστος. Από τη στιγμή, λοιπόν, που, όπως είδαμε, η τεχνολογική πρόοδος μετατοπίζει τις καμπύλες του συνολικού, μέσου και οριακού προϊόντος προς τα πάνω, για μια δεδομένη ποσότητα του παραγωγικού συντελεστή, κάθε αύξηση της παραγωγής μπορεί

[63] Ο δείκτης Tornqvist δημιουργήθηκε γύρω στο 1930 από την Τράπεζα της Φινλανδίας (βλ. Tornqvist L.: (1936), *The Bank of Finland's Consumption Price Index, Bank of Finland Monthly Bulletin*, 10, pp:1-8) και όπως θα δούμε στο μαθηματικό παράρτημα του 4ου κεφαλαίου, κάνει χρήση των λογαρίθμων για τη σύγκριση δύο οικονομικών μονάδων ή για τη σύγκριση μιας μεταβλητής που αναφέρεται στην ίδια οικονομική μονάδα σε δύο περιόδους.

να εκφραστεί μέσω της μεταβολής του μέσου προϊόντος.

Η χρησιμοποίηση των δεικτών μερικής παραγωγικότητας αποτελεί ακριβή και αμερόληπτη εκτίμηση της παραγωγικότητας στην οριακή περίπτωση, όπου ένας μόνο συντελεστής παραγωγής χρησιμοποιείται στην παραγωγική διαδικασία, καθώς, επίσης, και στην περίπτωση της παραγωγής με σταθερές αναλογίες. Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα κατανοητό ότι και οι δύο αυτές περιπτώσεις αποτελούν, θα μπορούσαμε να πούμε, ασυνήθιστες έως και ακραίες περιπτώσεις, γι' αυτό, άλλωστε, και οι έρευνές με τη συγκεκριμένη μέθοδο σπάνια συναντώνται στη βιβλιογραφία.[64]

3.2 Δείκτες συνολικής παραγωγικότητας

Οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν συνήθως ένα μεγάλο αριθμό εισροών στις παραγωγικές τους δραστηριότητες, οι οποίες χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: Πρώτον, τους βασικούς συντελεστές παραγωγής, που είναι το κεφάλαιο, η εργασία, το έδαφος και, δεύτερον, διάφορους ενδιάμεσους συντελεστές παραγωγής, όπως οι πρώτες ύλες, η ενέργεια, διάφορες επιχειρησιακές υπηρεσίες κ.ά. Μέσα, λοιπόν, στα πλαίσια παραγωγής μιας βιομηχανίας μπορεί να αυξάνεται η παραγωγικότητα κάποιων συντελεστών παραγωγής, ενώ η παραγωγικότητα κάποιων άλλων μπορεί να μειώνεται. Από τα παραπάνω, λοιπόν, συμπεραίνουμε ότι οι δείκτες μερικής παραγωγικότητας δεν μπορούν από μόνοι τους να απεικονίσουν σωστά τις πραγματικές αλλαγές στην αποδοτικότητα παραγωγής. Η μεροληπτικότητα των δεικτών μερικής παραγωγικότητας αντιμετωπίστηκε τα επόμενα χρόνια με τη χρήση των δεικτών συνολικής παραγωγικότητας, οι οποίοι εκφράζουν την εξέλιξη της παραγωγικότητας ως προς το σύνολο των παραγωγικών συντελεστών. Η

[64]Βλ. Μέργος Γ., Καραγιάννης Γ.: (1997), *Θεωρητική Ανάλυση και Μέτρηση της Παραγωγικότητας*, σελ. 96-122, Εκδ. Παπαζήση.

διαφορά ανάμεσα στο ρυθμό αύξησης μιας ομαδοποιημένης εκροής και μιας ομαδοποιημένης εισροής αποτελεί το ρυθμό μεταβολής της παραγωγικότητας.

Το γεγονός ότι με τη χρήση των δεικτών συνολικής παραγωγικότητας ξεπεράστηκαν αρκετά προβλήματα, δεν σημαίνει ότι και αυτοί είναι απαλλαγμένοι από προβλήματα. Έτσι, λοιπόν, προβλήματα δημιουργούνται σε σχέση με την ομαδοποίηση των εκροών και των εισροών και ως συνέπεια αυτού υπάρχουν έντονες διαφωνίες σχετικά με τον καθορισμό των σχετικών σταθμίσεων κάθε εισροής και εκροής, διαδικασία που συνδέεται άμεσα με την αμερόληπτη εκτίμηση του ρυθμού της συνολικής παραγωγικότητας. Προβλήματα επίσης, παρουσιάζονται και σε σχέση με τον τρόπο μέτρησης των ενδιάμεσων εισροών και αυτό γιατί ενώ οι ενδιάμεσες εισροές είναι αποτέλεσμα της παραγωγής κάποιων κλάδων, χρησιμοποιούνται ως εισροές την ίδια στιγμή από κάποιους άλλους τομείς. Σύμφωνα με τον Domar (1961), λύση στο παραπάνω πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει η χρησιμοποίηση ενός διαφορετικού σχήματος σταθμίσεων που θα εξαρτάται από τη μορφή των ενδιάμεσων εισροών στην παραγωγική διαδικασία.

Ως προς τη μέθοδο μέτρησης των εκροών, αυτή μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, χρησιμοποιώντας, πρώτον, το καθαρό τελικό προϊόν ή την καθαρή προστιθέμενη αξία και, δεύτερον, την ακαθάριστη αξία των εκροών. Η προσέγγιση της καθαρής προστιθέμενης αξίας είναι συνεπής μόνο όταν οι τιμές των ενδιάμεσων εισροών παραμένουν σχετικά σταθερές χωρίς αυξητική τάση και όταν η ανάλυση γίνεται σε κλαδικό επίπεδο. Από την άλλη πλευρά, η μέθοδος της ακαθάριστης αξίας των εκροών συνιστάται στις περιπτώσεις όπου η ανάλυση γίνεται σε κλαδικό επίπεδο.[65]

Η προσέγγιση της καθαρής προστιθέμενης αξίας βασίζεται σε μια διαδικασία διπλού αποπληθωρισμού, κατά την οποία η αποπληθωρισμένη αξία των ενδιάμεσων εισροών αφαιρείται από την αποπληθωρισμένη αξία του ακαθάριστου προϊόντος. Από την άλλη πλευρά, η προσέγγιση της ακαθάριστης

[65] Βλ. Norworthy J.R., Malmquist, D.H.: (1983), "Input measurement and productivity growth in Japanese and U.S. manufacturing", *American Economic Review*, vol.73 No: 5, pp: 947-967.

αξίας των εκροών ξεκινά από τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγικότητας ανά τομέα παραγωγής και προχωρεί στη συνέχεια στον υπολογισμό της παραγωγικότητας ολόκληρης της οικονομίας. Για τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγικότητας ανά τομέα, χρησιμοποιούμε τόσο τους πρωταρχικούς συντελεστές παραγωγής που απασχολούνται στο συγκεκριμένο τομέα, όσο και τις ενδιάμεσες εισροές που καταναλώνονται σε αυτόν. Η παραγωγικότητα του συνόλου της οικονομίας δίνεται από τη σταθμισμένη άθροιση των παραγωγικοτήτων ανά τομέα, με διάφορες σταθμίσεις που κατά καιρούς έχουν προταθεί.[66]

Προχωρώντας ακόμα παραπέρα την ανάλυση μας, διακρίνουμε τρεις μεγάλες κατηγορίες μεθόδων μέτρησης της συνολικής παραγωγικότητας, τη λογιστική, την παραμετρική και τη μη-παραμετρική.

3.2.1 Η λογιστική μέθοδος μέτρησης της μεγέθυνσης (growth accounting)

Με βάση, λοιπόν, τη μελέτη του Solow (1957), που αποτελεί, όπως είδαμε, και τον πρώτο που εισήγαγε την προσέγγιση της λογιστικής της μεγέθυνσης, η συνάρτηση παραγωγής χρησιμοποιείται σαν ένα λογιστικό και όχι σαν ένα υπολογιστικό πλαίσιο. Έτσι, η συνάρτηση παραγωγής έχει την ακόλουθη μορφή:

$Y(t) = F(X_1(t), X_2(t)...., X_n(t);t)$ (3.1)

Μια αύξηση του χρόνου *t* υποτίθεται ότι οδηγεί σε βελτιώσεις στο τεχνολογικό επίπεδο, που προκύπτει από τη μη-ενσωματωμένη τεχνολογική αλλαγή. Στη συνέχεια γίνονται, επιπλέον, οι ακόλουθες υποθέσεις: η *F* είναι λογαριθμικά διαφορίσιμη και παρουσιάζει σταθερές αποδόσεις κλίμακας, κάθε εισροή αμείβεται με την αξία του οριακού της προϊόντος, η τεχνολογική

[66] βλ. Domar E.D.: (1961), "On the Measurement of Technological Change", *Economic Journal*, LXXI, 71, pp:709-729, December, Hulten C. : (1978), "Growth Accounting with Intermediate Inputs", *Review of Economic Studies*, 45, October, pp:511-518.

μεταβολή είναι ουδέτερη κατά Hicks[67]. Η λογαριθμική παραγώγιση της (3.1) μας δίνει:

$$\frac{d\ln Y(t)}{dt} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial \ln Y(t)}{\partial \ln X_i(t)} \cdot \frac{d\ln X_i(t)}{dt} + \frac{\partial \ln Y(t)}{\partial t} \quad (3.2)$$

ορίζοντας τις ελαστικότητες εκροής $W_i = \frac{\partial \ln Y(t)}{\partial \ln X_i(t)}$, θέτοντας όπου $\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = \frac{\partial \ln Y(t)}{\partial t}$ και μεταφράζοντας τις παραγώγους των λογαρίθμων ως ρυθμούς μεγέθυνσης, η (3.2) γράφεται: $\frac{\dot{Y}}{Y} = \sum_{i=1}^{n} W_i \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} + \frac{\dot{A}}{A}$ και έπεται ότι:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \sum_{i=1}^{n} W_i \cdot \frac{\dot{X}_i}{X_i} \quad (3.3),$$

η οποία μετρά την αύξηση του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) σαν την απόκλιση του ρυθμού μεγέθυνσης της εκροής από την σταθμισμένη ελαστικότητα της αύξησης των συνολικών εισροών.

Η σχέση (3.3) μπορεί να γραφτεί σε όρους οποιασδήποτε εισροής. Επομένως, οι δείκτες μερικής παραγωγικότητας είναι απλώς τα μέσα προϊόντα των αντίστοιχων συντελεστών, ενώ ο δείκτης TFP συχνά αναφέρεται ως το «κατάλοιπο» ή ως «δείκτης τεχνικής προόδου».[68]

Ακολουθώντας τον Solow, οι Jorgenson, Griliches (1967), Barro και Sala-i-Martin (1995), Romer (1995) και Easterly, Levine (2001), ερμήνευσαν το TFP ως τη συμβολή στη μεγέθυνση όλων των συντελεστών πλην του κεφαλαίου και της εργασίας. Έτσι, λοιπόν, το TFP περιλαμβάνει την επίδραση και της τεχνολογικής προόδου. Αν και οι απόψεις διίστανται σχετικά με τη συμβολή του TFP στη μεγέθυνση, θα μπορούσαμε να πούμε να πούμε ότι η

[67] Η ουδετερότητα κατά Hicks απαιτεί μη μεταβαλλόμενο λόγο οριακών προϊόντων όταν οι αναλογίες των συντελεστών είναι σταθερές.

[68] Το TFP ορισμένες φορές αναφέρεται και ως MFP (Multifactor Productivity), βλ. Bureau of Labour Statistics (BLS) (1983), βλ. OECD. *Measuring Productivity Manual* (2001) pp:83-84 και US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: (1983), "Trends in Multifactor Productivity, 1948-81", Bulletin 2178, USGPO, Washington D.C., September.

πλειοψηφία των μελετών καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το TFP έπαιξε και συνεχίζει να παίζει ένα σημαντικό ρόλο στη οικονομική μεγέθυνση των ανεπτυγμένων και μη ανεπτυγμένων χωρών.[69]

Ένα σημαντικό όμως μειονέκτημα είναι το ότι η συγκεκριμένη μέθοδος αν και μπορεί να λάβει υπόψη της κατά τη μέτρηση της παραγωγικότητας την επίδραση της τεχνολογικής προόδου, της παραγωγικής αποτελεσματικότητας και της μερικής ισορροπίας, ωστόσο δε μπορεί ταυτόχρονα να προσδιορίσει τη σχετική συμβολή τους στην εξέλιξη του ρυθμού μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας.[70]

Στο πέρασμα των χρόνων χρησιμοποιήθηκαν αρκετοί αριθμοδείκτες που δεν ήσαν συγκρίσιμοι μεταξύ τους και αυτό γιατί καθένας από αυτούς ήταν αποτέλεσμα διαφορετικής ομαδοποίησης των στατιστικών που αφορούσαν τις εισροές και τις εκροές. Εύκολα, λοιπόν, καταλαβαίνουμε ότι αυτό σημαίνει διαφορετική διαχρονική εξέλιξη των συγκεκριμένων δεικτών και προφανώς διαφορετικό ρυθμό εξέλιξης της παραγωγικότητας. Ο Diewert[71] αναφέρει ότι οι δείκτες του Laspeyers και Paasche είναι ακριβείς για τη γραμμική συνάρτηση παραγωγής και τη συνάρτηση παραγωγής του Leontief, όπου όλοι οι συντελεστές είναι τέλεια υποκατάστατοι μεταξύ τους και οι εισροές χρησιμοποιούνται, αντίστοιχα, σε σταθερές αναλογίες μεταξύ τους.

Όταν ισχύουν οι υποθέσεις του πλήρους ανταγωνισμού, των σταθερών αποδόσεων κλίμακας και της ουδέτερης κατά Hicks τεχνολογικής προόδου, τότε οι δείκτες των Laspeyers, Paasche μπορούν να αποτελέσουν το ανώτερο και το κατώτερο όριο του πραγματικού επιπέδου της παραγωγικότητας αντίστοιχα. Αυτό συμβαίνει γιατί, όταν χρησιμοποιούμε το δείκτη του

[69] Βλ. Barro (1995), Prescott (1998), Easterly και Levine (2001).

[70] Βλ. Diewert W.E.: (1980), "Capital and the Theory of Productivity Measurement", *American Economic Review*, 70, pp:260-267.

[71] Βλ. Diewert W.E.: (1976), "Exact and superlative index numbers", *Journal of Econometrics*, vol.4, pp:115-145, Diewert W.E.: (1978), "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation", *Econometrica*, pp:883-899.

Laspeyers, ο αντίστοιχος δείκτης της συνολικής παραγωγικότητας εμφανίζει μια μεροληπτικότητα, δηλαδή υποεκτιμά κατά κάποιο τρόπο το επίπεδο της παραγωγικότητας, ενώ, όταν χρησιμοποιούμε το δείκτη του Paasche συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο.

Οι δυο πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι δείκτες μέτρησης της αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) είναι ο γεωμετρικός δείκτης του Solow και ο αριθμητικός μέσος του Kendrick. Ο δείκτης αλλαγής του TFP κατά τον Solow βασίζεται στη συνάρτηση παραγωγής του Cobb-Douglas, με σταθερές αποδόσεις κλίμακας, αυτόνομη και ουδέτερη τεχνολογική αλλαγή και τέλειο ανταγωνισμό. Η μορφή που παίρνει έχει ως εξής:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \left[\sum v_j \frac{dX}{X}\right], \sum v_j = 1$$

όπου *d* ορίζει την παράγωγο ως προς τον χρόνο.

Ο Kendrick μετρά το TFP χρησιμοποιώντας τη συνθήκη του Euler και μια συνάρτηση κατανομής που προέρχεται από μια ομογενή συνάρτηση παραγωγής με σταθερή ελαστικότητα υποκατάστασης και μη-ενσωματωμένη τεχνολογική αλλαγή. Μπορεί να γραφτεί ως εξής: $\frac{\dot{A}}{A} = \left[(Y_1 / Y_0)/\left[(\sum v_j X_1)/(\sum v_j X_0)\right]\right]^{-1}$, όπου οι δείκτες 1 και 0 αναφέρονται στην τρέχουσα περίοδο και την περίοδο βάσης αντίστοιχα. Όπως έχει αποδειχτεί από τον Diewert (1978), οι δυο παραπάνω δείκτες είναι ισοδύναμοι για μικρές αλλαγές στις ποσότητες των εισροών και των εκροών.

Ο δείκτης των Fisher -Tornqvist είναι ακριβής για την υπερβατική συνάρτηση παραγωγής, η οποία είναι ομογενής πρώτου βαθμού συνάρτηση ως προς τις χρησιμοποιούμενες ποσότητες των εισροών και μάλιστα ο δείκτης αυτός είναι ακριβής και υπερθετικός (superlative) σύμφωνα με τον Diewert (1976), αφού αντιστοιχεί σε μια εύκαμπτη συναρτησιακή μορφή.[72]

Ο δείκτης της συνολικής παραγωγικότητας του Fisher είναι ακριβής για

[72] Βλ. Μαθηματικό Παράρτημα 4ου Κεφαλαίου.

την τετραγωνική συνάρτηση μετασχηματισμού δευτέρου βαθμού, αποτελεί το γεωμετρικό μέσο όρο των δεικτών Laspeyers και Paasche και απαιτεί η παραγωγική διαδικασία να χαρακτηρίζεται από ανταγωνιστικές επιχειρήσεις που μεγιστοποιούν το κέρδος.[73] Λόγω του ότι η τετραγωνική συνάρτηση μετασχηματισμού είναι εύκαμπτη συνάρτηση,[74] ο δείκτης Fisher μπορεί να χαρακτηριστεί ως υπερθετικός (superlative) (Diewert 1976).[75]

Ο δείκτης του Malmquist χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τους Caves, Christensen, Diewert[76] και αποτελεί τον πιο σύγχρονο δείκτη μέτρησης της συνολικής παραγωγικότητας. Ο δείκτης αυτός μπορεί να οριστεί τόσο ως προς τη μεταβολή των εκροών όσο και από αυτή των εκροών. Η μέτρηση του δείκτη της συνολικής παραγωγικότητας του Malmquist προϋποθέτει τη γνώση της συναρτησιακής μορφής της συναρτήσεως απόστασης (distance function)[77] καθώς και των παραμέτρων της και αυτό με τη σειρά του απαιτεί τη χρησιμοποίηση παραμετρικών και μη παραμετρικών μεθόδων για τον υπολογισμό του. Εξαίρεση στον παραπάνω περιορισμό αποτελεί, πρώτον, η περίπτωση κατά την οποία η συνάρτηση απόστασης είναι υπερβατική και, δεύτερον, η περίπτωση, κατά την οποία σύμφωνα με τους Fare, Grosskopf (1992) και Balk (1993), υπό ορισμένες περιπτώσεις ο δείκτης της συνολικής παραγωγικότητας μπορεί να προσεγγιστεί από το πηλίκο δυο δεικτών Fisher που αντιστοιχούν στην ομαδοποιημένη εισροή και την ομαδοποιημένη εκροή αντίστοιχα. Οι προϋποθέσεις που αναφέρονται σε αυτή τη δεύτερη περίπτωση

---

[73] Βλ. Diewert W.E.: (1992), "Fisher Ideal Output, Input and Productivity Indexes Revised", *Journal of Productivity Analysis*, 3, pp:212-213.

[74] Με τον όρο εύκαμπτες συναρτήσεις, χαρακτηρίζονται οι συναρτήσεις, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν δευτέρου βαθμού προσεγγίσεις σε οποιαδήποτε αυθαίρετη συνάρτηση και στις οποίες δεν απαιτείται σταθερότητα στην ελαστικότητα υποκατάστασης των εισροών της.

[75] Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι ο δείκτης των Fisher-Tornqvist αποτελεί μια διακριτή προσέγγιση της μεταβολής του δείκτη Divisia της συνολικής παραγωγικότητας.

[76] Βλ. Caves D., Christensen L., Diewert W. : (1982)[a] , "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input-Output and Productivity", *Econometrica*, 50, pp:393-414.

[77] Η συνάρτηση απόστασης είναι μια συνάρτηση όπου ορίζει την απόσταση μεταξύ δύο σημείων ενός συνόλου. Πιο συγκεκριμένα για κάθε x ,y, z $\in$ R, θα είναι μια συνάρτηση με μορφή d(x, y) δύο σημείων x, y, όπου θα πληροί τις παρακάτω υποθέσεις: $d(x, y) \geq 0$ και $d(x, y) = 0$, όταν $x = y$, $d(x, y) = d(y, x)$, $d(x, z) \leq d(x, y) + d(y, z)$.

είναι η μεγιστοποίηση του κέρδους, οι σταθερές αποδόσεις κλίμακας και η διανεμητική αποτελεσματικότητα.

3.2.2 Η παραμετρική μέθοδος της παραγωγικότητας

Σύμφωνα με την παραμετρική μέθοδο μέτρησης της παραγωγικότητας, ο ρυθμός της συνολικής παραγωγικότητας ορίζεται μέσω της αντικειμενικής συνάρτησης του παραγωγού. Η μελέτη της αριστοποιητικής συμπεριφοράς του παραγωγού, δηλαδή η βελτιστοποίηση της αντικειμενικής συνάρτησης του, μπορεί να γίνει είτε ελαχιστοποιώντας τη συνάρτηση κόστους, με τον περιορισμό της συνάρτησης παραγωγής, είτε μεγιστοποιώντας τη συνάρτηση του συνολικού κέρδους. Οι εκτιμημένες παράμετροι και τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν από την οικονομετρική εκτίμηση της συνάρτησης που θα επιλέξουμε αποτελούν τα απαραίτητα στοιχεία για τον υπολογισμό του ρυθμού μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας, καθώς επίσης και της σχετικής συμμετοχής των προσδιοριστικών παραγόντων της στον ρυθμό αυτό. Και εδώ είναι που θα στρέψουμε τώρα το ενδιαφέρον μας και αυτό γιατί η παραμετρική μέθοδος μέτρησης της παραγωγικότητας θα αποτελέσει τη μέθοδο που θα υιοθετήσουμε για τη μελέτη του θέματος που θα πραγματευτούμε σε αυτή τη διατριβή.[78]

Ο Hulten[79] σημειώνει ότι δεν υπάρχει λόγος ώστε η οικονομετρική προσέγγιση και η προσέγγιση των αριθμοδεικτών να αντιμετωπίζονται ως δύο ανταγωνιστικές μέθοδοι και προτείνει παραδείγματα συνδυασμού των δύο αυτών προσεγγίσεων. Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να οδηγήσει σε ακόμα καλύτερα αποτελέσματα όταν χρησιμοποιούνται οικονομετρικές μέθοδοι για περαιτέρω εξέταση του «υπολοίπου». Υποστηρίζει, επίσης, ότι οι

[78] Η βιβλιογραφία σε σχέση με την οικονομετρική προσέγγιση είναι μεγάλη και παραδείγματα ολοκληρωμένων, γενικών μοντέλων μπορούν να βρεθούν στους Morrison (1986), Nadiri, Prucha (2001).

[79] Βλ. Hulten C.: (2000), "Total Factor Productivity: A Short Biography", *NBER Working Paper, Working Paper* 7471 , National Bureau of Economic Research , January.

οικονομετρικές προσεγγίσεις αποτελούν ένα εργαλείο που κυρίως χρησιμοποιείται για ακαδημαϊκές μελέτες σε σχέση με την αύξηση της παραγωγικότητας. Η δυνατότητα εξέτασης της σχέσης μεταξύ των συντελεστών παραγωγής ως προς τη μεταβολή της παραγωγικότητα καθώς και η δυνατότητα ελέγχου στην εφαρμογή τους (testable set-up) κάνουν τις οικονομετρικές προσεγγίσεις ένα σημαντικό συμπληρωματικό εργαλείο στη μη-παραμετρική μέθοδο των αριθμοδεικτών που αποτελεί και το κλασικό εργαλείο για τη μελέτη της παραγωγικότητας.[80] Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξε και ο Diewert.[81]

Σύμφωνα όμως με τον Schreyer (1998), η παραμετρική μέθοδος έχει αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη μη παραμετρική μέθοδο και τα οποία αναφέρονται παρακάτω:

- Μπορούν να ερευνηθούν και άλλες μορφές τεχνολογικής προόδου εκτός από την ουδέτερη κατά Hicks, η οποία συνεπάγεται από την προσέγγιση που είναι βασισμένη στους αριθμοδείκτες.
- Δεν υπάρχει η a priori υπόθεση των σταθερών αποδόσεων κλίμακας στη συνάρτηση παραγωγής.

Επίσης, οι Wang H., Lawson C.[82] αναφέρουν με βάση τη χρήση μιας νεοκλασικής συνάρτησης παραγωγής και την υπόθεση του τέλειου ανταγωνισμού, όπως στις μελέτες του Solow (1956, 1957), ότι η ελαστικότητα του προϊόντος ως προς τον παραγωγικό συντελεστή συμπίπτει με το μερίδιο του συντελεστή στο συνολικό προϊόν. Το πρόβλημα που δημιουργείται σε αυτήν την περίπτωση είναι το ότι σύμφωνα με το θεώρημα του Euler, η αύξηση του προϊόντος συνοδεύεται από μια ανάλογη αύξηση της αμοιβής του παραγωγικού συντελεστή με αποτέλεσμα να μην αποτυπώνονται μεταβολές

---

[80] Βλ. OECD: (2002), *Measuring Productivity Manual*, Paris.

[81] Υπό την προϋπόθεση της ελαχιστοποίησης του κόστους και κάνοντας χρήση του υπερβατικού μοντέλου, η συνολική ποσότητα εισροής ή η συνολική τιμή της εισροής, μπορούν ισοδύναμα να υπολογιστούν είτε μέσω του δείκτη Tornqvist, είτε μέσω της υπερβατικής συνάρτησης.

[82] Βλ. Wang H., Lawson C.: (2003), "Growth Accounting vs. Regression in a Cross-country TFP exercise", Department of Economics and International Development", University of Bath.

στην παραγωγικότητα. Ένα ακόμα μειονέκτημα σε σχέση με τη μέθοδο της λογιστικής της μεγέθυνσης είναι το ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια διαστρωματική ανάλυση και αυτό γιατί υπάρχουν διαφορές σε σχέση με τις συναρτήσεις παραγωγής μεταξύ των χωρών.

3.3 Η μη παραμετρική μέθοδος μέτρησης της παραγωγικότητας

Η χρησιμοποίηση της μη παραμετρικής μεθόδου μέτρησης της παραγωγικότητας ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 70 και βασίζεται στη μεθοδολογία του μαθηματικού προγραμματισμού. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στην ταυτόχρονη επίλυση ενός συστήματος εξισώσεων που προκύπτουν από την αντικειμενική συνάρτηση και τους περιορισμούς είτε της ελαχιστοποίησης του κόστους ή της μεγιστοποίησης του κέρδους.[83]

Το σημαντικό πλεονέκτημα της μη παραμετρικής μεθόδου σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους είναι ότι δεν απαιτεί καμία υπόθεση ως προς τη συναρτησιακή μορφή των αντικειμενικών συναρτήσεων του παραγωγού, γεγονός που της παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία.[84] Το μειονέκτημα της συγκεκριμένης μεθόδου έγκειται στο ότι αποτυπώνει τη συνολική παραγωγικότητα που προέρχεται μόνο από την τεχνολογική πρόοδο, αφού οι υπόλοιποι προσδιοριστικοί παράγοντες της παραγωγικότητας δεν μπορούν να ενταχθούν στο πλαίσιο της μη παραμετρικής μεθόδου. Επίσης, με τη μέθοδο αυτή μπορεί να καθοριστεί μόνο το ελάχιστο όριο του ρυθμού μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας.

---

[83] Βλ. Chavas J.P., Cox T.L.:(1994), "A Primal-Dual Approach to Non Prametric Productivity Analysis: The Case of U.S. Agriculture", *Journal of Productivity Analysis*, 5, p:360.

[84] Για εφαρμογές DEA βλ. Tsionas E.G.: (2003), "Combining DEA and Stochastic Frontier Models: An empirical Bayes Approach", *European Journal of Operational Research*, 147, pp:174-192, Καραγάνης Α.:(2004), "Η επίδραση του χώρου στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας στις μικροπεριφέρειες της Ελληνικής οικονομίας", σελ. 102-109, Αειχώρος-Κείμενα πολεοδομίας και χωροταξίας και ανάπτυξης, Τόμος 3, Τεύχος 4.

3.4 Μέτρηση και σύγκριση του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας σε επίπεδο χωρών

Σε ό,τι αφορά τη μέτρηση και σύγκριση του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) έχουν γίνει τις τελευταίες δεκαετίες αρκετές μελέτες. Και ενώ παρατηρούμε ότι μεταξύ αυτών των μελετών υπάρχουν αρκετές ομοιότητες, όπως όμως θα δούμε και παρακάτω, είναι αρκετά περισσότερες οι διαφορές στη μεθοδολογία και οι διαφωνίες σχετικά με υποθέσεις που γίνονται, καθώς επίσης και οι διαφορές στις στατιστικές ανάλυσης. Έτσι, λοιπόν, μπορσύμε να κατηγοριοποιήσουμε τις διαφορετικές αυτές προσεγγίσεις μέτρησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας ως εξής:

1. Την προσέγγιση της λογιστικής μεγέθυνσης των χρονολογικών σειρών (time series growth accounting approach).
2. Την προσέγγιση της λογιστικής μεγέθυνσης των διαστρωματικών στοιχείων (cross-section growth accounting approach).
3. Την προσέγγιση της παλινδρόμησης των πάνελ (panel regression approach).

3.4.1 Η προσέγγιση των χρονολογικών σειρών

Ξεκινώντας με την προσέγγιση των χρονολογικών σειρών, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι χωρίζεται παραπέρα με βάση κυρίως τα δεδομένα των χρονολογικών σειρών σε δύο κατηγορίες, την απόλυτη (absolute) και τη σχετική (relative).[85]

[85] Βλ. Islam Nazrul: (1999), "International Comparison of Total Factor Productivity: A Review", Emory University, Department of Economics.

I. Απόλυτη μορφή

Στην απόλυτη μορφή τα δεδομένα των χρονολογικών σειρών αναλύονται ξεχωριστά, χωρίς να υπάρχει σχέση μεταξύ αυτών και των δεδομένων χρονολογικών σειρών άλλων χωρών και εστιάζει κυρίως στο πόση από την αύξηση του προϊόντος οφειλόταν στην αύξηση των εισροών και συνεπώς πόση ερμηνεύεται από το TFP. Επίσης, θα πρέπει να προσθέσουμε ότι με βάση αυτή τη μέθοδο αναλύονται τα δεδομένα των χρονολογικών σειρών για κάθε χώρα ξεχωριστά χωρίς να συσχετίζονται με τα δεδομένα χρονολογικών σειρών άλλων χωρών. Με τη μέθοδο, λοιπόν, αυτή υπολογιζόταν ρ ρυθμός αύξησης του TFP για κάθε χώρα ξεχωριστά, οπού στη συνέχεια τα αποτελέσματα αυτά συγκρίνονταν στο σύνολο των υπό εξέταση χωρών.

Η απόλυτη μορφή αποτελεί την πρώτη μορφή με την οποία επιχειρήθηκε να γίνει σύγκριση του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας μεταξύ χωρών. Ο Tinbergen[86] ήταν ο αρχικός εμπνευστής της προσπάθειας αυτής και πιο συγκεκριμένα επέκτεινε την ιδέα του Douglas P.H. προσθέτοντας στη συνάρτηση παραγωγής τη μεταβλητή του χρόνου, έτσι ώστε να αναπαριστάται με αυτό τον τρόπο η αποδοτικότητα. Στη μελέτη του αυτή ο Tinbergen σύγκρινε την αύξηση του TFP σε ένα δείγμα χωρών που αποτελούνταν από τη Γαλλία, τη Γερμανία, τη Βρετανία και τις ΗΠΑ την περίοδο 1870-1910. Στη συνέχεια ο Solow (1957) επέκτεινε αυτό το μοντέλο, έτσι ώστε να ποικίλει ο ρυθμός αύξησης του TFP από χρόνο σε χρόνο. Προς την ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και ο Denison[87] παρουσιάζοντας μια σύγκριση του ρυθμού αύξησης του TFP μεταξύ του Βελγίου, της Δανίας, της Γαλλίας, της Γερμανίας, της Ιταλίας, της Ολλανδίας, της Νορβηγίας, της Αγγλίας και των ΗΠΑ.

---

[86] Βλ. Tinbergen J.: (1959), English Translation: "On the Theory of Trend Movements", in Jan Tinbergen *Selected Papers*, pp:182-221 Amsterdam, North Holland.

[87] Βλ. Denison E.F.: (1967), *Why Growth Rates Differ ?*, Washington", The Brookings Institution.

Η συνέχεια ήταν διαφορετική και σε αυτό συνέβαλε ο Jorgenson D., ο οποίος μαζί με τους συνεργάτες του εισήγαγε τον υπερλογαριθμικό δείκτη και τον δείκτη Divisia[88] στη λογιστική μέθοδο μέτρησης της μεγέθυνσης. Το μοντέλο αυτό, αφού εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στις ΗΠΑ, στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για διεθνείς συγκρίσεις του TFP. Παραδείγματα τέτοιων προσπαθειών ήταν των Ezaki, Jorgenson (1973) στην Ιαπωνία και των Christensen, Cummings και Jorgenson (1980), σε ένα δείγμα χωρών που αποτελούνταν από τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία, την Ιαπωνία, την Κορέα, την Ολλανδία, την Αγγλία, τον Καναδά και τις ΗΠΑ.

ΙΙ. Σχετική μορφή

Η πρώτη προσπάθεια μελέτης και λήψης των στοιχείων σε σχετική μορφή έγινε από τους Jorgenson, Nishimizu[89] και αφορούσε τη σύγκριση μεταξύ Ιαπωνίας και ΗΠΑ. Προς την ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και η εργασία των Christensen, Cummings, Jorgenson,[90] όπου χρησιμοποίησαν μια υπερβατική συνάρτηση παραγωγής με δύο εισροές (κεφάλαιο και εργασία) και μια ψευδομεταβλητή D_C για τη χώρα C. Με τη μέθοδο αύτη, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, οι Christensen, Cummings, Jorgenson (1981) συγκρίνουν το TFP όχι μόνο με βάση το ρυθμό μεγέθυνσης, αλλά και με βάση τα επίπεδα του TFP που προκύπτουν από τους υπερβατικούς δείκτες. Οι Wolff και Dollar & Wolff[91] υπολόγισαν το επίπεδο του TFP με βάση τον ακόλουθο τύπο:

---

[88] Βλ Μαθηματικό Παράρτημα 4ου Κεφαλαίου.

[89] Βλ. Jorgenson D.W., Nishimizu M.: (1978), "US and Japanese Economic Growth, 1952-1974", *Economic Journal*, 88, pp: 707-726.

[90] Βλ. Christensen L.R., Cummings D., Jorgenson D.W.: (1981), "Relative Productivity Levels, 1947-1973: An International Comparisons", *European Economic Review*, 76 (No. 1, May), pp:61-74.

[91] Βλ. Wolff E. N.: (1991), "Capital Formation and Productivity Convergence", *American Economic Review*, 81, pp: 57-84, Dollar D., Wolff E.: (1994), "Capital intensity and TFP convergence by industry in manufacturing, 1963-85", in Baumol, W, Nelson, R and Wolff E., *Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence*, Oxford University Press, pp: 197-224.

$TFP = \frac{Y}{aK + (1-\alpha)L}$, όπου Y είναι το προϊόν, L είναι η εργασία μετρημένη σε ώρες και K είναι το απόθεμα κεφαλαίου. Ο Wolff μετράει τα επίπεδα του TFP στις χώρες του G-7 για την περίοδο 1870-1979, περίοδος που είναι χωρισμένη σε επιμέρους χρονικά διαστήματα. Η μελέτη του Wolff (1991) χρησιμοποίησε περιγραφικά μέτρα, όπως ο συντελεστής διακύμανσης του επιπέδου του TFP και η συσχέτιση των ρυθμών μεγέθυνσης του TFP ως προς τα αρχικά επίπεδα του TFP έτσι ώστε να εξετάσει αν πράγματι υπάρχει σύγκλιση ή όχι. Με βάση, λοιπόν, τα αποτελέσματα του συμπεραίνει ότι υπάρχει ισχυρή ένδειξή σύγκλισης του TFP ειδικότερα για τη μεταπολεμική περίοδο. Στη συνέχεια ο Wolff εξετάζει τη συσχέτιση μεταξύ εντάσεως κεφαλαίου και τεχνολογικής διάχυσης και χρησιμοποιώντας ως χώρα σύγκρισης τις ΗΠΑ, βρίσκει ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του ρυθμού αύξησης του TFP και του ρυθμού αύξησης της εντάσεως κεφαλαίου. Τέλος, βρίσκει θετική επίδραση της συσσώρευσης του κεφαλαίου στη διαδικασία προσέγγισης του TFP, που είναι πάνω και πέρα από αυτό που προβλέφθηκε απλά στη βάση της αρχικής διαφοράς του επιπέδου του TFP σε σχέση με την ηγέτιδα χώρα (ΗΠΑ).

Στη μελέτη των Dollar, Wolff (1994) αναφέρεται ό,τι την περίοδο 1963-1985 οι χώρες του ΟΟΣΑ γίνονται όλο και πιο όμοιες σε ότι αφορά τα κύρια χαρακτηριστικά μεγέθη των οικονομιών τους. Αναφέρουν, επίσης, ότι η αυξανόμενη αυτή ομοιότητα είναι στοιχείο της σύγκλισης της συνολικής παραγωγικότητας της εργασίας μεταξύ των βιομηχανοποιημένων χωρών στη μεταπολεμική περίοδο, καθώς, επίσης και της σύγκλισης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας TFP και των αναλογιών κεφαλαίου-εργασίας. Η σύγκλιση αφορούσε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους την περίοδο 1963-1985 και ήταν ιδιαίτερα σημαντική στη βαριά βιομηχανία. Επιπροσθέτως, η σύγκλιση των συνολικών αναλογιών κεφαλαίου-εργασίας αποδίδεται σχεδόν αποκλειστικά στη σύγκλιση της έντασης του κεφαλαίου μεταξύ των βιομηχανιών και όχι σε μεταβολές στη σύνθεση της απασχόλησης. Επισημαίνεται, επίσης, ότι η σύγκλιση ήταν μεγαλύτερη την περίοδο 1963-

1972, ενώ μετά το 1972 η σύγκλιση μειώθηκε στο TFP, στην παραγωγικότητα της εργασίας, καθώς, επίσης, μειώθηκε και η παραγωγικότητα της εργασίας σε σχέση με τα αρχικά επίπεδα των ΗΠΑ μέσω της αυξανόμενης έντασης του κεφαλαίου.

Οι Dougherty, Jorgenson[92] ερεύνησαν την εξέλιξη της διασποράς (μετρημένη με το συντελεστή διακύμανσης) του κατά κεφαλήν προϊόντος, της κατά κεφαλήν εισροής και του TFP και βρήκαν σύγκλιση σε όρους όλων των παραπάνω δεικτών. Επίσης, στην ίδια εργασία τους επεκτείνουν την ανάλυση της διασποράς του κεφαλαίου και της εργασίας ξεχωριστά, διακρίνουν επίσης μεταξύ ποιότητας και ποσότητας αυτών των εισροών και βρίσκουν ότι, ενώ η σύγκλιση ισχύει για το κεφάλαιο δεν ισχύει για την εργασία και ειδικότερα για την ποιότητα της εργασίας.

Παρόλα τα πλεονεκτήματα της σχετικής μορφής των χρονολογικών σειρών σε σχέση με την απόλυτη θα πρέπει να σημειώσουμε ότι χαρακτηρίζεται και από αρκετά προβλήματα που σχετίζονται κυρίως με την απαιτητικότητα συλλογής στοιχείων για το κεφάλαιο και την εργασία, τόσο σε ποσοτικό, όσο και σε ποιοτικό επίπεδο. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόστηκε στις χώρες του G-7 και σε ανεπτυγμένες χώρες του ΟΟΣΑ, γεγονός που δε δίνει μια σαφή εικόνα για το αν υπάρχει σύγκλιση ή απόκλιση των επιπέδων του TFP σε μεγαλύτερα δείγματα χωρών.

3.4.2 Η διαστρωματική προσέγγιση για τη διεθνή σύγκριση του TFP

Τα προβλήματα που αναφέραμε προηγουμένως και αφορούσαν τη συλλογή λεπτομερών στοιχείων και τη μέτρηση της σύγκλισης του TFP σε μεγαλύτερα δείγματα χωρών επιλύθηκαν κατά κάποιο τρόπο από τη διαστρωματική προσέγγιση της λογιστικής της μεγέθυνσης που

[92] Βλ. Dougherty C., Jorgenson D.W.: (1998), "There is No Silver Bullet: Investment and Growth in the G7", *National Institute Economic Review*, No. 4, pp: 57-74.

παρουσιάστηκε πρόσφατα από τους Hall & Jones.[93] Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής εντοπίζονται στο ότι δεν υποθέτει μια ειδική μορφή της αθροιστικής συνάρτησης παραγωγής, αλλά επιτρέπει στις παραμέτρους των μεριδίων των συντελεστών του εισοδήματος να είναι διαφορετικές μεταξύ των χωρών και, τέλος, όπως φαίνεται και από τα παραπάνω, δεν απαιτείται η οικονομετρική εκτίμηση προκειμένου να πάρουμε τα μερίδια των παραμέτρων. Βεβαίως η μέθοδος αυτή έχει και αρκετά μειονεκτήματα που σχετίζονται κυρίως με το γεγονός ότι απαιτείται από πριν η κατάταξη των χωρών του δείγματος σύμφωνα με κάποιο κριτήριο. Οι Hall & Jones παραδείγματος χάριν ως κριτήριο χρησιμοποίησαν ένα γραμμικό συνδυασμό φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου. Φυσικά αν χρησιμοποιούσαν διαφορετικό δείκτη θα προέκυπτε εν γένει διαφορετική κατάταξη των χωρών.

Οι Dowrick & Nguyen[94] χρησιμοποιούν μια ειδική μέθοδο της διαστρωματικής προσέγγισης της παλινδρόμησης για την εξέταση της σύγκλισης του TFP σε ένα δείγμα 15 χωρών του ΟΟΣΑ. Κάνοντας την υπόθεση ότι η αναλογία κεφαλαίου-εργασίας είναι η ίδια μεταξύ όλων των χωρών, οι Dowrick, Nguyen προσπάθησαν να κάνουν χρήση της λογιστικής της μεγέθυνσης και να ελέγξουν τη σύγκλιση του TFP στην ίδια παλινδρόμηση. Με αυτό τον τρόπο τους δόθηκε η δυνατότητα να ερμηνεύσουν το συντελεστή της μεταβλητής του αρχικού εισοδήματος της διαστρωματικής εξίσωσης της μεγέθυνσης, έτσι ώστε να αποτυπώνει τη σύγκλιση του TFP. Το μειονέκτημα προφανώς της συγκεκριμένης μεθόδου έγκειται στην υπόθεση της ισότητας της αναλογίας κεφαλαίου-εργασίας, που όπως καταλαβαίνουμε, δημιουργεί προβλήματα σε σχέση με την πραγματικότητα και τα οποία οξύνονται ακόμα περισσότερο, όσο αυξάνεται ο αριθμός των χωρών που περιλαμβάνεται στο δείγμα.

---

[93] Βλ. Hall R.E., Jones C. I.: (1996), "The Productivity of Nations", Economics Dept., Stanford University,

Hall R.E., Jones C. I.: (1997), "Levels of Economic Activity across Countries", *American Economic Review*, 87, pp:173-177.

[94] Βλ. Dowrick S., Nguyen D.: (1989), "OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-up and Convergence", *American Economic Review*, Vol.79, No.5, pp: 1010-1030.

3.4.3 Η προσέγγιση της παλινδρόμησης των πάνελ στη διεθνή σύγκριση του TFP

Η εφαρμογή της μεθόδου της παλινδρόμησης των πάνελ υπερκάλυψε αρκετά προβλήματα που εντοπίσαμε από την εφαρμογή της διαστρωματικής προσέγγισης. Έτσι, λοιπόν, δεν απαιτεί εκ των προτέρων ορισμό των χωρών και δεν επηρεάζεται σε τέτοιο βαθμό από την είσοδο και έξοδο χωρών. Τέλος, η οικονομετρική εκτίμηση του υποδείγματος έχει ως αποτέλεσμα τον έλεγχο των σχετικών δεδομένων. Ο Islam[95] εφάρμοσε τη μέθοδο αυτή σε δείγμα 96 χωρών, χρησιμοποιώντας τον κατά Chamberlain[96] εκτιμητή ελάχιστης απόστασης καΐ τον εκτιμητή της διακύμανσης. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής σχετίζονται με το ότι ξεκινάει από μια συγκεκριμένη συναρτησιακή μορφή, υποθέτει ομογένεια στις τιμές ορισμένων παραμέτρων συμπεριλαμβανομένης της παραμέτρου του μεριδίου του συντελεστή και, τέλος, βασίζεται σε οικονομετρική εκτίμηση των παραμέτρων και ίσως να δημιουργούνται σφάλματα μέτρησης.

Από όλα τα παραπάνω, λοιπόν, συμπεραίνουμε ότι αν και διαφορετικές οι τρεις αυτές προσεγγίσεις, καθεμία έχει κάτι σημαντικό να προσφέρει στη μελέτη της σύγκλισης του TFP και όχι μόνο. Μη ξεχνάμε ότι γενικότερα η μελέτη του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας δεν είναι ένας απλός οικονομικός δείκτης, αλλά θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελεί ένα σύνθετο οικονομικοκοινωνικό φαινόμενο και σαν τέτοιο θα πρέπει να το αντιμετωπίσουμε.

Οι Baumol, Nelson, Wolff[97] σε μια συλλογή εργασιών τους αναφέρουν ότι με βάση αποτελέσματα πολλών επιστημονικών εργασιών η μεταφορά

---

[95] Βλ. Islam Nazrul: (1995), "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *The Quarterly Journal of Economics*, (Nov.1995), pp:1127-1170.

[96] Ο κατά Chamberlain εκτιμητής ελάχιστης απόστασης σχεδιάστηκε ειδικά για μοντέλα, όπου οι επιδράσεις στην παραγωγικότητα από την κάθε χώρα συσχετίζονται με τις εξωγενείς μεταβλητές. Ο εκτιμητής ελάχιστης απόστασης έχει επίσης την ιδιότητα ότι είναι εύρωστος (robust) ως προς την συσχέτιση των καταλοίπων, u_{it}.

[97] Βλ. Baumol, W, Nelson, R and Wolff E.: (1994), *Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence*, Oxford University Press, pp: 12-14.

τεχνολογίας από τις ηγέτιδες χώρες στις χώρες ακόλουθους είναι μια βασική αιτία της σύγκλισης. Στη συνέχεια, αναφέρουν ότι αν όλες οι χώρες στο γκρουπ της σύγκλισης έχουν αποκτήσει τα ίδια αποθέματα τεχνικών παραγωγής και τεχνολογικής γνώσης, τότε θα είναι ιδιαίτερα δύσκολο να πραγματοποιηθεί περαιτέρω σύγκλιση. Αυτό, ίσως, να μπορεί να εξηγήσει τη μείωση της διαδικασίας σύγκλισης, η οποία είχε πραγματοποιηθεί έως τα μέσα του 1970 και πιθανώς ακόμα και τη μείωση του ρυθμού αύξησης της παραγωγικότητας των χωρών του ΟΟΣΑ μέχρι τα μέσα του 1970.

Τέλος, συμπεραίνουν ότι στη διαδικασία της σύγκλισης θεωρούνται ως ωφελημένες όλες οι χώρες που συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία, πλην των ανεπτυγμένων χωρών που σταδιακά μειώνονται τα πλεονεκτήματα τους από αυτή τη διαδικασία και των χωρών που βρίσκονται στη μέση τη διαδικασίας αυτής και αποτελούν χωρίς καμία αμφιβολία τους χαμένους αυτής της υπόθεσης. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και ο Abramovitz (1956), σημειώνοντας ότι «η σύγκλιση αποτελεί κάτι παραπάνω από τραύμα για τις ηγέτιδες χώρες, γιατί καθώς οι χώρες ακόλουθοι πλησιάζουν τη μέση παραγωγικότητα την ηγέτιδων χωρών, η παραγωγικότητα τους σε ορισμένους βιομηχανικούς κλάδους και σε ορισμένες περιοχές οδηγείται σε οικονομική ύφεση».

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, σύμφωνα με τους Dollar, Wolff, η σύγκλιση στα επίπεδα του TFP αποτέλεσε την κύρια πηγή σύγκλισης της παραγωγικότητας της εργασίας. Σε συμπλήρωμα των παραπάνω οι Baumol, Blackman, Wolff[98] έδειξαν ότι ο επόμενος πιο σημαντικός παράγοντας μετά την επένδυση του κεφαλαίου είναι η εκπαίδευση.

Οι Blomstrom M., Lipsey R., Zejan M.[99] έδειξαν ότι ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο στη διαδικασία της σύγκλισης είναι οι εμπορικές

---

[98] Βλ. Baumol W.J, Blackman S.A.B, Wolff E.N: (1989), *Productivity and American Leadership: The long view*, Cambridge, MA, MIT Press.

[99] Βλ. Blomstrom, Lipsey R.E, Zejan M.: (1996), "Is fixed investment the key to economic growth? ", *Quarterly Journal of Economics*, 111 (1), pp:363-389.

συνδιαλλαγές μεταξύ χωρών και ενδυναμώνοντας τα συμπεράσματα αυτά, οι Blomstrom M., Wolff E.N. (1997) σε μια μελέτη τους για το Μεξικό έδειξαν ότι τα επίπεδα παραγωγικότητας της εργασίας και τα επίπεδα του TFP των επιχειρήσεων που ανήκαν σε Μεξικάνους επιχειρηματίες είχαν συγκλίνει με αυτές που ανήκαν στο ξένο επενδυμένο κεφάλαιο. Ο Lichtenberg[100] χρησιμοποιώντας ένα επηυξημένο (augmented) μοντέλο μεγέθυνσης τύπου Solow, βγάζει το συμπέρασμα (μάλλον παράδοξα) ότι δεν υπάρχει ένδειξη ότι η σύγκλιση σε μορφωτικό επίπεδο έχει οδηγήσει σε σύγκλιση στο κατά κεφαλήν εισόδημα.

Σύμφωνα με τον Abramovitz M.[101], υπάρχουν ενδείξεις ότι η αύξηση του χάσματος της παραγωγικότητας της εργασίας προκλήθηκε από παρόμοιες μεταβολές στην ένταση κεφαλαίου και στο συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας, οι οποίες αποτελούν τους δύο πιο σημαντικούς παράγοντες της προσέγγισης του χάσματος. Πάνω σε αυτό τα δεδομένα του Kendrick για την περίοδο 1960-1988 αποδίδουν το 65% της αύξησης της παραγωγικότητας της εργασίας στο TFP και το υπόλοιπο 35% στη συσσώρευση του κεφαλαίου ανά εργαζόμενο και για την Ιαπωνία αλλά και για τις χώρες του ΟΟΣΑ.

Ο Gerschenkron A.[102] αναφέρει ότι η σύγκλιση σε όρους επιπέδου εισοδήματος (catch-up) μεταξύ μιας χώρας ηγέτη και ενός γκρουπ λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών είναι ουσιαστικά ένα φαινόμενο που παρατηρήθηκε μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Σημειώνει, επίσης, ότι όταν η προσέγγιση μειώνεται, αυτό δεν συνεπάγεται απαραίτητα σύγκλιση στα επίπεδα της παραγωγικότητας μεταξύ των χωρών που ακολουθούν. Ο ρυθμός αύξησης της

---

[100] Βλ. Lichtenberg F.R: (1992), "R&D investment and international productivity differences", *NBER Working Paper*, No:4161, Cambridge, MA, September.

[101] Βλ. Abramovitz M.: (1993), "The Search for the Sources of Growth: Areas of Ignorance, Old and New", *Journal of Economic History*, June, Vol. 53 (2).

[102] Βλ. Gerchenkron A.: (1962), "Economic backwardness in historical perspective", in Hoselitz B.F. (ed.) *The progress of underdeveloped areas*, University of Chicago Press.

παραγωγικότητας μιας χώρας «ακόλουθου» εξαρτάται και από άλλους παράγοντες που διαφέρουν μεταξύ των χωρών, όπως π.χ η «κοινωνική ικανότητα» και η «τεχνολογική συγκρότηση (technological congruence)». Ωστόσο, παρατηρεί ότι από το 1950 ως τις αρχές του 1970, η προσέγγιση και η σύγκλιση πήγαιναν χέρι-χέρι. Έπειτα από αυτό η προσέγγιση με τη χώρα ηγέτη (ΗΠΑ) συνεχίστηκε (αν και με ένα σχετικά φθίνοντα ρυθμό), αλλά δεν υπήρχε ούτε σύγκλιση αλλά ούτε απόκλιση μεταξύ των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών.[103]

[103] Βλ. Islam Nazrul: (2001), "Convergence: Variation in Concept and Empirical Results", userwww.service.emory.edu/~cozden/islam_98_10_paper.pdf

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ: Η ΥΠΕΡΒΑΤΙΚΗ ΛΟΓΑΡΙΘΜΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ

4.1 Η επιλογή της συναρτησιακής μορφής του κόστους

Αναφερόμενοι, λοιπόν, στο προηγούμενο κεφάλαιο στη δυϊκή θεωρία και στο πώς μέσω αυτής συνδέεται η συνάρτηση της παραγωγής με τη συνάρτηση του κόστους, προκύπτει ένα ερώτημα. Το ερώτημα αυτό σχετίζεται με το ποιά από τις δύο συναρτήσεις, με δεδομένο βέβαια ότι και από τις δύο αυτές συναρτήσεις μπορούμε να υπολογίσουμε την τεχνολογική πρόοδο, θα επιλέξουμε για την έρευνα μας. Η χρήση της συνάρτηση κόστους έχει κάποια πλεονεκτήματα σε σχέση με τη χρήση της συνάρτησης παραγωγής. Έτσι, λοιπόν, από τη συνάρτηση κόστους και κάτω από ορισμένες υποθέσεις και διαδικασίες μπορούμε να πάρουμε τις παράγωγες συναρτήσεις ζήτησης των συντελεστών των οποίων η αξία ισούται με το συνολικό κόστος (Shephard Lemma), τα μερίδια των εισροών στο συνολικό κόστος και το οριακό κόστος του προϊόντος. [104]

Θα μπορούσαμε, επίσης να προσθέσουμε ότι η χρησιμοποίηση της συνάρτησης κόστους έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Πιο συγκεκριμένα, οι συναρτήσεις κόστους είναι ομογενείς ως προς τις τιμές των εισροών και έτσι δεν είναι απαραίτητο να υποθέσουμε ομογένεια πρώτου βαθμού στην παραγωγική διαδικασία, έτσι ώστε να εκτιμήσουμε τις εξισώσεις μας. Επίσης τα στατιστικά στοιχεία που απαιτούνται για την οικονομετρική εκτίμηση της συνάρτησης κόστους, δηλαδή κατά κύριο λόγο οι τιμές των εισροών και των

[104] Βλ. Apostolakis B.: (1988), "Translogarithmic Production and Cost Functions : A Synopsis", *The Economic Studies Quarterly*, pp: 41-63.

εκροών, είναι ευκολότερο να βρεθούν σε σχέση με αυτά που απαιτούνται από μια συνάρτηση παραγωγής. Θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ότι στην εκτίμηση μιας συνάρτησης παραγωγής η σχετικά μεγάλη πολυσυγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών των εισροών δημιουργεί συχνά αρκετά προβλήματα. Από τη στιγμή που υπάρχει, όπως συμβαίνει συχνά, μικρή πολυσυγραμμικότητα μεταξύ των τιμών των εισροών, το πρόβλημα αυτό παύει να υφίσταται στην εκτίμηση μιας συνάρτησης κόστους. Τέλος, με τη χρήση μιας συνάρτησης κόστους περιορίζεται σε σημαντικό βαθμό το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων.[105]

Η συνάρτηση κόστους και αυτή με τη σειρά της, με βάση κάποιες υποθέσεις ανά περίπτωση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές. Έτσι, διακρίνουμε δυο κατηγορίες συναρτήσεων κόστους: πρώτον, τις συναρτήσεις κόστους σταθερής ελαστικότητας υποκατάστασης (μη εύκαμπτες) και, δεύτερον, τις εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές.

4.1.1 Συναρτήσεις κόστους σταθερής ελαστικότητας υποκατάστασης

Στην κατηγορία των μη εύκαμπτων υποδειγμάτων περιλαμβάνονται οι εξής συναρτήσεις κόστους:[106]

- Το υπόδειγμα του Cobb-Douglas για δύο εισροές i = 1, 2 με αμοιβές P_1 και P_2 δίδεται από την εξίσωση:

$$C(P_1, P_2, y) = A(P_1^{\alpha}, P_2^{\beta}, y)^{1/\alpha+\beta}$$

Η συνάρτηση κόστους Cobb-Douglas μας δίνει το κόστος σα συνάρτηση των τιμών των παραγωγικών συντελεστών και της παραγωγής, y. Η ελαστικότητα υποκατάστασης υποτίθεται εκ των προτέρων ότι είναι ίση με τη μονάδα.

[105] Βλ. Binswanger H.P.: (1974), "The measurement of technical change with many factors of production", *American Economic Review*, vol.64, No:6, pp:964-976.

[106] Βλ Ανδρικόπουλος Α.Α.: (2000), Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές, Κεφ. 13-14, Εκδ. Μπένου.

Επίσης, με τον όρο 1/α+β, συμβολίζουμε την ελαστικότητα της συνάρτησης κόστους ως προς την παραγωγή.

- Το υπόδειγμα σταθερής ελαστικότητας υποκατάστασης (C.E.S-Constant Elasticity of Substitution)[107] για δύο εισροές i = 1, 2 με αμοιβές P_1 και P_2 δίδεται από την εξίσωση είναι της μορφής:

$$C = \left(\frac{Y}{A}\right)^{1/\nu} \left(\delta^{\sigma} P_1^{1-\sigma} + (1-\delta)^{\sigma} P_2^{(1-\sigma)}\right)^{1/(1-\sigma)},$$

Όπου A αντιπροσωπεύει την ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, δ είναι ένας 'συντελεστής κατανομής, σ = 1/(1+β) είναι η ελαστικότητα υποκατάστασηξ, όπου β είναι ο συντελεστής υποκατάστασης και ν είναι ο βαθμός ομογένειας της συνάρτησης

Στη συνάρτηση κόστους C.E.S η ελαστικότητα υποκατάστασης είναι σταθερή, αλλά η τιμή της ελαστικότητας δεν είναι απαραίτητο να είναι ίση με τη μονάδα.

- Το υπόδειγμα του Leontief για δύο εισροές i = 1, 2 με αμοιβές P_1 και P_2 δίδεται από την εξίσωση:

$$C = (\beta_{i1} i_1)(P_1)+(\beta_{i2} i_2)(P_2) \qquad i = 1,2$$

όπου β_{i1} και β_{i2} είναι σταθερές και αποτελούν συντελεστές εισροών-εκροών.

Στο υπόδειγμα του Leontief η ελαστικότητα υποκατάστασης ισούται με το μηδέν, που σημαίνει ότι οι αναλογίες των παραγωγικών συντελεστών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία είναι σταθερές, δηλαδή η καμπύλη ίσου προϊόντος σχηματίζει ορθή γωνία.

---

[107] Βλ. Arrow K.J., Chenery H.B., Minhas B.S. and Solow R.M.: (1961), "Capital-Labor substitution and economic efficiency", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 63, No:3, August, pp:225-247.

4.1.2 Εύκαμπτες συναρτησιακές μορφές κόστους

Στα εύκαμπτα υποδείγματα περιλαμβάνονται συναρτήσεις, οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν προσεγγίσεις δευτέρου βαθμού, σύμφωνα με τη σειρά Taylor των «αληθινών» συναρτήσεων που περιγράφουν την παραγωγική διαδικασία, και των οποίων δεν γνωρίζουμε την ακριβή συναρτησιακή μορφή και είναι τα εξής:

- Το υπερλογαριθμικό υπόδειγμα (Translog model) [Christensen-Jorgenson-Lau,1971,1973], το οποίο επεκτείνει τη συνάρτηση Cobb-Douglas

$$\ln C = \alpha_o+\gamma_Y \ln Y+1/2\gamma_{YY}(\ln Y)^2 + \Sigma\gamma_i \ln P_i+ (1/2)\Sigma\Sigma\gamma_{ij}\ln P_i \ln P_j+\Sigma\gamma_{iY}\ln P_i \ln Y$$

$i, j = 1,2,..., n$ και $P_i \geq 0$, $Y \geq 0$

όπου C το συνολικό κόστος, Y το προϊόν, P_i's είναι οι τιμές των παραγωγικών συντελεστών, γ_Y το μέσο μερίδιο του προϊόντος στο συνολικό κόστος και γ_{ij} δείχνει τα πρότυπα υποκατάστασης μεταξύ των εισροών i, j με $\gamma_{ij}=\gamma_{ji}$.

- Το γενικευμένο υπόδειγμα του Leontief [Diewert,1971], το οποίο επεκτείνει το μη εύκαμπτο υπόδειγμα του Leontief.[108]

$$C = (\Sigma\Sigma b_{ij}P_i^{1/2}P_j^{1/2})h(Y) \quad i,j = 1,2,...., n$$

όπου b_{ij}, β, είναι παράμετροι της τεχνολογίας ή του κόστους παραγωγής και h(Y) είναι μια θετική μονότονη η συνάρτηση του Y.

$P_i \geq 0$, $Y \geq O$.

όπου P_i οι αμοιβές των n εισροών.

[108] Βλ. Denny M.: (1974), "The Relationship Between Functional Forms for the Production System", *Canadian Journal of Economics*, VII, pp:21-31.

- Το υπερλογαριθμικό CES υπόδειγμα, το οποίο επεκτείνει το αντίστοιχο CES υπόδειγμα των Arrow, Chenery, Minhas και Solow [Denny M.,1974].

$$C = Y(\Sigma\Sigma b_{ij} P_i^{\beta/2} P_j^{\beta/2})^{1/\beta} \qquad i, j = 1, 2,..n$$

$$P_i \geq 0 \, , Y \geq 0$$

- Το υπόδειγμα της τετραγωνικής συνάρτησης του Lau [Lau,1974].

$$C = \alpha_0 + \Sigma \alpha_i P_i + (1/2)\Sigma\Sigma\gamma_{ij} P_i P_j + a_Y Y \qquad i, j = 1,2,..,n$$

$$P_i \geq 0, \; Y \geq 0.$$

Η επιλογή ανάμεσα στα εύκαμπτα και μη εύκαμπτα υποδείγματα εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τον αριθμό των εισροών που θα χρησιμοποιήσουμε και παράλληλα από τις περιοριστικές υποθέσεις που χαρακτηρίζουν κάθε κατηγορία ξεχωριστά. Τα μη εύκαμπτα υποδείγματα χαρακτηρίζονται από τις υποθέσεις της σταθερής ελαστικότητας υποκατάστασης και της διαχωρισιμότητας.[109] Η υπόθεση της διαχωρισιμότητας είναι μια μαθηματική ιδιότητα της συνάρτησης παραγωγής και σημαίνει ότι σε μια συνάρτηση με τρεις εισροές ο οριακός λόγος υποκατάστασης μεταξύ των δύο εισροών είναι ανεξάρτητος από την ποσότητα της τρίτης εισροής.[110] Αντιθέτως, στα εύκαμπτα υποδείγματα η ελαστικότητα υποκατάστασης μεταξύ των εισροών δεν απαιτείται να είναι σταθερή και σε ό,τι αφορά την υπόθεση της διαχωρισιμότητας, αυτή είναι δυνατόν να ελεγχθεί στατιστικώς για το αν πρέπει ή όχι να ενσωματωθεί στις υποθέσεις του υποδείγματος.[111]

---

[109] Βλ. Corbo V., Meller C.: (1979), "The Translog Production Function", *Journal of Econometrics*, pp:193-199.

[110] Το ίδιο συμβαίνει και στην περίπτωση, όπου στο υπόδειγμα χρησιμοποιούνται n εισροές.

[111] Βλ. Denny M., Fuss M.: (1977), "The Use of Approximation Analysis to Test for Separability and the Existence of Consistent Aggregate", *The American Economic Review*, pp:404-418.

Η κατηγορία των εύκαμπτων υποδειγμάτων είναι η κατηγορία από την οποία θα επιλέξουμε τη συνάρτηση που θα χρησιμοποιήσουμε για την ανάλυση μας. Στη συνέχεια, από τα εύκαμπτα υποδείγματα, με βάση τη θεωρία των αριθμοδεικτών, επιλέγουμε για την ανάλυση μας την υπερβατική συνάρτηση κόστους[112] και αυτό γιατί η υπερβατική συνάρτηση κόστους είναι η μοναδική ομογενής συνάρτηση η οποία είναι ακριβής στο δείκτη τιμής του Fisher-Tornqvist (Diewert, 1976,1978).[113]πράγμα που σημαίνει ότι ο δείκτης Fisher-Tornqvist ανακτά τις πραγματικές τιμές της συνάρτησης. Ο δείκτης Fisher-Tornqvist αποτελεί δευτέρου βαθμού προσέγγιση σε οποιαδήποτε αυθαίρετη αθροιστική διαδικασία και είναι μια μορφή ασυνεχούς (discrete) προσέγγισης της μεταβολής του δείκτη του Divisia.[114]

4.2 Το θεωρητικό υπόδειγμα

Κάνοντας μια σύντομη επισκόπηση όσων αναφέρθησαν παραπάνω, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η υπερλογαριθμική συνάρτηση κόστους αποτελεί μια ευέλικτη συναρτησιακή μορφή και είναι η λογαριθμική προσέγγιση[115] μιας διαφορίσιμης συνάρτησης κόστους από ένα ανάπτυγμα Taylor δεύτερου βαθμού. Σύμφωνα με τη δυϊκή θεωρία, η υπερλογαριθμική συνάρτηση κόστους είναι η δυϊκή μορφή της υπερλογαριθμικής συνάρτησης παραγωγής, την οποία εισήγαγαν οι Christensen, Jorgenson και Lau.[116] Η

[112] Για μελέτες που έχουν γίνει με τη χρήση της υπελογαριθμικής συνάρτησης κόστους στην Ελληνική βιομηχανία βλ. Χριστόπουλος Δ.: (1995), Τεχνολογική Πρόοδος και Οικονομίες κλίμακας στην Ελληνική Βιομηχανία : Μια Κλαδική ανάλυση (1970-1990), Korres G.: (1996), Technical Change and Economic Growth-An empirical Analysis of the EEC, Alshagate Publishing Company, αλλά και σε επίπεδο σύγκρισης με άλλες χώρες σε μη βιομηχανικούς κλάδους βλ. Andrikopoulos A.A., Loizides J.: (1998), "Cost structure and Productivity Growth in European Railway Systems", *Applied Economics*, 30, pp:1625-1639.

[113] Βλ. Μαθηματικό Παράρτημα 4ου Κεφαλαίου.

[114] Βλ. Fuss M.: (1977), "The Demand for Energy in Canadian Manufacturing (An example of the Estimation of Production Structures with Many Inputs", Journal of Econometrics, Vol. 5, p: 97.

[115] Για μια λεπτομερέστερη ανάλυση της υπερβατικής προσέγγισης και των πλεονεκτημάτων σε σχέση με προηγούμενες προσεγγίσεις, όπως αυτές των Solow (1957), Abramovitz (1962), Jorgenson, Griliches (1967), Berndt, Christensen (1973), βλέπε Christensen, Greene (1976), Fuss (1977), McMullen, Stanley (1988).

[116] Βλ. Christensen L.R., Jorgenson D.W. and Lau L.J.: (1973), "Transcendental logarithmic production

επιλογή μας βασίζεται στην υπεροχή του υπερλογαριθμικού υποδείγματος έναντι εκείνου του Cobb-Douglas, το οποίο χρησιμοποιούν συνήθως οι εκτιμήσεις που στηρίζονται σε συναρτήσεις παραγωγής, καθώς επιβάλλει λιγότερους περιορισμούς στις ελαστικότητες υποκατάστασης, τις οποίες δεν θεωρεί σταθερές αλλά προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τιμών των συντελεστών, το επίπεδο παραγωγής και ζήτησης,[117] καθώς και την τεχνολογία. Η υπερβατική συνάρτηση, εκτός από το γεγονός ότι επεκτείνει τη συνάρτηση του Cobb-Douglas, δεν είναι προσθετική αλλά ούτε ομοθετική. Αυτό προκύπτει από τον τρίτο και τέταρτο όρο, αντίστοιχα, της υπερβατικής συνάρτησης παραγωγής:

$$\ln Y = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i \ln X_i + 1/2 \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij} \ln X_i \ln X_j + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{iT} \ln X_i T, \quad \text{όπου} \quad T$$

είναι ένας δείκτης της τεχνολογικής προόδου.

Στη γενική της μορφή η υπερβατική συνάρτηση κόστους εκφράζεται ως εξής:

$$\ln C = a_o + \gamma_Y \cdot \ln Y + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{YY} \cdot (\ln Y)^2 + \sum_{i=1}^{N} \beta_i \cdot \ln P_i + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^{N} \gamma_{ij} \cdot \ln P_i \cdot \ln P_j +$$

$$+ \sum_{i=1}^{N} \gamma_{iY} \cdot \ln P_i \ln Y + \sum_{i=1}^{N} \gamma_{iT} \cdot \ln P_i \cdot T + \gamma_T \cdot T + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{TT} \cdot T^2 + \gamma_{YT} \cdot \ln Y \cdot T$$

Όπου C είναι το συνολικό κόστος παραγωγής, Y είναι η ακαθάριστη αξία παραγωγής, οι δείκτες i και j συμβολίζουν εναλλάξ τις εισροές, οι οποίες είναι, K το κεφάλαιο, L η εργασία, E η ηλεκτρική ενέργεια, P_i, P_j είναι οι τιμές των εισροών και T είναι ένας δείκτης για την τεχνολογική πρόοδο.[118]

Οι παράμετροι γ_T και γ_Y δείχνουν, αντίστοιχα, το μέσο του αρνητικού ρυθμού της τεχνολογικής μεταβολής και το μέσο μερίδιο του προϊόντος στο

---

frontiers", *Review of Economic Studies*, Vol. 55, February, pp:28-45.

[117] Βλ. Binswanger H.P.: (1974), "The measurement of technical change with many factors of production", *American Economic Review*, 64, pp: 964-976.

[118] Βλ. Baltagi B.H, Griffin J.M: (1988), "A General Index of Technical Change", *Journal of Political Economy*, Vol.96, No.1, pp:20-41.

συνολικό κόστος. Οι παράμετροι γ_{ii}, i=K, L, E, με τη σειρά τους ερμηνεύονται ως οι μερικές ελαστικότητες σε σχέση με τις τιμές των εισροών, ενώ οι παράμετροι γ_{ij}, i, j=K, L, E, υποδηλώνουν τα πρότυπα υποκατάστασης μεταξύ των τριών συντελεστών. Η παράμετρος γ_{iT} δείχνει τη μορφή της τεχνολογικής προόδου και αποτυπώνει τις μεταβολές στο ρυθμό αύξησης της παραγωγικότητας με βάση αναλογικές μεταβολές στις ποσότητες των εισροών. Στη συνέχεια, η παράμετρος γ_{iY} δείχνει το αν η χρήση της εισροής i αυξάνεται ή μειώνεται καθώς μεταβάλλεται η παραγωγή. Τέλος, η παράμετρος γ_{YY} δείχνει το ρυθμό αύξησης του προϊόντος, ενώ η γ_{YT} δείχνει την επίδραση του χρόνου στην αύξηση του προϊόντος.[119]

Ενσωματώνοντας τις εισροές στο παραπάνω υπόδειγμα η υπερβατική συνάρτηση κόστους πια θα έχει την εξής μορφή:

$$\ln C = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{YY}\cdot(\ln Y)^2 + \beta_K \cdot \ln P_K + \beta_L \cdot \ln P_L + \beta_E \cdot \ln P_E +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KK}\cdot(\ln P_K)^2 + \gamma_{LL}\cdot(\ln P_L)^2 + \gamma_{EE}\cdot(\ln P_E)^2] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KL}\cdot\{\ln P_K \cdot \ln P_L\} + \gamma_{LK}\cdot\{\ln P_L \cdot \ln P_K\}] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KE}\cdot\{\ln P_K \cdot \ln P_E\} + \gamma_{EK}\cdot\{\ln P_E \cdot \ln P_K\}] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{LE}\cdot\{\ln P_L \cdot \ln P_E\} + \gamma_{EL}\cdot\{\ln P_E \cdot \ln P_L\}] +$$
$$+\gamma_{KY}\cdot\ln P_K \cdot \ln Y + \gamma_{LY}\cdot\ln P_L \cdot \ln Y + \gamma_{EY}\cdot\ln P_E \cdot \ln Y +$$
$$+\gamma_{KT}\cdot\ln P_K \cdot T + \gamma_{LT}\cdot\ln P_L \cdot T + \gamma_{ET}\cdot\ln P_E \cdot T + \gamma_{YT}\cdot\ln Y \cdot T + \gamma_T \cdot T + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{TT}\cdot T^2$$

Συνεπώς το συνολικό κόστος παραγωγής εξαρτάται από:

- Το επίπεδο του παραγόμενου προϊόντος, $\gamma_Y \cdot \ln Y + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{YY}\cdot(\ln Y)^2$
- τις σχετικές τιμές των παραγωγικών συντελεστών, $\frac{1}{2}\cdot\sum_{i=1}^{N}\gamma_{ij}\cdot\ln P_i \cdot \ln P_j$
- την αλληλεξάρτηση του προϊόντος με τις τιμές, $\sum_{i=1}^{N}\gamma_{iY}\cdot\ln P_i \ln Y$

[119] Βλ. Κορρές Γ., Χιόνης Δ.: (2003), *Ελληνική Οικονομία*, σελ. 168-169, Εκδ. Σταμούλη, Αθήνα.

- την αλληλεξάρτηση των τιμών με την τεχνολογία (μη ουδέτερη τεχνολογία), $\sum_{i=1}^{N} \gamma_{iT} \cdot \ln P_i \cdot T$
- την αλληλεξάρτηση τεχνολογίας – προϊόντος $\gamma_{YT} \cdot \ln Y \cdot T$ καθώς και
- την ουδέτερη τεχνολογία $\gamma_T \cdot T + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{TT} \cdot T^2$

Με βάση τις συνθήκες του τέλειου ανταγωνισμού και εφαρμόζοντας το Shephard's Lemma[120] στην (4.1), ως προς τις τιμές των εισροών P_K, P_L, P_E λαμβάνουμε τις συναρτήσεις ζήτησης των αντίστοιχων εισροών σε όρους μεριδίου των συντελεστών στο συνολικό κόστος :

$$\mathbf{S_K} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}\right) = \beta_K + \gamma_{KK} \cdot \ln P_K + \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{KL} \cdot \ln P_L + \gamma_{LK} \cdot \ln P_L]$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{KE} \cdot \ln P_E + \gamma_{EK} \cdot \ln P_E] + \gamma_{KY} \cdot \ln Y + \gamma_{KT} \cdot T$$

$$\mathbf{S_L} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_L}\right) = \beta_L + \gamma_{LL} \cdot \ln P_L + \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{KL} \cdot \ln P_L + \gamma_{LK} \cdot \ln P_L]$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{LE} \cdot \ln P_E + \gamma_{EL} \cdot \ln P_E] + \gamma_{LY} \cdot \ln Y + \gamma_{LT} \cdot T$$

$$\mathbf{S_E} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_E}\right) = \beta_E + \gamma_{EE} \cdot \ln P_E + \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{EK} \cdot \ln P_L + \gamma_{KE} \cdot \ln P_L]$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{EL} \cdot \ln P_E + \gamma_{LE} \cdot \ln P_E] + \gamma_{EY} \cdot \ln Y + \gamma_{ET} \cdot T$$

Με βάση το κριτήριο της αθροιστικότητας, S_i=1, και ενσωματώνοντας τους περιορισμούς που επιβάλει η οικονομική θεωρία για τις συναρτήσεις κόστους, θεωρούμε ότι είναι μονοτονικά αύξουσες και αυστηρά οιονεί κοίλες ως προς τις τιμές των εισροών. Επιπλέον, εφόσον οι συναρτήσεις ζήτησης των παραγωγικών συντελεστών πρέπει να είναι ομογενείς μηδενικού βαθμού

[120] Βλ. Shephard R.W.: (1970), *The Theory of Cost and Production Functions*, Princeton University Press.

σχετικά με τις τιμές τους και η συνάρτηση κόστους είναι ομογενής πρώτου βαθμού ως προς τις τιμές των εισροών, η γραμμική ομοιογένεια ως προς τις τιμές των εισροών με δεδομένο Y συνεπάγεται τους ακόλουθους περιορισμούς αθροιστικότητας [σχέση (4.2)], ομογένειας [σχέση (4.3)], συμμετρίας [σχέση (4.4)]:

$$\sum_{i=1}^{n} \beta_i = 1 \qquad (4.2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ji} = 0 \quad (4.3)$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \qquad (4.4)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{iY} = 0 \quad (4.5)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{iT} = 0 \quad (4.6)$$

Στο υπόδειγμα μας με τρεις παραγωγικούς συντελεστές, κεφάλαιο, εργασία και ηλεκτρική ενέργεια, οι παραπάνω περιορισμοί μπορούν να γραφούν ως εξής:

$$\begin{aligned}
&\beta_K + \beta_L + \beta_E = 1 \text{ ή } \beta_L = 1 - \beta_K - \beta_E \\
&\gamma_{KK} + \gamma_{KL} + \gamma_{KE} = 0 \text{ ή } \gamma_{KK} = -\gamma_{KL} - \gamma_{KE} \\
&\gamma_{LL} + \gamma_{LK} + \gamma_{LE} = 0 \text{ ή } \gamma_{LL} = -\gamma_{LK} - \gamma_{LE} \\
&\gamma_{EE} + \gamma_{EK} + \gamma_{EL} = 0 \text{ ή } \gamma_{EE} = -\gamma_{EK} - \gamma_{EL} \quad (1) \\
&\gamma_{KY} + \gamma_{LY} + \gamma_{EY} = 0 \text{ ή } \gamma_{LY} = -\gamma_{KY} - \gamma_{EY} \\
&\gamma_{KT} + \gamma_{LT} + \gamma_{ET} = 0 \text{ ή } \gamma_{LT} = -\gamma_{KT} - \gamma_{ET} \\
&\gamma_{KL} = \gamma_{LK}, \gamma_{LE} = \gamma_{EL}, \gamma_{KE} = \gamma_{EK}
\end{aligned}$$

Οι παραπάνω, λοιπόν, περιορισμοί σημαίνουν ότι η συνάρτηση (4.1) είναι γραμμικά ομογενής ως προς τις τιμές των εισροών. Επιπροσθέτως, σύμφωνα και με τα όσα αναφέραμε στο κεφάλαιο για τη θεωρία παραγωγής, η συνάρτηση (4.1) θα είναι «καλώς ορισμένη», όταν εκτός από την υπόθεση της γραμμικής ομογένειας, ικανοποιεί την υπόθεση της μονοτονίας και της

καμπυλότητας. Η ιδιότητα της μονοτονίας θα ισχύει[121] όταν η συνάρτηση (4.1) είναι αύξουσα συνάρτηση ως προς το προϊόν Y και τις τιμές των εισροών, P_K, P_L, P_E, δηλαδή όταν,

$$0 \leq S_i \leq 1,$$

όπου $S_i = (\partial \ln C/\partial \ln P_i) = \gamma_i + \Sigma\beta_{ij} \ln P_j + \gamma_{iY} \ln Y + \gamma_{iT} T, \quad i,j = K, L, E.$

Η ιδιότητα της καμπυλότητας θα ικανοποιείται όταν η οριοθετημένη μήτρα των δεύτερων μερικών παραγώγων ως προς τις τιμές των εισροών είναι αρνητικά ημιορισμένη.[122] Η ιδιότητα αυτή σημαίνει ότι η συνάρτηση (4.1) θα στρέφει τα κοίλα προς τα πάνω ως προς τις τιμές των εισροών, που και αυτό με τη σειρά του δείχνει την ύπαρξη ενός τοπικού ελαχίστου. Ο έλεγχος και η ισχύς των παραπάνω ιδιοτήτων σημαίνουν ότι θα ισχύει η αρχή της ελαχιστοποίησης του κόστους που υποθέτει η νεοκλασική θεωρία και με βάση αυτό μπορούμε να προχωρήσουμε παραπέρα στον υπολογισμό των ελαστικοτήτων υποκατάστασης, των ελαστικοτήτων ζήτησης, των οικονομιών κλίμακας, του ρυθμού αύξησης της τεχνολογικής προόδου και της συνολικής παραγωγικότητας.

Επομένως, με την ενσωμάτωση των περιορισμών (4.2)-(4.6) (και έτσι όπως αυτοί αποτυπώνονται στο πλαίσιο (1)), στην εξίσωση (4.1) το υπό εκτίμηση υπόδειγμα παίρνει τη μορφή:[123]

---

[121] Τα αποτελέσματα για την ισχύ της μονοτονίας βρίσκονται στο Παράρτημα στο τέλος της μελέτης.

[122] Βλ. Μαθηματικό Παράρτημα 4ου Κεφαλαίου.

[123] Για την απόδειξη του πώς από το θεωρητικό υπόδειγμα της υπερβατικής συνάρτησης κόστους και τις εξισώσεις των μεριδίων των εισροών περνάμε στα αντίστοιχα υποδείγματα με περιορισμούς, βλέπε Μαθηματικό Παράρτημα 4ου Κεφαλαίου.

$$\ln\left(\frac{C}{P_L}\right) = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{YY}\cdot(\ln Y)^2 + \beta_K \cdot \ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right) + \beta_E \cdot \ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right) +$$

$$+ \gamma_{KL}\cdot[\{\ln P_K \cdot \ln P_L\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_K)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_L)^2] +$$

$$+ \gamma_{KE}\cdot[\{\ln P_K \cdot \ln P_E\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_K)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_E)^2] +$$

$$+ \gamma_{LE}\cdot[\{\ln P_L \cdot \ln P_E\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_L)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_E)^2] +$$

$$+ \gamma_{KY}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right)\cdot\ln Y + \gamma_{EY}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right)\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right)\cdot T + \gamma_{ET}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right)\cdot T +$$

$$+ \gamma_{YT}\cdot\ln Y\cdot T + \gamma_T\cdot T + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{TT}\cdot T^2$$

Η σχέση αυτή ικανοποιεί όλους τους θεωρητικούς περιορισμούς και αποτελεί τη σχέση που θα χρησιμοποιήσουμε στην παρούσα μελέτη.

Λαμβάνοντας υπ'όψιν τους περιορισμούς και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία για τις εξισώσεις των μεριδίων του κεφαλαίου S_K, της εργασίας S_L και της ηλεκτρικής ενέργειας S_E, αντίστοιχα, έχουμε:

$$\mathbf{S_K} = \beta_K + \gamma_{KL}\cdot\ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + \gamma_{KE}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_K}\right) + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

$$\mathbf{S_L} = \beta_L + \gamma_{KL}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right) + \gamma_{LE}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right) + \gamma_{LY}\cdot\ln Y + \gamma_{LT}\cdot T$$

$$\mathbf{S_E} = \beta_E + \gamma_{KE}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_E}\right) + \gamma_{LE}\cdot\ln\left(\frac{P_L}{P_E}\right) + \gamma_{EY}\cdot\ln Y + \gamma_{ET}\cdot T$$

4.3 Ελαστικότητες

Τα υπερλογαριθμικά υποδείγματα έχουν το χαρακτηριστικό ότι η εξαγωγή οικονομικών συμπερασμάτων στηρίζεται στις εκτιμώμενες ελαστικότητες, αφού οι εκτιμήσεις των παραμέτρων από μόνες τους δεν έχουν ιδιαίτερη οικονομική σημασία.[124] Οι ελαστικότητες που μπορούν να

[124] Βλ.Kumbhakar S.C.: (1990), "A reexamination of returns to scale, density and technical progress in U.S airlines", *Southern Economic Journal*, 57 (2), pp:428-442.

εκτιμηθούν από μια υπερλογαριθμική συνάρτηση κόστους περιλαμβάνονται στην παρακάτω ενότητα.

4.3.1 Οι μερικές ελαστικότητες υποκατάστασης

Οι μερικές ελαστικότητες υποκατάστασης μετρούν το βαθμό κατά τον οποίο δύο συντελεστές παραγωγής μπορούν να υποκατασταθούν μεταξύ τους. Είναι μια στατική έννοια, καθώς ορίζεται σε δεδομένη χρονική στιγμή, με σταθερό το επίπεδο παραγωγής. Ο Uzawa H.[125] έδειξε ότι οι κατά Allen μερικές ελαστικότητες υποκατάστασης μπορούν να υπολογιστούν από τον τύπο $\sigma_{ij} = GC_{ij}/C_iC_j$, και έτσι, λοιπόν για την υπερλογαριθμική συνάρτηση κόστους οι μερικές ελαστικότητες υποκατάστασης υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο: [126]

$$\sigma_{ij} = \begin{cases} \dfrac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2}, i = j \\ \dfrac{\gamma_{ij} + S_i S_j}{S_i S_j}, i \neq j \end{cases}$$

Όπου S_i και S_j οι μέσες τιμές των μεριδίων κόστους των συντελεστών i και j. Όταν i = j, τότε έχουμε την περίπτωση των ατομικών ελαστικοτήτων υποκατάστασης, ενώ όταν $i \neq j$, θα έχουμε τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης. Όλες οι ατομικές ελαστικότητες πρέπει να είναι αρνητικές και

[125] Βλ. Uzawa H.: (1962), "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", Review of Economic Studies, 29, pp:291-298.

[126] Berndt E.R., Christensen L.: (1973), "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures and Labour in U.S Manufacturing:1929-1968", *Journal of Econometrics*,Vol, 1, pp:81-114,

στατιστικά σημαντικές, προκειμένου η συνάρτηση κόστους να είναι κοίλη ως προς την τιμή της εισροής i. Σύμφωνα με τον Denny[127], όταν σε ένα υπόδειγμα χρησιμοποιούμε n εισροές, η ελαστικότητα υποκατάστασης μεταξύ ενός ζεύγους εισροών π.χ. X_1, X_2, απαιτεί να υποθέσουμε ότι οι τιμές όλων των άλλων συντελεστών παραμένουν αμετάβλητες. Όταν η σταυροειδής ελαστικότητα υποκατάστασης είναι θετική, τότε οι εισροές χαρακτηρίζονται ως υποκατάστατες μεταξύ τους, ενώ όταν είναι μικρότερες του μηδενός χαρακτηρίζονται ως συμπληρωματικές. Θα πρέπει, επίσης, να σημειώσουμε ότι οι ελαστικότητες υποκατάστασης χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα της συμμετρίας, δηλαδή $\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$.

4.3.2 Ελαστικότητες τιμών

Η εκτίμηση των ελαστικοτήτων τιμών των παραγωγικών συντελεστών υπολογίζονται από τον τύπο[128]:

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \sigma_{ii} \cdot S_i, & i = j \\ \sigma_{ij} \cdot S_j, & i \neq j \end{cases}$$

Στην περίπτωση μας, της υπερβατικής συνάρτησης κόστους με τρεις εισροές, η ατομική ή αλλιώς ίδια ελαστικότητα ζήτησης (own substitution elasticity) αναφέρεται στη μεταβολή της ζητούμενης ποσότητας μιας εισροής όταν μεταβάλλεται η τιμή του παραγωγικού συντελεστή κατά μία μονάδα, ενώ οι τιμές των άλλων εισροών παραμένουν σταθερές. Όταν η ελαστικότητα

[127] Βλ. Denny M.: (1974), "The Relationship Between Functional Forms for the Production System", *Canadian Journal of Economics*, VII, pp:21-31.

[128] Βλ. Allen R. : (1938), *Mathematical Analysis for Economists*, Chapter 10, pp:251-260, Macmillan, N.Y.

ζήτησης ως προς την τιμή ενός συντελεστή είναι κατά απόλυτη τιμή μικρότερη της μονάδας χαρακτηρίζεται ως ανελαστική, ενώ όταν η τιμή της είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερη της μονάδας χαρακτηρίζεται ως ελαστική. Η έννοια της σταυροειδούς ελαστικότητας ζήτησης μετράει το αποτέλεσμα μιας μεταβολής της τιμής μιας εισροής στην ποσότητα της άλλης εισροής, με την ίδια υπόθεση, όπως προηγουμένως, ότι οι τιμές των άλλων εισροών και το επίπεδο του προϊόντος παραμένει σταθερό. Όταν $|\varepsilon_{ij}|>0$ τότε οι εισροές i, j θα χαρακτηρίζονται από σχέση υποκατάστασης, ενώ όταν $|\varepsilon_{ij}|<0$ οι εισροές i, j θα χαρακτηρίζονται από σχέση συμπληρωματικότητας.

4.4 Δείκτες αποδόσεως κλίμακας

Αναφέρθηκε, προηγουμένως, ότι με τον όρο θετικές οικονομίες κλίμακας ορίζουμε τη μείωση του κόστους παραγωγής ανά μονάδα προϊόντος ως αποτέλεσμα της αύξησης της παραγωγής. Στην περίπτωση, όμως, όπου η αύξηση της παραγωγής συνοδεύεται και με αύξηση του κόστους, η παραγωγή θα χαρακτηρίζεται από αρνητικές οικονομίες κλίμακας. Οι δείκτες αποδόσεως κλίμακας προσδιορίζονται με βάση τις ελαστικότητες συνολικού και μέσου κόστους σε σύγκριση με τη μονάδα και το μηδέν. Έτσι, αντίστοιχα, αν $\varepsilon_{CY}>1$ θα έχουμε αύξουσες αποδόσεις κλίμακας και όταν $\varepsilon_{CY}<1$ θα έχουμε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας. Οι ελαστικότητες συνολικού και μέσου κόστους υπολογίζονται από τους τύπους (4.9) και (4.10) αντίστοιχα και προκύπτουν εάν διαφορίσουμε λογαριθμικά την (4.1) ως προς το προϊόν.

$$\varepsilon_{CY} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} = \gamma_Y + \gamma_{YY} \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{iY} \cdot \ln P_i + \gamma_{YT} \cdot \mathrm{T} \qquad (4.9)$$

$$\varepsilon_{C/Y} = \frac{\partial \ln(C/Y)}{\partial \ln Y} = \frac{\partial(\ln C - \ln Y)}{\partial \ln Y} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y} - 1 = \varepsilon_{CY} - 1 \qquad (4.10)$$

όπου $\ln Y$ και $\ln P_i$ θεωρούνται σταθερά και ίσα με τις μέσες τιμές των αντίστοιχων μεγεθών. Ο υπολογισμός των αποδόσεων κλίμακας σύμφωνα με τον Hanoch G. (1975) μπορεί να γίνει σύμφωνα με τον τύπο:

$$RTS = 1/\varepsilon_{CY}$$

όπου RTS οι αποδόσεις κλίμακας και ε_{CY} η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ως προς το προϊόν. Όταν RTS > 1 οι αποδόσεις κλίμακας θα είναι αύξουσες και όταν RTS <1 θα είναι φθίνουσες. Από την άλλη, όταν RTS = 1 θα έχουμε σταθερές αποδόσεις κλίμακας, που σημαίνει ότι η υποκείμενη συνάρτηση παραγωγής στην (4.1) θα πρέπει να είναι γραμμικά ομογενής πρώτου βαθμού, δηλαδή θα πρέπει να ισχύει $\gamma_{iY} = \gamma_{YT} = \gamma_{YY}$ και $\gamma_Y = 1$.

Στην περίπτωση της ομοθετικής παραγωγής οι οικονομίες κλίμακας είναι σε όλα τα σημεία σταθερές, αφού η αύξηση όλων των εισροών είναι αναλογική. Όταν, όμως, δεν ισχύει η υπόθεση της ομοθετικότητας, οι οικονομίες κλίμακας δεν θα είναι σταθερές και έτσι ο λόγος RTS θα μεταβάλλεται με βάση το επίπεδο προϊόντος. Δηλαδή, η αύξηση της παραγωγής θα δημιουργεί οικονομίες κλίμακας που θα επηρεάζουν τα οριακά προϊόντα των συντελεστών κατά διαφορετικό τρόπο και έτσι οι μεταβολές στην ένταση της χρησιμοποίησης των εισροών θα αποτυπώνονται από τα πρόσημα των γ_{iY}, όπου i = K, L, E. Όταν $\gamma_{iY} > 0$, θα αυξάνει η ένταση της εισροής i και όταν $\gamma_{iY} < 0$ θα μειώνεται.[129]

4.5 Τεχνολογικοί δείκτες

Οι τεχνολογικοί δείκτες που συνεπάγεται το υπερλογαριθμικό υπόδειγμα περιλαμβάνουν:

[129] Βλ. Ανδρικόπουλος Α.Α: (2000), *Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές*, σελ. 367-390, Εκδ. Μπένου.

- Το ρυθμό μεγέθυνσης των τεχνολογικών μεταβολών (rate of growth of technological changes), (βλ. σχέση (4.11)), ο οποίος προκύπτει αν διαφορίσουμε λογαριθμικά ως προς το χρόνο, T.

$$\varepsilon_{CT} = \frac{\partial \ln C}{\partial \mathrm{T}} = \gamma_T + \gamma_{TT} \cdot \mathrm{T} + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{iT} \cdot \ln P_i + \gamma_{YT} \cdot \ln Y \quad (4.11)$$

- Το ρυθμό μεγέθυνσης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (rate of growth in total factor productivity),[130] (βλ. σχέση (4.12))

$$\varepsilon_{YT} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \mathrm{T}} = -\varepsilon_{CT} \cdot \varepsilon_{CY}^{-1} = -\frac{\gamma_T + \gamma_{TT} \cdot \mathrm{T} + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{iT} \cdot \ln P_i + \gamma_{YT} \cdot \ln Y}{\gamma_Y + \gamma_{YY} \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{Yi} \cdot \ln P_i + \gamma_{YT} \cdot \mathrm{T}} \quad (4.12)$$

Συνεπώς, ο ρυθμός μεγέθυνσης των τεχνολογικών μεταβολών εξαρτάται από:

- την ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή (neutral technological change):

$\gamma_T + \gamma_{TT}T$

- τη μη-ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, που είναι ενσωματωμένη στους παραγωγικούς συντελεστές και είναι συνάρτηση των σχετικών τους τιμών (non neutral technological change):

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{iT} \ln P_i$$

- το μέγεθος παραγωγής $\gamma_{YT}\ln Y$.

Στην περίπτωση που ο ρυθμός μεγέθυνσης των τεχνολογικών μεταβολών έχει αρνητικό πρόσημο, αυτό σημαίνει ότι το κόστος μειώνεται διαχρονικά και, επομένως, ο ρυθμός μεγέθυνσης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας θα είναι θετικός.

Παρατηρούμε, επίσης, ότι στη συνάρτηση της τεχνολογικής προόδου ο ρυθμός της τεχνολογικής μεταβολής επηρεάζεται από μεταβολές στην κλίμακα

[130] Βλ. Ohta M.: (1974), "A Note on the Duality between Production and Cost Functions: Rate of Returns to Scale and Rate of Technical Progress", *The Economic Studies Quarterly*, Vol. 25, pp: 63-65.

παραγωγής, το χρόνο, και τις τιμές των εισροών. Έτσι, η παράμετρος γ_{YT} δείχνει την επίδραση της κλίμακας παραγωγής στην τεχνολογική πρόοδο. Η παράμετρος γ_{TT} δείχνει το μέσο ρυθμό της τεχνολογικής προόδου, όπου όταν $\gamma_{TT} > 0$ θα είναι φθίνων στο χρόνο και, όταν $\gamma_{TT} < 0$, ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου θα είναι αύξων στο χρόνο.[131] Η παράμετρος γ_{iT}, i = K, L, E δείχνει την επίδραση των ρυθμών της τεχνολογικής προόδου και μετράει το ρυθμό μεταβολής των μεριδίων των εισροών στο συνολικό κόστος. Σύμφωνα, λοιπόν, με τον ορισμό του Hicks, η τεχνολογική πρόοδος θα είναι εξοικονόμησης της εισροής i, όταν $\gamma_{iT} < 0$ με i = K, L , E, χρησιμοποίησης της εισροής i = K, L, E, όταν $\gamma_{iT} > 0$ και ουδέτερη όταν $\gamma_{iT} = 0$.

Η τεχνολογική πρόοδος είναι εξοικονόμησης μιας εισροής i, όταν με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών, οι μεταβολές στο δείκτη της τεχνολογικής προόδου προκύπτουν από μια μείωση του μεριδίου της εισροής i στην αξία του προϊόντος. Στην περίπτωση αυτή ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου θα αυξάνει με την αύξηση της τιμής της συγκεκριμένης εισροής. Από την άλλη, η τεχνολογική πρόοδος θα είναι έντασης της εισροής i όταν με δεδομένες τις τιμές των εισροών οι μεταβολές στο δείκτη της τεχνολογικής προόδου προκύπτουν από μια αύξηση του μεριδίου της εισροής i στην αξία του προϊόντος. Αντιστοίχως, στην περίπτωση αυτή ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου θα μειώνεται με την αύξηση της τιμής της εισροής i.[132]

---

[131] Βλ. Korres G.: (1996), *Technical Change and Economic Growth-An empirical analysis of the EEC*, p: 210, Alshagate Publishing Company.

[132] Βλ. Nakamura S.: (1984), "An Inter-industry Translog Model of Prices and Technical Change for the West German Economy, Lectures Notes in Economics and Mathematical System, pp: 59-41, No 221, Springer, Verlag, Berlin, Heidelber, Tokyo.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4^{ου} Κεφαλαίου

1. Ο δείκτης Divisia

Ο δείκτης Divisia αποτελεί τον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο δείκτη της παραγωγικότητας και βασίζεται σε ομαδοποιημένες ποσότητες εισροών και εκροών με σταθμίσεις τα σχετικά μερίδια προσόδου και κόστους αντίστοιχα. Πιο συγκεκριμένα, οι δείκτες Divisia των εκροών και εισροών δίδονται από τους παρακάτω τύπους[133]:

$$IQ = \sum_{j=1}^{n} \left(\frac{p_j \dot{Q}_j}{\sum_{j=1}^{n} p_j Q_j} \right) Q_j \qquad (1)$$

$$IX = \sum_{i=1}^{m} \left(\frac{w_i X_i}{\sum_{i=1}^{m} w_i X_i} \right) X_i \qquad (2)$$

Από τις (1) και (2) προκύπτει η συνολική παραγωγικότητα, όπου είναι ίση με το λόγο IQ/IX. Επίσης, από τη διακριτή μεταβολή του λόγου IQ/IX προκύπτει ο ρυθμός μεταβολής της συνολικής παραγωγικότητας.

2. Η μοναδικότητας της υπερβατικής συνάρτησης κόστους ως ακριβούς συνάρτησης στο δείκτη τιμής του Fisher-Tornqvist.

Για να εξετάσουμε τη σχέση μεταξύ της υπερβατικής συνάρτησης κόστους και του δείκτη του Fisher-Tornqvist, θεωρείται σκόπιμο να κάνουμε μια σύντομη αναφορά στη θεωρία των αριθμοδεικτών. Έτσι, λοιπόν, ορίζουμε πρώτα ένα δείκτη ποσότητας μεταξύ των περιόδων 0 και 1 ως μια συνάρτηση, $Q(p^0,p^1;x^0,x^1)$, των διανυσμάτων της τιμής την περίοδο 0 και 1, p^0 και p^1,

[133] Βλ. Caves D., Christensen L., Diewert W. : (1982) , "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input-Output and Productivity", *Econometrica*, 50, pp:393-414.

αντίστοιχα και των αντίστοιχων διανυσμάτων ποσότητας x^0 και x^1. Από την άλλη, ένας δείκτης τιμής μεταξύ των περιόδων 0 και 1 είναι μια συνάρτηση, $P(p^0,p^1;x^0,x^1)$ των ίδιων διανυσμάτων τιμών και ποσοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης τιμής $P(p^0,p^1;x^0,x^1)$ είναι ακριβής[134] σε μια θετική, γραμμικά ομογενή και κοίλη συνάρτηση παραγωγής f, καθώς επίσης και της μοναδιαίας δυϊκής συνάρτησης κόστους C, όταν έχουμε:

$$P(p^0, p^1; x^0, x^1) = C(p^1)/C(p^0)$$

Η μοναδιαία υπερβατική συνάρτηση κόστους είναι η μοναδική μοναδιαία συνάρτηση κόστους, όπου ικανοποιεί τη συνθήκη:

$$\ln P_0(p^0, p^1; x^0, x^1) = \ln C(p^1) - \ln C(p^0) = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N}\left[\left(p_i^1 x_i^1 / p^1 x^1\right) + \left(p_i^0, x_i^0 / p^0 x^0\right)\right]\left(\ln(p_i^1) - \ln(p_i^0)\right)$$

Το δεξί μέρος της παραπάνω σχέσης αποτελεί το δείκτη Fisher-Tornqvist, όπου, όπως αναφέραμε και στο κυρίως μέρος του 4ου Κεφαλαίου και θα αποδείξουμε στη συνέχεια, αποτελεί μια ασυνεχή προσέγγιση στο δείκτη του Divisia.

3. Η ισχύς της υπόθεσης της καμπυλότητας

Η ιδιότητα της καμπυλότητας θα ικανοποιείται όταν η οριοθετημένη Εσσιανή μήτρα (bordered Hessian matrix) των δεύτερων μερικών παραγωγών ως προς τις τιμές των εισροών είναι αρνητικά ημιορισμένη.[135] Η ισχύς της συνθήκης της καμπυλότητας σημαίνει ότι η υπερβατική συνάρτηση θα στρέφει τα κοίλα προς τα πάνω, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ισχύει η αρχή της ελαχιστοποίησης του κόστους που υποθέτει η νεοκλασική θεωρία.

---

[134] Βλ. Diewert W.E.: (1978), "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation", *Econometrica*, pp: 883-899, Hulten C. : (1973), "Divisia Index Numbers", *Econometrica*, 41, pp:1017-1025.

[135] Βλ. Binswanger H.P.: (1974), "The measurement of technical change with many factors of production", *American Economic Review*, vol.64, No:6, pp:964-976.

Με βάση το υπόδειγμα μας, δηλαδή την υπερβατική συνάρτηση κόστους με τρεις εισροές, η μορφή της Hessian μήτρας θα είναι η εξής[136]:

$$H_r = \begin{vmatrix} F_{KK}'' & F_{KL}'' & F_{KE}'' \\ F_{LK}'' & F_{LL}'' & F_{LE}'' \\ F_{EK}'' & F_{EL} & F_{EE}'' \end{vmatrix}$$

Όπου $F_{KK''} = \frac{\partial}{\partial P_K}(\frac{\ln C}{\partial \ln P_K}), F_{KL''} = \frac{\partial}{\partial P_L}(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K})$, κ.λ.π.

Παίρνοντας την πρώτη παράγωγο ως προς την τιμή του κεφαλαίου θα έχουμε:

$$F_{K'} = (\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}) = (\gamma_i + \Sigma\gamma_{ij}\ln P_j + \gamma_{YK}\ln Y + \gamma_{TK}T)(\frac{C}{P_K}),(1),\ i,\ j = P_K,\ P_L,\ P_E$$

Στη συνέχεια, παίρνοντας τη δεύτερη μερική παράγωγο, έχουμε:

$$F_{KK''} = \frac{\partial \ln C}{\partial P_K}(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}) = \frac{\partial}{\partial P_K}(S_K \frac{C}{P_K}) = \frac{\partial S_K}{\partial P_K}\frac{C}{P_K} + S_K\frac{\partial}{P_K}(\frac{C}{P_K})$$

$$= \gamma_{KK}\frac{C}{P_{K^2}} + S_K[\frac{\frac{\partial C}{\partial P_K}P_K - C}{P_{K^2}}] = \gamma_{KK}\frac{C}{P_{K^2}} + S_K[\frac{\frac{\partial C}{\partial P_K}\frac{P_K}{C} - C}{P_{K^2}}]$$

$$= \gamma_{KK}\frac{C}{P_{K^2}} + S_K[\frac{\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K} - C}{P_{K^2}}] = \gamma_{KK}\frac{C}{P_{K^2}} + S_K[\frac{S_K - C}{P_{K^2}}]$$

$$= \frac{C}{P_{K^2}}[\gamma_{KK} + S_{K^2} - S_K]$$

όπου

$$S_K = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}\right) = \beta_K + \gamma_{KK}\cdot\ln P_K + \frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KL}\cdot\ln P_L + \gamma_{LK}\cdot\ln P_L]$$

$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KE}\cdot\ln P_E + \gamma_{EK}\cdot\ln P_E] + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

---

[136] Βλ. Χριστόπουλος Δ.: (1995), *Τεχνολογική πρόοδος και οικονομίες κλίμακας στην Ελληνική βιομηχανία*, σελ 77-79, Αθήνα.

Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία αντίστοιχα και στην περίπτωση της τιμής της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας, $P_L P_E$:

$$F_{LL''} = \frac{C}{P_{L^2}}[\gamma_{LL} + S_{L^2} - S_L] \quad \kappa\alpha\iota$$

$$F_{EE''} = \frac{C}{P_{E^2}}[\gamma_{EE} + S_{E^2} - S_E]$$

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία για την περίπτωση πρώτα ως προς την τιμή μιας εισροής και στη συνέχεια ως προς την τιμή μιας άλλης εισροής, θα έχουμε:

$$\begin{aligned} F_{KL''} &= \frac{\partial}{\partial P_L}\left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}\right) = \frac{\partial}{\partial P_L}\left(S_K \frac{C}{P_K}\right) = \frac{\partial S_K}{\partial P_L}\frac{C}{P_K} + S_K \frac{\partial}{\partial P_L}\left(\frac{C}{P_K}\right) \\ &= \gamma_{LK}\frac{C}{P_L P_K} + S_K\left[\frac{\frac{\partial C}{\partial P_L}P_L}{P_{K^2}}\right] = \gamma_{LK}\frac{C}{P_L P_K} + S_K\left[\frac{\frac{\partial C}{\partial P_L}\frac{P_L C}{C P_L}}{P_K}\right] \\ &= \gamma_{LK}\frac{C}{P_L P_K} + S_K\left[\frac{\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_L}\frac{C}{P_K}}{P_K}\right] = \gamma_{LK}\frac{C}{P_L P_K} + S_K\left[\frac{S_L \frac{C}{P_L}}{P_K}\right] \\ &= \gamma_{LK}\frac{C}{P_L P_K} + S_K\left[\frac{S_L C}{P_L P_K}\right] = \frac{C}{P_L P_K}[\gamma_{LK} + S_K S_L] \end{aligned} \qquad (2)$$

Επίσης, θα έχουμε:

$$F_{KE''} = \frac{C}{P_E P_K}[\beta_{KE} + S_K S_E], F_{LE''} = \frac{C}{P_L P_E}[\gamma_{LE} + S_L S_E]$$

Προφανώς, ισχύει $F_{KE''} = F_{EK''}, F_{LE''} = F_{EL''}$

Με βάση τις παραπάνω σχέσεις η μήτρα του Hess θα έχει ως εξής:

$$\begin{vmatrix} \gamma_{KK} + S_{K^2} - S_K & \cdots\cdots & \cdots\cdots \\ \gamma_{KL} + S_K S_L & \gamma_{LL} + S_{L^2} - S_L & \cdots\cdots \\ \gamma_{EK} + S_K S_E & \gamma_{EK} + S_K S_E & \gamma_{EE} + S_{E^2} - S_E \end{vmatrix}$$

Η μήτρα του Hess θα είναι αρνητικά ημιορισμένη όταν οι πρωτεύουσες ελάσσονες ορίζουσες [137] της είναι εναλλάξ μη θετικές και μη αρνητικές.

4. Απόδειξη του υποδείγματος της υπερβατικής συνάρτηση κόστους και των εξισώσεων των μεριδίων των εισροών με περιορισμούς, που χρησιμοποιούμε για την ανάλυση μας.

Είδαμε στο 4° Κεφάλαιο ότι η υπερβατική συνάρτηση κόστους με τρεις εισροές έχει τη μορφή:

$$\ln C = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{YY}\cdot(\ln Y)^2 + \beta_K \cdot \ln P_K + \beta_L \cdot \ln P_L + \beta_E \cdot \ln P_E +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KK}\cdot(\ln P_K)^2 + \gamma_{LL}\cdot(\ln P_L)^2 + \gamma_{EE}\cdot(\ln P_E)^2] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KL}\cdot\{\ln P_K \cdot \ln P_L\} + \gamma_{LK}\cdot\{\ln P_L \cdot \ln P_K\}] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KE}\cdot\{\ln P_K \cdot \ln P_E\} + \gamma_{EK}\cdot\{\ln P_E \cdot \ln P_K\}] +$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{LE}\cdot\{\ln P_L \cdot \ln P_E\} + \gamma_{EL}\cdot\{\ln P_E \cdot \ln P_L\}] +$$
$$+\gamma_{KY}\cdot\ln P_K \cdot \ln Y + \gamma_{LY}\cdot\ln P_L \cdot \ln Y + \gamma_{EY}\cdot\ln P_E \cdot \ln Y +$$
$$+\gamma_{KT}\cdot\ln P_K \cdot T + \gamma_{LT}\cdot\ln P_L \cdot T + \gamma_{ET}\cdot\ln P_E \cdot T + \gamma_{YT}\cdot\ln Y \cdot T + \gamma_T \cdot T + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{TT}\cdot T^2$$

Με βάση τις συνθήκες του τέλειου ανταγωνισμού και εφαρμόζοντας το Shephard's Lemma (1970) στην (1), ως προς τις τιμές των εισροών P_K, P_L, P_E, λαμβάνουμε τις συναρτήσεις ζήτησης των αντίστοιχων εισροών σε όρους μεριδίου των συντελεστών στο συνολικό κόστος :

$$\mathbf{S_K} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_K}\right) = \frac{P_K K}{C} = \beta_K + \gamma_{KK}\cdot\ln P_K + \frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KL}\cdot\ln P_L + \gamma_{LK}\cdot\ln P_L]$$
$$+\frac{1}{2}\cdot[\gamma_{KE}\cdot\ln P_E + \gamma_{EK}\cdot\ln P_E] + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

[137] Η πρωτεύουσα ελάσσονα ορίζουσα της τάξης n-k της 3*3 τετραγωνικής μήτρας H_r προκύπτει αν από την αρχή και από τα αριστερά της ορίζουσας $|H_r|$ της μήτρας αυτής παραληφθούν οι κ γραμμές και οι κ στήλες, αντίστοιχα.

$$\mathbf{S_L} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_L}\right) = \frac{P_L L}{C} = \beta_L + \gamma_{LL} \cdot \ln P_L + \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{KL} \cdot \ln P_L + \gamma_{LK} \cdot \ln P_L]$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{LE} \cdot \ln P_E + \gamma_{EL} \cdot \ln P_E] + \gamma_{LY} \cdot \ln Y + \gamma_{LT} \cdot T$$

$$\mathbf{S_E} = \left(\frac{\partial \ln C}{\partial \ln P_E}\right) = \frac{P_E E}{C} = \beta_E + \gamma_{EE} \cdot \ln P_E + \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{EK} \cdot \ln P_L + \gamma_{KE} \cdot \ln P_L]$$

$$+ \frac{1}{2} \cdot [\gamma_{EL} \cdot \ln P_E + \gamma_{LE} \cdot \ln P_E] + \gamma_{EY} \cdot \ln Y + \gamma_{ET} \cdot T$$

Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς σε σχέση με το γεγονός ότι οι συναρτήσεις ζήτησης των παραγωγικών συντελεστών πρέπει να είναι ομογενείς μηδενικού βαθμού σχετικά με τις τιμές τους και η συνάρτηση κόστους να είναι ομογενής πρώτου βαθμού, η γραμμική ομοιογένεια ως προς τις τιμές των εισροών με δεδομένο Y συνεπάγεται τους ακόλουθους περιορισμούς αθροιστικότητας [σχέση (2)], ομογένειας [σχέση (3)], συμμετρίας [σχέση (4)]:

$$\sum_{i=1}^{n} \beta_i = 1 \qquad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^{n} \gamma_{ji} = 0 \quad (3)$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \qquad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{iY} = 0 \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^{n} \gamma_{iT} = 0 \quad (6)$$

Στο υπόδειγμα μας με τρεις παραγωγικούς συντελεστές, κεφάλαιο, εργασία και ηλεκτρική ενέργεια, οι παραπάνω περιορισμοί μπορούν να γραφούν ως εξής:

$$\beta_K + \beta_L + \beta_E = 1 \text{ ή } \beta_L = 1 - \beta_K - \beta_E$$
$$\gamma_{KK} + \gamma_{KL} + \gamma_{KE} = 0 \text{ ή } \gamma_{KK} = -\gamma_{KL} - \gamma_{KE}$$
$$\gamma_{LL} + \gamma_{LK} + \gamma_{LE} = 0 \text{ ή } \gamma_{LL} = -\gamma_{LK} - \gamma_{LE}$$
$$\gamma_{EE} + \gamma_{EK} + \gamma_{EL} = 0 \text{ ή } \gamma_{EE} = -\gamma_{EK} - \gamma_{EL} \quad (7)$$
$$\gamma_{KY} + \gamma_{LY} + \gamma_{EY} = 0 \text{ ή } \gamma_{LY} = -\gamma_{KY} - \gamma_{EY}$$
$$\gamma_{KT} + \gamma_{LT} + \gamma_{ET} = 0 \text{ ή } \gamma_{LT} = -\gamma_{KT} - \gamma_{ET}$$
$$\gamma_{KL} = \gamma_{LK}, \gamma_{LE} = \gamma_{EL}, \gamma_{KE} = \gamma_{EK}$$

Με την ενσωμάτωση των περιορισμών (2)-(4) (και έτσι όπως αυτοί αποτυπώνονται στο πλαίσιο (7)), στην εξίσωση (1) το υπό εκτίμηση υπόδειγμα παίρνει τη μορφή:

$$\ln C = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{YY} \cdot (\ln Y)^2 + \beta_K \cdot \ln P_K + (1 - \beta_K - \beta_E) \cdot \ln P_L + \beta_E \cdot \ln P_E +$$
$$+ \frac{1}{2}(-\gamma_{KL} - \gamma_{KE}) \cdot (\ln P_K)^2 + \frac{1}{2}(-\gamma_{LK} - \gamma_{LE})(P_L)^2 + \frac{1}{2}(-\gamma_{EK} - \gamma_{EL}) \cdot (\ln P_E)^2 +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \gamma_{KL} \cdot \{\ln P_K \cdot \ln P_L\} + \frac{1}{2}\gamma_{LK} \cdot \{\ln P_L \cdot \ln P_K\} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \gamma_{KE} \cdot \{\ln P_K \cdot \ln P_E\} + \frac{1}{2}\gamma_{EK} \cdot \{\ln P_E \cdot \ln P_K\} +$$
$$+ \frac{1}{2} \cdot \gamma_{LE} \cdot \{\ln P_L \cdot \ln P_E\} + \frac{1}{2}\gamma_{EL} \cdot \{\ln P_E \cdot \ln P_L\} +$$
$$+ \gamma_{KY} \cdot \ln P_K \cdot \ln Y + (-\gamma_{KY} - \gamma_{EY}) \cdot \ln P_L \cdot \ln Y + \gamma_{EY} \cdot \ln P_E \cdot \ln Y +$$
$$+ \gamma_{KT} \cdot \ln P_K \cdot T + (-\gamma_{KT} - \gamma_{LT}) \cdot \ln P_L \cdot T + \gamma_{ET} \cdot \ln P_E \cdot T + \gamma_{YT} \cdot \ln Y \cdot T + \gamma_T \cdot T + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{TT} \cdot T^2$$

Στη συνέχεια η (8) γίνεται:

$$\ln C - \ln P_L = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{YY} \cdot (\ln Y)^2 + \beta_K \cdot (\ln P_K - \ln P_L) + \beta_E \cdot (\ln P_E - \ln P_L) +$$
$$+ \frac{1}{2}(-\gamma_{KL} - \gamma_{KE}) \cdot (\ln P_K)^2 + \frac{1}{2}(-\gamma_{LK} - \gamma_{LE})(P_L)^2 + \frac{1}{2}(-\gamma_{EK} - \gamma_{EL}) \cdot (\ln P_E)^2 +$$
$$+ \gamma_{KL} \cdot \{\ln P_K \cdot \ln P_L\} + \gamma_{KE} \cdot (\ln P_K \cdot \ln P_E) + \gamma_{LE} \cdot (\ln P_L \cdot \ln P_E\} + \quad (9)$$
$$+ \gamma_{KY} \cdot (\ln P_K - \ln P_L) \cdot \ln Y + \gamma_{EY} \cdot (\ln P_E - \ln P_L) \cdot \ln Y +$$
$$+ \gamma_{KT} \cdot (\ln P_K - \ln P_L) \cdot T + \gamma_{ET} \cdot (\ln P_E - \ln P_L) \cdot T + \gamma_{YT} \cdot \ln Y \cdot T + \gamma_T \cdot T + \frac{1}{2} \cdot \gamma_{TT} \cdot T^2$$

Τελικώς, φθάνουμε στην

$$\ln\left(\frac{C}{P_L}\right) = a_o + \gamma_Y \cdot Y + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{YY}\cdot(\ln Y)^2 + \beta_K \cdot \ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right) + \beta_E \cdot \ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right) +$$

$$+ \gamma_{KL}\cdot[\{\ln P_K \cdot \ln P_L\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_K)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_L)^2] +$$

$$+ \gamma_{KE}\cdot[\{\ln P_K \cdot \ln P_E\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_K)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_E)^2] +$$

$$+ \gamma_{LE}\cdot[\{\ln P_L \cdot \ln P_E\} - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_L)^2 - \frac{1}{2}\cdot(\ln P_E)^2] +$$

$$+ \gamma_{KY}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right)\cdot\ln Y + \gamma_{EY}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right)\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right)\cdot T + \gamma_{ET}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right)\cdot T +$$

$$+ \gamma_{YT}\cdot\ln Y\cdot T + \gamma_T\cdot T + \frac{1}{2}\cdot\gamma_{TT}\cdot T^2$$

η οποία είναι η συνάρτηση που θα χρησιμοποιήσουμε και η οποία ικανοποιεί όλους τους θεωρητικούς περιορισμούς.

Λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς και ακολουθώντας την ίδια διαδικασία για τις εξισώσεις των μεριδίων του κεφαλαίου S_K, της εργασίας S_L και της ηλεκτρικής ενέργειας S_E, αντίστοιχα, έχουμε:

$$\mathbf{S_K} = \beta_K + (-\gamma_{KL} - \gamma_{KE})\cdot\ln P_K + \gamma_{KL}\cdot\ln P_L + \gamma_{KE}\cdot\ln P_E + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

$$\mathbf{S_L} = \beta_L + (-\gamma_{LK} - \gamma_{LE})\cdot\ln P_L + \gamma_{KL}\cdot\ln P_L + \gamma_{LE}\cdot\ln P_E + \gamma_{LY}\cdot\ln Y + \gamma_{LT}\cdot T \quad (11)$$

$$\mathbf{S_E} = \beta_E + (-\gamma_{EK} - \gamma_{EL})\cdot\ln P_E + \gamma_{EK}\cdot\ln P_L + \gamma_{EL}\cdot\ln P_E + \gamma_{EY}\cdot\ln Y + \gamma_{ET}\cdot T$$

Από το πλαίσιο εξισώσεων (11) περνάμε στο πλαίσιο

$$\mathbf{S_K} = \beta_K + \gamma_{KL}\cdot(\ln P_L - \ln P_K) + \gamma_{KE}\cdot(\ln P_E - \ln P_K) + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

$$\mathbf{S_L} = \beta_L + \gamma_{KL}\cdot(\ln P_K - \ln P_L) + \gamma_{LE}\cdot(\ln P_E - \ln P_L) + \gamma_{LY}\cdot\ln Y + \gamma_{LT}\cdot T \quad (12)$$

$$\mathbf{S_E} = \beta_E + \gamma_{KE}\cdot(\ln P_K - \ln P_E) + \gamma_{LE}\cdot(\ln P_L - \ln P_E) + \gamma_{EY}\cdot\ln Y + \gamma_{ET}\cdot T$$

Και τέλος στο πλαίσιο εξισώσεων (13) που αποτελεί και τις εξισώσεις των μεριδίων των εισροών που θα χρησιμοποιήσουμε στη μελέτη μας.

$$\mathbf{S_K} = \beta_K + \gamma_{KL}\cdot\ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + \gamma_{KE}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_K}\right) + \gamma_{KY}\cdot\ln Y + \gamma_{KT}\cdot T$$

$$\mathbf{S_L} = \beta_L + \gamma_{KL}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_L}\right) + \gamma_{LE}\cdot\ln\left(\frac{P_E}{P_L}\right) + \gamma_{LY}\cdot\ln Y + \gamma_{LT}\cdot T \quad (13)$$

$$\mathbf{S_E} = \beta_E + \gamma_{KE}\cdot\ln\left(\frac{P_K}{P_E}\right) + \gamma_{LE}\cdot\ln\left(\frac{P_L}{P_E}\right) + \gamma_{EY}\cdot\ln Y + \gamma_{ET}\cdot T$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ

5.1 Τα χρησιμοποιηθέντα στατιστικά στοιχεία

Τα στατιστικά στοιχεία που απαιτούνται για την οικονομετρική εκτίμηση του συστήματος που σχηματίζουν οι εκτιμήσεις του συστήματος είναι οι τιμές των τριών εισροών P_K, P_L, P_E, τα μερίδια των τριών αυτών εισροών, δηλαδή του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό κόστος C και, τέλος, το προϊόν Y (προστιθέμενη αξία). Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στην περίοδο 1980-2000 για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης Δανία, Γαλλία, Ιταλία και Ισπανία, ενώ για την Ελλάδα η περίοδος εξέτασης αφορά την περίοδο 1983-2000. Στη μελέτη μας θα χρησιμοποιήσουμε την ταξινόμηση ISIC 3, η οποία σχετίζεται με την Ευρωπαϊκή NACE rev.1[138] και οι 7 ομαδοποιημένοι κλάδοι[139] στους οποίους θα επικεντρωθεί αυτή αναφέρονται παρακάτω:

1. 15-16 (Βιομηχανία Τροφίμων, Ποτών και Καπνού)
2. 17-18-19 (Βιομηχανία Κλωστοϋφαντουργίας, Ειδών Ένδυσης, Υπόδησης και Δέρματος)
3. 20 (Βιομηχανία Ξύλου και προϊόντων Ξύλου)

[138] Βλ. OECD: (2001), *Measuring Productivity, OECD Manual, Measurement of Aggregate and Industry Level Productivity Growth*, Paris.

[139] Η ομαδοποίηση των βιομηχανικών κλάδων έχει γίνει σύμφωνα με την ομαδοποίηση που κάνει ο ΟΟΣΑ σε αρκετές μελέτες, και συλλογές στοιχείων του, βλ. OECD: (1998), *THE OECD STAN DATABASE FOR INDUSTRIAL ANALYSIS 1978-1997*, OECD: (2000), *Structural Statistics for Industry and Services Vol. 2, Energy Consumption Data*, OECD: (2002), *Structural Statistics for Industry and Services* Vol. 1, *Core Data 1992-1999*. OECD: (2004), *National Accounts of OECD Countries*, Various years. καθώς επίσης και στην on-line βάση του ΟΟΣΑ (www.oecd.org.) με την οποία είναι συμβεβλημένο το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

4. 21-22 (Βιομηχανία Χάρτου, Εκδόσεις, Εκτυπώσεις, Αναπαραγωγής Μέσων Ήχου)
5. 24 (Βιομηχανία Χημικών ουσιών και προϊόντων)
6. 26 (Βιομηχανία Μη - Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων)
7. 34-35 (Βιομηχανία Αυτοκίνητων Οχημάτων και λοιπού Εξοπλισμού Μεταφορών)

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να προσθέσουμε ότι στην ανάλυση μας δεν περιλαμβάνονται οι κλάδοι Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) και Χημικών προϊόντων (24) για τη Γαλλία, ενώ στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) για τη Γαλλία και την Ισπανία η περίοδος ανάλυσης μας είναι, αντίστοιχα, τα έτη 1986-2000 και 1987-2000. Πιο συγκεκριμένα, στους κλάδους (20) και (24) στη Γαλλία δεν είχαμε στοιχεία για το καθαρό απόθεμα κεφαλαίου (Net Capital Stock), ενώ για τον κλάδο (34-35) στη Γαλλία και την Ισπανία είχαμε αρνητική τιμή κεφαλαίου $P_{K,}$[140] για τις χρονιές που εξαιρούνται, γεγονός που μας εμπόδιζε στην περαιτέρω οικονομετρική ανάλυση των υποδειγμάτων. Τα στατιστικά στοιχεία για τη Δανία, τη Γαλλία, την Ιταλία και την Ισπανία προέρχονται από τον ΟΟΣΑ (Organization for the Economic Cooperation and Development) και από το Groningen Growth and Development Centre (GGDC). Για την ακρίβεια, χρησιμοποιούμε τη βάση δεδομένων STAN (STructural ANalysis). Η βάση δεδομένων του GGDC λαμβάνει ως αρχική της βάση τη STAN, η οποία με τη σειρά της βασίζεται στις βάσεις δεδομένων των Εθνικών Λογαριασμών (National Accounts) κάθε χώρας του ΟΟΣΑ ξεχωριστά. Σε ορισμένες

[140] Σύμφωνα με το GGDC, "Data Sources and Methodology of the 60-Industry Database of the Groningen Growth and Development Centre", Version: February 2005, υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου η προστιθέμενη αξία είναι μικρότερη από το σύνολο των αμοιβών των εργαζομένων. Με βάση, λοιπόν, όπως θα δούμε και παρακάτω ότι $P_K = \frac{\Pi.A - E.K}{A.K.\Pi.K}$, όπου Π.Α είναι η Προστιθέμενη Αξία, Ε.Κ το Εργατικό Κόστος και Α.Κ.Π.Κ. η Αξία Καθαρού Παγίου Κεφαλαίου, θα έχουμε αρνητική τιμή του κεφαλαίου. Αυτό, σύμφωνα πάντα με την ίδια πηγή, συμβαίνει σε περιπτώσεις όπου είτε έχουμε ζημιογόνους κλάδους, είτε ο συγκεκριμένος κλάδος λαμβάνει επιδοτήσεις σε μεγάλη κλίμακα.

περιπτώσεις χρησιμοποιούνται αυτούσια τα στοιχεία των Εθνικών Λογαριασμών, λόγω του ότι είναι λεπτομερέστερα και διαρκώς ανανεώνονται. Τα στοιχεία από τη βάση δεδομένων STAN και αυτά από τους Εθνικούς Λογαριασμούς διαρκώς συμπληρώνονται και ανανεώνονται, καθώς γίνεται περαιτέρω ανάλυση με τη χρήση πληροφοριών από τις βιομηχανικές έρευνες και από άλλες ιστορικές πηγές κάθε χώρας, προσφέροντας έτσι ένα πιο αναλυτικό πλαίσιο για την περίοδο που χρησιμοποιούμε.

Τα στοιχεία που αφορούν την Ελλάδα ελήφθησαν από τις Ετήσιες Βιομηχανικές Έρευνες (ΕΒΕ) της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος (ΕΣΥΕ) κάι αφορούν τη μεγάλη βιομηχανία, δηλαδή τα καταστήματα με απασχόληση πάνω από 10 άτομα. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι το 1992 άλλαξε και η κλαδική κατηγοριοποίηση στην Ελλάδα, ακολουθώντας τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, και για αυτόν το λόγο χρειάστηκε να μετατρέψουμε τα στοιχεία της περιόδου 1983-1992 από την κατηγοριοποίηση ISIC 2 σύμφωνα με τη νέα ταξινόμηση ISIC 3, έτσι ώστε να επιτύχουμε συμβατότητα και συνέχεια.[141]

Η μέτρηση για κάθε μια από τις μεταβλητές που χρησιμοποιούμε στο υπόδειγμα έγινε ως εξής:

Το προϊόν, Y, μετρήθηκε σε όρους προστιθέμενης αξίας σε σταθερές τιμές του 1995 για όλες τις χώρες. Τα στοιχεία της προστιθέμενης αξίας και των κλαδικών αποπληθωριστών της προστιθέμενης αξίας για τις τέσσερις χώρες της ΕΕ και την Ελλάδα πάρθηκαν από το GGDC και από την ΕΒΕ αντίστοιχα.

Η τιμή των υπηρεσιών της εργασίας, P_L, υπολογίστηκε ως η ωριαία αμοιβή των εργαζομένων στη βιομηχανία, δηλαδή ως ο λόγος των αμοιβών των εργατών και των μισθωτών (συμπεριλαμβανομένων και των εργοδοτικών

---

[141] Η ταξινόμηση ISIC 2, ISIC 3 καθώς επίσης και η αντιστοίχιση τους περιλαμβάνονται στο παράρτημα στο τέλος του κεφαλαίου.

εισφορών) προς το συνολικό ετήσιο αριθμό ωρών εργασίας[142] που προσφέρουν οι αμειβόμενοι εργαζόμενοι (εργάτες–μισθωτοί) και τα μη αμειβόμενα μέλη, συμπεριλαμβανομένων και των εργοδοτικών εισφορών. Ο αποπληθωρισμός του συνολικού εργατικού κόστους έγινε χρησιμοποιώντας τους κλαδικούς αποπληθωριστές της προστιθέμενης αξίας. Τα στατιστικά στοιχεία για το συνολικό εργατικό κόστος και το εργατικό κόστος ανά εργαζόμενο για τις χώρες της ΕΕ ελήφθησαν από το GGDC, ενώ για την Ελλάδα από την ΕΒΕ. Ο συνολικός αριθμός των δεδουλευμένων ωρών εργασίας υπολογίστηκε, αφού πολλαπλασιάσαμε τον αριθμό των ωρών εργασίας ανά εργαζόμενο με τον αριθμό του συνόλου των εργαζομένων (αμοιβόμενα και μη αμοιβόμενα μέλη).

Η τιμή των υπηρεσιών του κεφαλαίου, P_K, υπολογίστηκε ως ο λόγος $P_K = \frac{\Pi.A - E.K}{A.K.\Pi.K}$, όπου Π.Α είναι η Προστιθέμενη Αξία σε σταθερές τιμές του 1995, Ε.Κ είναι το συνολικό εργατικό κόστος σε τιμές του 1995 και Α.Κ.Π.Κ είναι η Αξία του Καθαρού Παγίου Κεφαλαίου[143] (Net Capital Stock) σε σταθερές τιμές του 1995. Τα στοιχεία του καθαρού παγίου κεφαλαίου για τις χώρες της Ε.Ε ελήφθησαν απευθείας από τη βάση STAN του ΟΟΣΑ, ενώ για την Ελλάδα ακολουθήθηκε η μέθοδος της συνεχούς απογραφής (Perpetual Inventory Method)[144]. Πιο συγκεκριμένα, για την περίοδο 1983-1991,

---

[142] Με βάση το *OECD Productivity Manual* (2001) , p: 44, τα αποτελέσματα θα ήταν διαφορετικά, αν αντί για ώρες εργασίας χρησιμοποιούσαμε τον αριθμό των εργαζομένων.

[143] Το καθαρό απόθεμα κεφαλαίου (Net Capital Stock) αναφέρεται στην τρέχουσα αγοραία εκτίμηση του παραγωγικού κεφαλαίου μιας βιομηχανίας, είτε πρόκειται για καινούρια, είτε για μεταχειρισμένα. Από την άλλη, το ακαθάριστο απόθεμα κεφαλαίου (Gross Capital Stock) αναφέρεται στην ποσότητα των υπαρχόντων φυσικών κεφαλαιουχικών αγαθών που είναι διαθέσιμα προς τους παραγωγούς. Η διαφορά του ακαθάριστου αποθέματος κεφαλαίου σε σχέση με το καθαρό απόθεμα κεφαλαίου είναι ότι στο ακαθάριστο απόθεμα κεφαλαίου όλα τα αγαθά εκτιμώνται ως καινούρια, ασχέτως της ηλικίας και της κατάστασης στην οποία βρίσκονται. Στην περίπτωση, λοιπόν, του ακαθάριστου αποθέματος κεφαλαίου δεν λαμβάνεται υπόψη η απόσβεση των αγαθών, αλλά λαμβάνεται απλά υπόψη μόνο η περίπτωση απόσυρσης (one-hoss-shay) ενός κεφαλαιουχικού αγαθού από την παραγωγή. Αυτός, λοιπόν, είναι και ο λόγος για τον οποίο στη μέθοδο μας επιλέγουμε τη χρήση του καθαρού αποθέματος του κεφαλαίου.

[144] Βλ. OECD: (2001), *Measuring Capital, OECD Manual, Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services,* pp: 43-50, France.

χρησιμοποιήσαμε τα στοιχεία του καθαρού αποθέματος κεφαλαίου με βάση τις μελέτες των Σκούντζου και Ματθαίου[145] και Γεωργαντά, Κωτσή και Κουνάρη.[146] Για τον υπολογισμό του καθαρού αποθέματος κεφαλαίου την περίοδο 1992-2000 ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία: Ξεκινώντας από το 1991 προσθέταμε τις επενδύσεις και αφαιρούσαμε τις αποσβέσεις για κάθε μια από τις επόμενες χρονιές μέχρι και το 2000. Τα δεδομένα των επενδύσεων και των αποσβέσεων[147] ελήφθησαν από δημοσιευμένα στοιχεία από την Ετήσια Βιομηχανική Έρευνα (ΕΒΕ) της ΕΣΥΕ.[148] Το καθαρό απόθεμα κεφαλαίου υπολογίστηκε και αυτό σε σταθερές τιμές του 1995, αποπληθωρίζοντας τις επενδύσεις και τις αποσβέσεις με τον αποπληθωριστή των επενδύσεων σε επίπεδο Εθνικών Λογαριασμών που μας δόθηκε από στοιχεία της ΕΣΥΕ.

Σε ό,τι αφορά την τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας, P_E, αυτή υπολογίστηκε διαιρώντας την αγορασθείσα ηλεκτρική ενέργεια με την καταναλωθείσα σε Kwh ηλεκτρική ενέργεια. Η αγορασθείσα ηλεκτρική ενέργεια εκφράζεται σε σταθερές τιμές του 1995 χρησιμοποιώντας τους κλαδικούς αποπληθωριστές της προστιθέμενης αξίας. Και ενώ στη βιομηχανία γίνεται ευρεία χρήση διαφόρων μορφών ενέργειας, όπως για παράδειγμα το πετρέλαιο, το μαζούτ, ο λιγνίτης και το φυσικό αέριο, στη συγκεκριμένη μελέτη, η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας μας βοηθάει να έχουμε μια πιο συγκεκριμένη πληροφόρηση για τη βιομηχανική παραγωγή στις υπό εξέταση χώρες και κλάδους. Η ηλεκτρική ενέργεια, άλλωστε, καταλαμβάνει και το μεγαλύτερό μερίδιο κατανάλωσης ενέργειας στη βιομηχανία σε σχέση με τις

---

[145] Βλ. Σκούντζος Τ., Ματθαίου Γ.: (1991), *Η Μέτρηση του Αποθέματος Κεφαλαίου της Ελληνικής Οικονομίας*, Κέντρο Προγραμματισμού και οικονομικού Ελέγχου.

[146] Βλ. Georganta Z., Kotsis K., Kounaris E.: (1994), "The Measurement of Total Factor Productivity in the Manufacturing Sector of Greece 1980-1991", Discussion Paper, Center for Planning and Economic Research.

[147] Οι επενδύσεις και οι αποσβέσεις αναφέρονται στις εξής κατηγορίες αποθέματος κεφαλαίου: Κτίρια-Εγκαταστάσεις, Μηχανήματα και Λοιπός Μηχανολογιστικός Εξοπλισμός και Εξοπλισμός Μεταφορών.

[148] Τα στοιχεία και οι υπολογισμοί των επενδύσεων, των αποσβέσεων και του αποθέματος κεφαλαίου δίδονται στους πίνακες που βρίσκονται στο Παράρτημα στο τέλος της μελέτης, σελ. 259-262.

λοιπές μορφές ενέργειας.[149] Η μονάδα που χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της καταναλωθείσας ηλεκτρικής ενέργειας είναι η Kwh. Τα στοιχεία σχετικά με την αγορασθείσα ηλεκτρική ενέργεια και με την καταναλωθείσα σε Kwh ηλεκτρική ενέργεια για τις χώρες της Ε.Ε ελήφθησαν από τον ΟΟΣΑ, ενώ για την Ελλάδα προήλθαν από αδημοσίευτα στοιχεία της Ετήσιας Βιομηχανικής Έρευνας (ΕΒΕ) της ΕΣΥΕ, που συλλέξαμε με τη βοήθεια της οικονομολόγου της ΕΣΥΕ κ. Βελώνα Ε..[150]

Το συνολικό κόστος παραγωγής, C, υπολογίσθηκε ως το άθροισμα των αποπληθωρισμένων τιμών της προστιθέμενης αξίας και του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθερές τιμές του 1995.

5.2 Μέθοδος εκτίμησης του υποδείγματος

Η εκτίμηση των συντελεστών του υποδείγματος μπορεί να γίνει με τρεις εναλλακτικούς τρόπους[151]:

- Εκτιμώντας μόνο τη συνάρτηση κόστους παραγωγής
- Εκτιμώντας μόνο τα μερίδια κόστους παραγωγής
- Εκτιμώντας τη συνάρτηση κόστους και τα μερίδια κόστους ταυτόχρονα

Η εκτίμηση μόνο της συνάρτησης κόστους ή μόνο των μεριδίων κόστους μπορεί να γίνει με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS), απλώς με την προσθήκη του κλασικού διαταρακτικού όρου. Το πρόβλημα που

[149] Patsouratis V., Souflias J.: (1995), "The impact of an environmental Tax on Greek Manufacturing", Athens, IOBE.

[150] Τα στοιχεία με βάση τα οποία έγινε ο υπολογισμός της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή, η αγορασθείσα ηλεκτρική ενέργεια και η καταναλωθείσα σε Kwh ηλεκτρική ενέργεια παραθέτονται στο Παράρτημα στο τέλος της μελέτης., σελ. 226-258, 263.

[151] Βλ. Ανδρικόπουλος Α.Α: (2000), *Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές*, σελ. 373, Εκδ. Μπένου.

δημιουργείται με τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι ότι ο περιορισμένος αριθμός παρατηρήσεων και, προφανώς, ο περιορισμένος αριθμός βαθμών ελευθερίας κάνει τη μέθοδο αυτή αναποτελεσματική.

Η αναποτελεσματικότητα των εκτιμήσεών μας μπορεί να αποφευχθεί με την ταυτόχρονη εκτίμηση της συνάρτησης κόστους και των συναρτήσεων των μεριδίων (Green and Christensen, 1976), με το συνυπολογισμό, ωστόσο, κάποιων περιορισμών. Κατ' αρχάς επειδή το σύνολο των μεριδίων ισούται με τη μονάδα, οι εξισώσεις του υποδείγματος δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Το πρόβλημα αυτό έχει ως αποτέλεσμα η μήτρα των διακυμάνσεων του διαταρακτικού όρου να είναι ιδιάζουσα (singular). Το πρόβλημα αυτό επιλύεται, εάν μια από τις εξισώσεις των μεριδίων δεν περιληφθεί στη διαδικασία εκτίμησης και λάβουμε τους συντελεστές από τους περιορισμούς. Έτσι, στην παρούσα εργασία εκτιμούμε ταυτόχρονα τη συνάρτηση κόστους [εξισ. (4.2)] και τις συναρτήσεις των μεριδίων κεφαλαίου, S_K, και ηλεκτρικής ενέργειας, S_E. Δεν περιλαμβάνουμε, δηλαδή, στη διαδικασία εκτίμησης το μερίδιο κόστους της εργασίας S_L.[152]

Με τον τρόπο αυτό τριπλασιάζουμε τεχνητά τις παρατηρήσεις του δείγματος καθιστώντας πιο έγκυρο το υπόδειγμα, με περισσότερους βαθμούς ελευθερίας. Ένας επιπλέον περιορισμός είναι ότι κατά τη διαδικασία εκτίμησης των μεριδίων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι συντελεστές προέρχονται από την ίδια συνάρτηση κόστους και, συνεπώς, οι συντελεστές που η εμφάνισή τους επαναλαμβάνεται σε περισσότερες από μία εξισώσεις θα πρέπει να είναι ίσοι μεταξύ τους.

Τέλος, για την εκτίμηση του υποδείγματός μας χρησιμοποιήσαμε την οικονομετρική τεχνική που στηρίζεται στην πολλαπλή εφαρμογή της μεθόδου

---

[152] Όπως θα δούμε και πιο αναλυτικά παρακάτω, σύμφωνα με τον Barten (1969) οι εκτιμήσεις των παραμέτρων που προκύπτουν με τη μέθοδο της μεγίστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood) είναι ανεξάρτητες από την εξίσωση που θα παραλείψουμε. Σύμφωνα όμως με τους Kmenta, Gilbert (1968) οι εκτιμήσεις των παραμέτρων με την επαναληπτική μέθοδο του Zellner (IZEF) που θα εφαρμόσουμε στο υπόδειγμα μας είναι ταυτόσημες με αυτές της μεθόδου της μεγίστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood).

του Zellner η αλλιώς IZEF (Iterative Zellner). Με τη μέθοδο αυτή καταφέρνουμε να ξεπεράσουμε το πρόβλημα που δημιουργείται με την εφαρμογή της απλής μεθόδου του Zellner[153] σε σχέση με το ποια από τρεις εξισώσεις των μεριδίων θα αφαιρέσουμε από την εκτίμηση μας, ώστε να αποφύγουμε το πρόβλημα της μεταξύ τους εξάρτησης. Αυτό που παρατηρείται με την απλή μέθοδο του Zellner είναι το ότι οι εκτιμήσεις των παραμέτρων ενός υποδείγματός βρίσκονται σε άμεση σχέση με την εξίσωση που αποφασίζεται να αφαιρεθεί από το υπόδειγμα.

Πιο συγκεκριμένα, το υπόδειγμα της υπερλογαριθμικής συνάρτησης κόστους και του μεριδίου του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας που θα εκτιμήσουμε, με την χρησιμοποίηση της άλγεβρας των μητρών, είναι της μορφής:[154]

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_A & 0 & 0 \\ 0 & X_B & 0 \\ 0 & 0 & X_\Gamma \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta \\ \gamma \\ \delta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \end{bmatrix} \text{ ή } Y=X\beta+\varepsilon \qquad (1)$$

όπου X_A, X_B, X_Γ είναι οι μήτρες των ανεξάρτητων μεταβλητών στις αντίστοιχες εξισώσεις, β, γ, δ, είναι τα διανύσματα των συντελεστών και ε_1, ε_2, ε_3 τα διανύσματα του διαταρακτικού όρου στο υπόδειγμα.

Για την εφαρμογή της μεθόδου του Zellner ακολουθούμε τα παρακάτω στάδια:

Στο πρώτο στάδιο εκτιμούμε κάθε εξίσωση του συστήματος χωριστά με την κλασική μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Σκοπός αυτής της εκτίμησης είναι να υπολογίσουμε τις διακυμάνσεις και τις συνδιακυμάνσεις των διαταρακτικών ορών, δηλαδή $\sigma^2_{\varepsilon 1}$, $\sigma^2_{\varepsilon 2}$,$\sigma^2_{\varepsilon 3}$, $Cov(\varepsilon_1,\varepsilon_2)$, $Cov(\varepsilon_1,\varepsilon_3)$, $Cov(\varepsilon_2,\varepsilon_3)$.

[153] Βλ. Zellner (1962) "An efficient method of estimating Seemingly Unrelated Regression tests for aggregation bias", *Journal of the American Statistical Assocciation*, Vol. 57: pp: 585-612.

[154] Βλ. Ανδρικόπουλος Α.Α.:(2000), Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές, σελ. 325-326, Εκδ. Μπένου.

Το υπόδειγμα (1) αντιστοιχεί στις παρακάτω τρεις εξισώσεις που εκτιμώνται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων,

$Y_1=X_A\beta+\varepsilon_1$ (2)

$Y_2=X_B\gamma+\varepsilon_2$ (3)

$Y_3=X_\Gamma\delta+\varepsilon_3$ (4)

Η μήτρα των διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων της (2) και η αντίστροφη της δίνονται από τις σχέσεις (3) και (4), αντίστοιχα

$$Var-Cov(\varepsilon)=\sigma^2\Omega=\begin{bmatrix} \mathrm{Var}(\varepsilon_1) & \mathrm{Cov}(\varepsilon_1\varepsilon_2) & \mathrm{Cov}(\varepsilon_1\varepsilon_3) \\ \mathrm{Cov}(\varepsilon_2\varepsilon_1) & \mathrm{Var}(\varepsilon_2) & \mathrm{Cov}(\varepsilon_2\varepsilon_3) \\ \mathrm{Cov}(\varepsilon_3\varepsilon_1) & \mathrm{Cov}(\varepsilon_3\varepsilon_2) & \mathrm{Var}(\varepsilon_3) \end{bmatrix} \qquad (3)$$

$$\left(\sigma^2\Omega\right)=\begin{Vmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{Vmatrix} \qquad (4)$$

Κατά το δεύτερο στάδιο η εκτιμηθείσα μήτρα του διαταρακτικού όρου αντικαθίσταται σε μια ειδική εξίσωση παλινδρόμησης, η οποία εκτιμάται και πάλι με την κλασική μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Οι εκτιμητές που προκύπτουν από την εφαρμογή της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων, είναι απαλλαγμένη από το πρόβλημα της συσχέτισης του διαταρακτικού όρου, ικανοποιούν τις κλασικές υποθέσεις του υποδείγματος και έχουν ως εξής:

$$\begin{bmatrix} \beta^* \\ \gamma^* \\ \delta^* \end{bmatrix}=\theta^*=(X'^*\Omega^{-1}X^*)^{-1}X'^*\Omega^{-1}Y$$

$$\left[\begin{pmatrix} X'_A & 0 & 0 \\ 0 & X'_B & 0 \\ 0 & 0 & X'_\Gamma \end{pmatrix} \Omega^{-1} \begin{pmatrix} X_A & 0 & 0 \\ 0 & X_B & 0 \\ 0 & 0 & X_\Gamma \end{pmatrix}\right]^{-1} \begin{bmatrix} X'_A & 0 & 0 \\ 0 & X'_B & 0 \\ 0 & 0 & X'_\Gamma \end{bmatrix} \Omega^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix}$$

Όπου $\theta = (\beta^*, \gamma^*, \delta^*)$, $\beta^*=(\beta_0, \beta_1, \beta_2)$, $\gamma^*=(\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2)$, $\delta^*=(\delta_0,\delta_1,\delta_2)$

Οι εκτιμητές θ που ονομάζονται εκτιμητές φαινομενικά μη συνδεόμενων εξισώσεων (Seemingly Unrelated Regression) είναι αμερόληπτοι και ισοδύναμοι με τους εκτιμητές, που υπολογίζουμε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, αρκεί να ισχύουν οι παρακάτω υποθέσεις:

- Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι ίδιες σε όλες τις εξισώσεις του συστήματος.
- Οι διαταρακτικοί όροι των εξισώσεων στο σύστημα δε συσχετίζονται και είναι ισοδύναμοι με τους εκτιμητές που υπολογίζουμε με τη γενικευμένη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Όπως, όμως, είδαμε προηγουμένως με τη μέθοδο του Zellner δημιουργούνται προβλήματα σε σχέση με ποια από τις τρεις εξισώσεις των μεριδίων θα αφαιρέσουμε για την εκτίμηση του υποδείγματος μας. Το πρόβλημα αυτό επιλύεται αν για την εκτίμηση του υποδείγματος χρησιμοποιήσουμε την πολλαπλή εφαρμογή της μεθόδου του Zellner (Iterative Zellner-IZEF). Πιο συγκεκριμένα ο υπολογισμός του συνόλου των καταλοίπων που θα επιτύχουμε με την πολλαπλή εφαρμογή της μεθόδου του Zellner θα έχει ως αποτέλεσμα οι εκτιμήσεις των παραμέτρων που θα επιτύχουμε να συγκλίνει με αυτές της μεθόδου της Μεγίστης Πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood).[155]

[155] Βλ. Kmenta J., Gilbert F.: (1968), "Small Samples Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Regressions", *The Journal of American Statistical Association*, 63, pp:1180-1200.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5ου ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Isic 3

Κλάδος	Κωδικός
Βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών	15
Παραγωγή Προϊόντων Καπνού	16
Παραγωγή Κλωστοϋφαντουργικών υλών	17
Κατασκευή ειδών ένδυσης, κατεργασία και βαφή γουναρικών	18
Κατεργασία και δέψη δέρματος, κατασκευή ειδών ταξιδίου (αποσκευών, τσαντών, ειδών σελοποιίας, ειδών σαγματοποιίας και υποδημάτων	19
Βιομηχανία ξύλου και κατασκευή προϊόντων από ξύλο και φελλό, εκτός από τα έπιπλα, κατασκευή ειδών καλαθοποιίας και σπαρτοπλεκτικής	20
Κατασκευή χαρτοπολτού, χαρτιού και προϊόντων από χαρτί	21
Εκδόσεις, εκτυπώσεις και αναπαραγωγή προεγγεγραμμένων μέσων εγγραφής ήχου και εικόνας ή μέσων πληροφορικής	22
Παραγωγή οπτάνθρακα (κωκ), προϊόντων διύλισης πετρελαίου και πυρηνικών καυσίμων	23
Παραγωγή χημικών ουσιών και προϊόντων	24
Κατασκευή προϊόντων από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες	25
Κατασκευή άλλων προϊόντων από μη μεταλλικά ορυκτά	26
Παραγωγή βασικών μετάλλων	27
Κατασκευή μεταλλικών προϊόντων, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού	28
Κατασκευή μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού	29
Κατασκευή μηχανών γραφείου και ηλεκτρονικών υπόλογιστών	30
Κατασκευή ηλεκτρικών μηχανών και συσκευών	31
Κατασκευή εξοπλισμού και συσκευών ραδιοφωνίας, τηλεόρασης και επικοινωνιών	32
Κατασκευή ιατρικών οργάνων, οργάνων ακριβείας και οπτικών οργάνων, κατασκευή ρολογιών κάθε είδους	33
Κατασκευή αυτοκίνητων οχημάτων, κατασκευή ρυμουλκούμενων και ημιρυμουλκούμενων οχημάτων	34
Κατασκευή λοιπού εξοπλισμού μεταφορών	35
Κατασκευή επίπλων, λοιπές βιομηχανίες	36
Ανακύκλωση	37

Προσεγγιστική αντιστοιχία μεταξύ ISIC 2 και ISIC 3

ISIC 2	Περιγραφή	ISIC 3	Περιγραφή
3	Σύνολο Βιομηχανίας	15...37	Σύνολο Βιομηχανίας
31	Τρόφιμα, ποτά και καπνός	15+16	Τρόφιμα, ποτά και καπνός
32	Υφαντουργία, ένδυση και είδη δέρματος	17...19	Υφαντουργία, ένδυση και είδη δέρματος
33	Προϊόντα ξύλου και έπιπλα	20 361	Προϊόντα ξύλου (εκτός επίπλων) Έπιπλα
34	Χαρτοποιία, εκδόσεις, εκτυπώσεις	21 22	Χαρτοποιία, Εκδόσεις, εκτυπώσεις
35	Χημικά προϊόντα	23...25	Χημικά προϊόντα
351+352-3522	Χημικά, εκτός φαρμάκων	24-2423	Χημικά, εκτός φαρμάκων
3522	Φάρμακα	2423	Φάρμακα
353+354	Πετρελαιοειδή προϊόντα	23	Πετρελαιοειδή προϊόντα
355+356	Πλαστικά και προϊόντα από ελαστικό	25	Πλαστικά και προϊόντα από ελαστικό
36	Μη μεταλλικά ορυκτά προϊόντα	26	Μη μεταλλικά ορυκτά προϊόντα
37	Βιομηχανία βασικών μετάλλων	27	Βιομηχανία βασικών μετάλλων
371	Σίδηρο και χάλυβας	271+2731	Βασικά μέταλλα, ευγενή
372	Μη ευγενή μέταλλα	272+2732	Βασικά μέταλλα, μη ευγενή
38	Επεξεργασμένα μεταλλικά προϊόντα	28	Επεξεργασμένα μεταλλικά προϊόντα
381	Μεταλλικά προϊόντα	28	Μεταλλικά προϊόντα
382-3825	Μη ηλεκτρικά μηχανήματα	29	Μη ηλεκτρικά μηχανήματα
3825	Μηχανήματα γραφείου και υπολογιστές	30	Μηχανήματα γραφείου και υπολογιστές
383-3832	Ηλεκτρικά μηχανήματα, εκτός ραδιοφώνων, τηλεοράσεων και ειδών επικοινωνίας	31	Ηλεκτρικά μηχανήματα, εκτός ραδιοφώνων, τηλεοράσεων και ειδών επικοινωνίας
3832	Ραδιόφωνα, τηλεοράσεις και είδη επικοινωνίας	32	Ραδιόφωνα, τηλεοράσεις και είδη επικοινωνίας
3841	Κατασκευή και επισκευή πλοίων	351	Κατασκευή και επισκευή πλοίων
3843	Κατασκευή αυτοκίνητων οχημάτων	34	Κατασκευή αυτοκίνητων οχημάτων
3845	Βιομηχανία αεροσκαφών	353	Βιομηχανία αεροσκαφών
3842+3844+3849	Λοιπός εξοπλισμός μεταφοράς	352+359	Λοιπός εξοπλισμός μεταφοράς

Ταξινόμηση στην ελληνική βιομηχανία πριν το 1992

2-3	Σύνολο Βιομηχανίας
20	Είδη διατροφής
21	Βιομηχανία ποτών
22	Καπνοβιομηχανία
23	Υφαντικές βιομηχανίες
24	Υποδηματοποιία-Ραπτική υφασμάτων
25	Βιομηχανίες ξύλου και φελλού
26	Επιπλοποιία
27	Χαρτοβιομηχανία
28	Εκτυπώσεις και εκδόσεις
29	Δέρματα και γούνες
30	Προϊόντα από ελαστικό και πλαστική ύλη
31	Χημικές βιομηχανίες
32	Επεξεργασία πετρελαίου και άνθρακα
33	Προϊόντα από μη μεταλλικά ορυκτά
34	Βασικές μεταλλουργικές
35	Μεταλλικά προϊόντα, εκτός μηχανών
36	Μηχανές και συσκευές, εκτός ηλεκτρικών
37	Ηλεκτρικές μηχανές και λοιπά είδη
38	Μεταφορικά μέσα
39	Λοιπές βιομηχανίες

Ταξινόμηση ελληνικής βιομηχανίας σε σχέση με την Isic 3

201-209,211-214	15
221-222	16
231-239	17
243-244,292	18
241-242,291,293	19
251-253,259	20
271-272	21
281-282	22
321-322,329	23
311-317,319	24
301-302	25
331-339	26
341-342	27
351-359	28
361-367,369	29
368	30
371-375,377-379	31
376	32
391-393,395	33
383-384	34
381-382,385-387	35
394,396-399,261-262	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΛΑΔΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάνοντας μια σύντομη ανασκόπηση των τελευταίων κεφαλαίων μπορούμε να πούμε ότι η διαδικασία εκτίμησης των παραμέτρων αποτελείται από δύο κύρια στάδια. Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει τις ενέργειες μέχρι την τελική επιλογή της υπερβατικής συνάρτησης κόστους ως τη συνάρτηση με την οποία θα προχωρήσουμε στην εκτίμηση της τεχνολογικής προόδου και του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP). Το δεύτερο στάδιο αναφέρεται στην οικονομετρική τεχνική που θα χρησιμοποιήσουμε, η οποία είναι η τεχνική πολλαπλής εφαρμογής της μεθόδου του Zellner[156] και με την οποία καταφέρνουμε να ξεπεράσουμε το πρόβλημα που παρουσιάζεται, λόγω της αθροιστικότητας των μεριδίων $S_i = 1$, και που έχει ως αποτέλεσμα η μήτρα διακυμάνσεων συνδιακυμάνσεων των καταλοίπων να είναι ιδιάζουσα. Το πρόβλημα αυτό, όπως είδαμε, επιλύεται με την αφαίρεση μιας εκ των εξισώσεων των μεριδίων των εισροών και συγκεκριμένα στην περίπτωση μας της εξίσωσης του μεριδίου της εργασίας.[157] Στη συνέχεια οι εκτιμήσεις των παραμέτρων της εξίσωσης του μεριδίου της εργασίας προκύπτουν από τους περιορισμούς που θέσαμε για την ομογένεια.[158]

---

[156] Βλ. Zellner A.: (1962), "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and the Test for Aggregation Bias", *The Journal of American Statistical Association*, pp: 585-612. Όπως προαναφέρθηκε, οι εκτιμήσεις με τη μέθοδο του Zellner είναι ασυμπτωτικά ίσες με τις εκτιμήσεις της μεθόδου της μεγίστης πιθανοφάνειας.

[157] Βλ. σελ. 101-102 της παρούσας μελέτης.

[158] Όπως αναφέραμε στη σελ. 101-102, οι εκτιμήσεις των παραμέτρων είναι αμετάβλητες σε σχέση με το ποια εξίσωση μεριδίου θα παραλείψουμε. Οι t-στατιστικές για τους έμμεσα εκτιμώμενους συντελεστές του υποδείγματος, υπολογίστηκαν από τους παρακάτω τύπους:

$$\mathrm{var}(\gamma_{ii}) = (-1)^2\,\mathrm{var}(\gamma_{ij1}) + (-1)^2\,\mathrm{var}(\gamma_{ij2}) + 2(-1)(-1)\cdot\mathrm{cov}(\gamma_{ij1},\gamma_{ij2}),$$

$$st.error = \sqrt{\mathrm{var}(\gamma_{ii})} \text{ και } t-statistic = \gamma_{ii} / st.error .$$

Προχωρώντας, παρουσιάζουμε 3 ενότητες εκ των οποίων κάθε μία περιλαμβάνει 7 πίνακες, ένα πίνακα ανά κλάδο [Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16), Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22), Χημικών (24), Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)]. Στην πρώτη ενότητα γίνεται η ανάλυση των παραμέτρων του υποδείγματος, στη δεύτερη παρατίθενται οι ατομικές και οι σταυροειδείς ελαστικότητες του υποδείγματος και στην τρίτη ενότητα αναλύονται ο ρυθμός τεχνολογικής προόδου, ο ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας, καθώς επίσης και το πώς επηρεάζονται οι ρυθμοί αυτοί από τη μεταβολή της παραγωγής, του χρόνου και των τιμών των εισροών του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας. Στη δεύτερη και τρίτη ενότητα παρατίθενται και οι εκτιμήσεις των τετμημένων της κανονικής κατανομής (Z-τιμών), καθώς επίσης γίνεται και μια σύγκριση της Ελλάδας με κάθε χώρα ξεχωριστά, έτσι ώστε να δούμε σε ποιές ελαστικότητες και παραμέτρους υπάρχει και σε ποιές δεν υπάρχει στατιστική διαφοροποίηση.

Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος του στατιστικού ελέγχου με την εκτίμηση των Z-τιμών απαιτεί να ακολουθήσουμε τα εξής στάδια:

1) Γράφουμε τις υποθέσεις

   H_0: Η υπό εξέταση παράμετρος ή ελαστικότητα στον υπό εξέταση κλάδο στην Ελλάδα δεν διαφοροποιείται στατιστικά με την αντίστοιχη παράμετρο ή ελαστικότητα σε κάθε μια από τις υπό εξέταση χώρες, ξεχωριστά.

   H_1: Η υπό εξέταση παράμετρος ή ελαστικότητα στον υπό εξέταση κλάδο στην Ελλάδα διαφοροποιείται στατιστικά με την αντίστοιχη παράμετρο ή ελαστικότητα σε κάθε μια από τις υπό εξέταση χώρες, ξεχωριστά.

2) Υπολογίζουμε την τιμή του στατιστικού ελέγχου (τιμή κριτηρίου Z) ως εξής: Ας πάρουμε για παράδειγμα τη σύγκριση της σ_{ii} με i = K, L, E, της Ελλάδας με τη Δανία,

$$Z = \frac{\sigma_{ii}^{\text{Ελλ.}} - \sigma_{ii}^{\text{Δαν.}}}{\sqrt{Var(\sigma_{ii}^{\text{Ελλ.}}) + Var(\sigma_{ii}^{\text{Δαν.}})}}$$

Με τον ίδιο τρόπο υπολογίζουμε τη στατιστική Z για τις υπόλοιπες ελαστικότητες και παραμέτρους.

3) Συγκρίνουμε την τιμή της στατιστικής Z που υπολογίσαμε με τις τιμές της Z από τους στατιστικούς πίνακες σε επίπεδο σημαντικότητας 5%[159] και καταλήγουμε να υιοθετήσουμε την υπόθεση H_0 (ότι, δηλαδή, τα δύο υπό εξέταση μεγέθη δεν διαφοροποιούνται στατιστικά), όταν -1.96< Z <1.96 ή να υιοθετήσουμε την εναλλακτική της, H_1 (ότι, δηλαδή, τα δύο υπό εξέταση μεγέθη διαφοροποιούνται στατιστικά), όταν Z <-1.96 ή Z >1.96.

Αφού εκτιμήσαμε τις παραμέτρους του υποδείγματος ανά χώρα και ανά κλάδο, θα πρέπει να εξετάσουμε το αν, σύμφωνα και με τη θεωρία παραγωγής, οι εκτιμώμενες συναρτήσεις είναι «καλώς ορισμένες». Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει οι υπερβατικές συναρτήσεις να ικανοποιούν τις εξής συνθήκες: Πρώτον, τη συνθήκη της μονοτονίας, δηλαδή θα πρέπει τα εκτιμώμενα μερίδια των εισροών να είναι θετικά $0 \leq S_i \leq 1$, i = K, L, E και, δεύτερον, τη συνθήκη της καμπυλότητας, σύμφωνα με την οποία θα πρέπει η μήτρα των δεύτερων μερικών παραγώγων ως προς τις τιμές των εισροών, δηλαδή η οριοθετημένη μήτρα του Hess, να είναι αρνητικά ημιορισμένη. Έτσι, λοιπόν, θα πρέπει σύμφωνα με την υπόθεση της καμπυλότητας να έχουμε σ_{KK}, σ_{LL}, $\sigma_{EE} < 0$, εξαιτίας του νόμου της ζήτησης για τις εισροές.

Σε ό,τι αφορά την ανάλυσή μας, παρατηρούμε ότι η συνθήκη της μονοτονίας[160] ισχύει για όλους τους κλάδους και για όλες τις χώρες. Από την άλλη πλευρά, δημιουργούνται κάποια προβλήματα σε σχέση με την ισχύ της συνθήκης της καμπυλότητας. Έτσι, λοιπόν, η συνθήκη της καμπυλότητας ισχύει στη Δανία, τη Γαλλία, την Ελλάδα και την Ιταλία και για τους επτά κλάδους, ενώ για την Ισπανία ισχύει στους κλάδους Χαρτοποιίας-

[159] Η τιμή της στατιστικής Z σε επίπεδο σημαντικότητας 5% είναι 1,96.

[160] Τα αποτελέσματα για την ισχύ της μονοτονίας βρίσκονται στο παράρτημα στο τέλος της εργασίας μας, σελ. 226-258.

Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22), Χημικών (24) και στον κλάδο Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35). Επίσης, από τους πίνακες 1-7 που παρατίθενται στη συνέχεια, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι σε γενικό επίπεδο οι στατιστικές εκτιμήσεις των παραμέτρων συμπεριφέρονται «καλώς», γεγονός που προκύπτει από τα εξής: Πρώτον, η συντριπτική πλειοψηφία των εκτιμήσεων είναι στατιστικά σημαντικές, τα R^2 είναι σχεδόν όλα αρκετά υψηλά και, τέλος, και πιο σημαντικό, η τιμή των συναρτήσεων της μεγίστης πιθανοφάνειας (Likelihood Function-LF) είναι αρκετά υψηλή σε όλες τις περιπτώσεις και στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.[161] Σε ό,τι αφορά τώρα τα κύρια χαρακτηριστικά που συνθέτουν τη διαδικασία παραγωγής, έτσι όπως παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο με βάση τους πίνακες 1-7, θα εξετάσουμε στη συνέχεια σε πρώτη φάση το ποιοί συγκεκριμένοι κλάδοι και σε ποιές χώρες χαρακτηρίζονται από ομοθετικότητα ή μη ομοθετικότητα και από ουδέτερη ή μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο.

6.1 Αποτελέσματα στατιστικής εκτίμησης

Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)

Πιο συγκεκριμένα, ο πίνακας 1 περιέχει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16), από τον οποίο μπορούμε να βγάλουμε τα εξής συμπεράσματα ανά χώρα:

Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι στη Δανία το υπόδειγμα είναι ομοθετικό γιατί όλοι οι συντελεστές $\gamma_{KY},\gamma_{LY},\gamma_{EY}$ είναι στατιστικά ασήμαντοι και γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου, αφού οι συντελεστές $\gamma_{KT},\gamma_{LT},\gamma_{ET}$ είναι στατιστικά σημαντικοί. Σύμφωνα με τα πρόσημα των $\gamma_{KT},\gamma_{LT},\gamma_{ET}$ παρατηρούμε ότι η τεχνολογική πρόοδος χαρακτηρίζεται ως εξοικονόμησης εργασίας και εντάσεως ηλεκτρικής ενέργειας και κεφαλαίου,

---

[161]Βλ. Ανδρικόπουλος Α.Α: (2000), *Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές*, σελ. 375-378, Εκδ. Μπένου.

αφού $\gamma_{KT}>0$, $\gamma_{ET}>0$ και $\gamma_{LT}<0$. Με βάση λοιπόν την παραπάνω διαπίστωση και με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών, το μερίδιο της εισροής της εργασίας θα μειώνεται στην αξία του συνολικού προϊόντος του κλάδου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια αύξηση της τιμής της εργασίας να μειώνει το συνολικό κόστος παραγωγής. Από την άλλη πλευρά, το ότι η τεχνολογική πρόοδος χαρακτηρίζεται ως εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας, σημαίνει ότι με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών, τα μερίδια αυτών των δύο εισροών θα αυξάνονται στην αξία του συνολικού προϊόντος του κλάδου και η αύξηση των τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνουν το κόστος παραγωγής.

Πίνακας 1

Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)

Παράμε τροι	Δανία		Γαλλία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	3.8608	1.42138	-20.06	-28.0	1.199	3.921	7.120	2.338	87.914	3.879
γ_Y	-2.79315	-0.63262	11.602	81.32	-0.733	-1.186	-2.943	-1.223	39.7951	4.0761
γ_{YY}	2.461956	0.682729	-2.945	-3.88	6.807	3.1826	1.1889	1.252	8.67779	4.1259
β_K	1.24824	14.24996	-1.326	-13.3	0.874	5.6756	1.4431	9.289	1.02146	15.979
β_E	0.11208	4.553259	-0.061	-1.66	0.077	5.2279	0.1412	5.053	0.23309	6.391
γ_{KL}	-0.21146	-18.5487	0.0054	1.047	-0.12	-3.181	-0.196	-5.704	-0.2611	-27.45
γ_{KE}	-0.01342	-3.6896	-0.018	-4.39	-0.007	-2.701	-0.017	-2.978	-0.0004	-0.071
γ_{LE}	-0.01571	-5.0849	0.0103	3.705	-0.008	-2.334	-0.014	-2.093	-0.0167	-3.407
γ_{KY}	-0.02567	-0.43057	0.5235	16.14	-0.026	-0.258	-0.131	-4.418	-0.0611	-3.376
γ_{EY}	0.012178	0.8678	0.0179	1.967	-0.019	-3.157	-0.01	-2.002	0.02838	2.5257
γ_{KT}	0.006865	12.86777	-0.001	-2.34	0.008	3.3788	0.0082	4.602	0.01285	18.84
γ_{ET}	0.000709	5.051516	-2E-04	-1.13	7E-04	2.5286	0.0011	3.702	0.00027	0.6618
γ_{YT}	-0.02509	-1.6954	0.0428	9.944	-0.318	-3.908	-0.056	-2.261	-0.1022	-2.263
γ_T	0.064161	3.605169	-0.118	-7.51	0.079	4.1911	0.177	2.862	-0.4192	-2.008
γ_{TT}	-5.17E-05	-6.68E-01	-9E-04	-8.97	0.006	4.0108	0.0011	3.488	0.0015	3.1603

Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς

β_L	-0.36032	-4.1302	2.3861	30.80	0.049	0.3254	-0.584	-3.729	-0.2545	-3.714
γ_{KK}	0.224878	1.88E+01	0.0125	1.4061	0.13	3.2475	0.2133	6.156	0.26153	24.532
γ_{LL}	0.227166	1.98E+01	-0.016	-5.15	0.131	3.5136	0.2105	5.951	0.27784	26.288
γ_{EE}	0.02913	7.16E+00	0.0076	4.687	0.016	4.1101	0.0314	12.004	0.01717	2.5933
γ_{LY}	0.01349	0.229719	-0.541	-19.7	0.045	0.4674	0.1406	4.853	0.0327	-3.714
γ_{LT}	-0.00757	-1.4E+01	0.0016	2.730	-0.009	-3.795	-0.009	-5.245	-0.0131	1.6318
Στατιστικά του Υποδείγματος										
R^2-C	0.991484		0.990057		0.931182		0.946062		0.812	
D-W -C	1.942581		1.515627		1.813224		1.698211		1.520	
R^2-S_K	0.939357		0.92129		0.917138		0.889301		0.980	
D-W-S_K	0.586334		1.220999		0.99768		1.077575		0.790	
R^2-S_E	0.90542		0.911031		0.960193		0.977595		0.920	
D-W-S_E	1.117165		1.016799		1.694728		1.384427		1.190	
LF	243.1475		280.233		202.4		270.1		260.883	

Στη Γαλλία το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό και χαρακτηρίζεται από μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο, αφού οι συντελεστές γ_{KY},γ_{LY},γ_{EY} και οι γ_{KT}, γ_{LT}, αντίστοιχα, είναι στατιστικά σημαντικοί. Σε ό,τι αφορά τα πρόσημα των γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως εργασίας και εξοικονόμησης κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας μορφής της τεχνολογικής προόδου είναι να αυξάνεται το μερίδιο της εισροής της εργασίας και να μειώνονται τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό προϊόν. Έτσι, λοιπόν, μια αύξηση της τιμής της εργασίας θα αυξάνει το συνολικό κόστος παραγωγής, ενώ, αντίθετα, μια αύξηση των σχετικών τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα το μειώνει.

Παρατηρούμε, επίσης, από τον πίνακα 1 ότι για το υπόδειγμα που αναφέρεται στην Ελλάδα κάνουμε δεκτή την υπόθεση της ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής και της μη ουδέτερης τεχνολογίας, αφού η πλειοψηφία των γ_{iY} (γ_{KY},γ_{LY}) είναι στατιστικά ασήμαντοι και οι γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} είναι στο σύνολο τους στατιστικά σημαντικοί. Από τα πρόσημα των παραμέτρων γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} της υπερβατικής συνάρτησης διαπιστώνουμε ότι η τεχνολογική πρόοδος στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) εμφανίζεται να είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Από αυτή τη διαπίστωση προκύπτει ότι το μερίδιο των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται στο συνολικό προϊόν, ενώ το μερίδιο της εισροής της εργασίας μειώνεται. Η μορφή αυτή της τεχνολογικής προόδου σημαίνει ότι μια αύξηση των σχετικών τιμών των εισροών κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνει το συνολικό κόστος παραγωγής, ενώ μια αύξηση της τιμής της εισροής της εργασίας θα το μειώσει.

Σε ό,τι αφορά την Ιταλία και με βάση το ότι οι γ_{KY},γ_{LY},γ_{EY} και γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} είναι όλοι τους στατιστικά σημαντικοί, η διαπίστωση που μπορούμε να κάνουμε είναι ότι η τεχνολογία της παραγωγής μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη ομοθετική και μη ουδέτερη. Η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας, γεγονός που

σημαίνει ότι το μερίδιο των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται στο συνολικό προϊόν, σε αντίθεση με το μερίδιο της εργασίας που μειώνεται. Αυτό σημαίνει ότι το κόστος παραγωγής θα αυξάνεται, όταν αυξάνεται η τιμή του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας και θα μειώνεται, όταν αυξάνεται η τιμή της εργασίας.

Η οικονομετρική ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας στον κλάδο αυτό για την Ισπανία έδειξε, όπως προαναφέραμε, ότι υπάρχει παραβίαση της συνθήκης της καμπυλότητας και, επομένως, η εκτιμώμενη συνάρτηση δεν είναι «καλώς ορισμένη», που σημαίνει ότι και τα συμπεράσματα που θα βγάλουμε από την ανάλυσή της δεν θα είναι ασφαλή. Σχετικά με την παραβίαση της συνθήκης της καμπυλότητας, θα γίνει λεπτομερέστερη ανάλυση παρακάτω, όπου θα αναφερθούμε στις ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης (own substitution elasticities) και τα πρόσημά τους.

Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)

Πίνακας 2- Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)

Παράμετροι	Δανία		Γαλλία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	0.954	5.390	-23.73	-4.884	1.466	4.844	-58.47	-2.087	-6.911	-2.394
γ_Y	-0.976	-3.919	18.245	12.299	-0.543	-0.94	39.869	2.2178	10.4467	3.316
γ_{YY}	2.7008	2.7014	-6.327	-11.38	1.674	1.068	-12.772	-2.2143	-5.6695	-3.299
β_K	1.2001	14.324	0.7101	14.46	0.904	6.555	1.6105	13.135	1.31014	26.26
β_E	0.0904	6.8609	0.1785	4.285	0.109	1.900	0.0403	2.4314	0.20941	6.992
γ_{KL}	-0.230	-11.43	-0.128	-13.39	-0.162	-4.31	-0.2354	-12.440	-0.2025	-20.85
γ_{KE}	-0.004	-1.236	-0.014	-1.479	-0.036	-4.24	-0.0095	-4.0717	0.00528	1.325
γ_{LE}	-0.014	-4.791	-0.045	-7.583	-0.01	-0.77	-0.0093	-3.0460	-0.0423	-6.918
γ_{KY}	-0.156	-4.952	-0.022	-2.704	-0.21	-2.81	-0.1747	-4.9564	-0.2308	-9.878
γ_{EY}	0.0005	0.1079	0.0327	4.700	0.037	2.751	0.0110	2.2091	-0.0059	-0.336
γ_{KT}	0.0074	8.6769	0.0095	9.8938	0.008	4.163	0.00892	13.532	0.01114	22.017
γ_{ET}	0.0007	4.0517	0.0024	8.9397	4E-04	0.64	0.00063	6.8309	0.002	7.0887
γ_{YT}	0.072	2.6182	-0.156	-9.065	0.02	0.713	0.0955	1.5532	0.02295	3.0642
γ_T	0.0213	4.1236	0.4785	13.983	0.009	0.809	-0.2794	-1.4553	-0.029	-2.144
γ_{TT}	-0.007	-2.103	-0.003	-6.106	-8E-04	-2.58	-0.00024	-0.0736	0.00086	5.815
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς										
β_L	-0.2905	-3.414	0.1115	5.2151	-0.013	-0.08	-0.65092	-59.0254	-0.5195	-7.33
γ_{KK}	0.2349	11.554	0.1388	11.196	0.198	5.671	0.244934	13.55079	0.19719	26.518
γ_{LL}	0.0188	11.989	0.1729	24.168	0.173	4.184	0.018885	37.5599	0.24479	17.26
γ_{EE}	0.2449	6.3422	0.055	9.2046	0.047	2.439	0.244761	9.813998	0.03705	7.31
γ_{LY}	0.1561	4.9385	-0.011	-1.249	0.174	2.157	0.163652	4.408482	0.23673	6.97
γ_{LT}	-0.008	-9.447	-0.012	-13.24	-0.008	-4.07	-0.00956	-13.7327	-0.0131	-18.4
Στατιστικά του Υποδείγματος										
R^2-C	0.99607		0.998212		0.995888		0.982044		0.99	
D-W -C	1.389235		1.363152		2.203312		1.2533		1.32	
R^2-S_k	0.930285		0.979878		0.65141		0.9124		0.96	
D-W-S_k	0.730791		0.733957		0.468434		1.4968		0.74	
R^2-S_E	0.871872		0.825908		0.515956		0.9817		0.81	
D-W-S_E	2.011042		1.27672		1.393648		2.1494		0.51	
LF	238.2		213.4756		178.26		266.2476		241.29	

Ο πίνακας 2 περιλαμβάνει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) για κάθε χώρα ξεχωριστά. Έτσι, λοιπόν, τα συμπεράσματα που μπορούμε να βγάλουμε ανά χώρα έχουν ως εξής:

Στη Δανία η τεχνολογία της παραγωγής, με βάση το ότι συντελεστές γ_{KY},γ_{LY} και οι γ_{iT} είναι στατιστικά σημαντικοί, μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη ομοθετική με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Η τεχνολογική πρόοδος φαίνεται να είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν σε αντίθεση με το μερίδιο της εργασίας που μειώνεται. Έτσι, με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών η αύξηση της τιμής της εργασίας θα μειώνει το συνολικό κόστος παραγωγής, ενώ η αύξηση των σχετικών τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα το αυξάνει.

Το υπόδειγμα στην Ελλάδα για τον κλάδο αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη ομοθετικό με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Οι υποθέσεις αυτές γίνονται δεκτές λόγω του ότι οι συντελεστές γ_{KY},γ_{LY},γ_{EY} και γ_{KT},γ_{LT} είναι στατιστικά σημαντικοί. Επιπροσθέτως, με βάση το ότι οι γ_{KT}, $\gamma_{ET} > 0$ και $\gamma_{LT} < 0$ η τεχνολογική πρόοδος χαρακτηρίζεται ως εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Αυτό σημαίνει ότι τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνονται στο συνολικό προϊόν και ότι μια πιθανή αύξηση των σχετικών τους τιμών θα οδηγήσει σε αύξηση του κόστους παραγωγής. Αντιθέτως, το μερίδιο της εργασίας θα μειώνεται στο συνολικό προϊόν και μια αύξηση της τιμής της εργασίας με δεδομένες πάντα τις τιμές των άλλων εισροών θα οδηγεί σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Για τη Γαλλία παρατηρούμε ότι οι συντελεστές γ_{KY},γ_{EY} και γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} είναι στατιστικά σημαντικοί, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η παραγωγή στο συγκεκριμένο κλάδο χαρακτηρίζεται, αντίστοιχα, ως μη ομοθετική και μη ουδέτερη. Από το πρόσημο επίσης των γ_{it} καταλήγουμε στο

συμπέρασμα ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Αυτό με τη σειρά του σημαίνει, ότι, όπως και στην περίπτωση της Δανίας, τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, σε αντίθεση με αυτό της εργασίας που θα μειώνεται. Επιπλέον, μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγήσουν σε αύξηση του κόστους παραγωγής, ενώ μια μείωση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Σε ό,τι αφορά την Ιταλία παρατηρούμε από τον πίνακα 2 ότι οι συντελεστές γ_{KY},γ_{LY},γ_{EY} και γ_{KT},γ_{LT} είναι στατιστικά σημαντικοί και, επομένως, μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογία παραγωγής περιγράφεται από μια μη ομοθετική συνάρτηση και γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η μορφή, τώρα, της τεχνολογικής προόδου με βάση τα πρόσημα των συντελεστών γ_{KT},γ_{LT},γ_{ET} είναι εξοικονόμησης εργασίας και εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραπάνω μορφή τεχνολογικής προόδου αυξάνει το μερίδιο του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας και, έτσι, μια αύξηση των σχετικών τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας με δεδομένη την τιμή της εργασίας θα αυξάνει το κόστος παραγωγής. Αντιθέτως, μια αύξηση της τιμής της εργασίας δεδομένων των τιμών των άλλων εισροών θα μειώνει το κόστος παραγωγής.

Η στατιστική ανάλυση για τον κλάδο αυτόν στην Ισπανία έδειξε ότι υπάρχει παραβίαση της συνθήκης της καμπυλότητας, αφού, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο της ανάλυσης μας, οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης δεν έχουν το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο. Έτσι, η υπερβατική συνάρτηση κόστους δεν είναι «καλώς ορισμένη» και, επομένως, δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για τη μορφή του υποδείγματος και της τεχνολογικής προόδου.

Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)

Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους που βρίσκονται στον πίνακα 3 αφορούν τον κλάδο Ξυλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20). Η ερμηνεία αυτών των παραμέτρων για κάθε χώρα ξεχωριστά έχει ως εξής:

Πίνακας 3

Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)

Παράμετροι	Δανία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	-0.070	-0.384	11.112	3.006	5.794	38.813	1.115	8.514
γ_Y	-0.485	-1.195	10.92	3.236	-6.81136	-10.67	1.17405	2.46697
γ_{YY}	-0.325	-0.727	4.858	3.155	5.404102	3.3963	-2.543	-1.62227
β_K	1.052	29.922	0.811	13.352	0.706747	2.9846	0.9478	19.47628
β_E	0.2052	7.351	0.013	0.229	-0.40078	-8.845	0.27311	9.739998
γ_{KL}	-0.204	-18.39	-0.119	-5.366	-0.03292	-1.363	-0.2115	-14.5748
γ_{KE}	-0.040	-1.732	-0.006	-0.756	-0.07199	-1.703	0.01562	2.756419
γ_{LE}	-0.030	-4.73	-0.007	-0.657	0.054468	3.8105	-0.055	-7.45643
γ_{KY}	-0.072	-3.127	0.014	0.343	-0.1122	-2.573	-0.067	-2.06599
γ_{EY}	-0.0077	-0.665	-0.038	-1.468	0.203433	4.9794	-0.0255	-1.51133
γ_{KT}	0.0054	7.2173	0.006	6.741	0.003701	2.3091	0.01481	12.71355
γ_{ET}	0.0004	0.9731	-8E-04	-1.119	-0.00283	-3.075	0.00206	3.846513
γ_{YT}	-0.0046	-0.523	0.007	0.324	-0.04377	-2.099	0.05727	1.286685
γ_T	0.0024	0.2133	0.002	0.049	0.044809	1.7715	0.01191	0.825846
γ_{TT}	0.0015	5.9762	7E-04	1.906	0.000125	0.2805	0.00068	0.987039
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς								
β_L	-0.2572	-5.834	0.176	2.154	0.694028	17.301	-0.2209	-3.5296
γ_{KK}	0.2146	18.11	0.125	6.003	0.104917	1.7077	0.1959	14.985
γ_{LL}	0.2347	18.302	0.125	4.727	-0.02154	-1.8274	0.26652	14.557
γ_{EE}	0.0408	6.8678	0.012	1.841	0.017525	0.5685	0.03936	5.11730
γ_{LY}	0.0797	3.6614	0.024	0.470	-0.09124	-2.3648	0.09255	2.29448
γ_{LT}	-0.0058	-7.253	-0.005	-4.454	-0.00087	-0.7717	-0.0169	-11.824
Στατιστικά του Υποδείγματος								
R^2-C	0.949064		0.969106		0.975474		0.911	
D-W -C	1.418041		0.95313		1.482505		1.320	
R^2-S_k	0.978657		0.897559		0.90198		0.940	
D-W-S_k	1.607751		2.235238		1.015678		0.470	
R^2-S_E	0.864257		0.673447		0.322509		0.820	
D-W-S_E	1.3668		1.085045		0.970933		0.720	
LF	211.2		164.909		213.8938		202.504	

Σε ό,τι αφορά τη Δανία γίνονται δεκτές οι υποθέσεις της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγή και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου και αυτό γιατί η πλειοψηφία των συντελεστών γ_{iY} και γ_{iT} είναι στατιστικά σημαντικοί. Επίσης, μπορούμε να προσθέσουμε ότι η τεχνολογική πρόοδος σύμφωνα με τα πρόσημα των γ_{KT}, $\gamma_{ET} > 0$ και $\gamma_{LT} < 0$ είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Όπως είδαμε και σε αρκετές προηγούμενες περιπτώσεις, αυτό σημαίνει ότι τα μερίδια των εισροών κεφαλαίου και εργασίας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν σε αντίθεση με αυτό της εργασίας, όπου μειώνεται. Αυτό έχει ως συνέπεια, όταν αυξάνεται η τιμή του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, να αυξάνεται το κόστος παραγωγής, ενώ, όταν αυξάνεται η τιμή της εργασίας με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών να μειώνεται το συνολικό κόστος παραγωγής.

Η έλλειψη εκτιμήσεων στον κλάδο αυτό για τη Γαλλία οφείλεται στο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε σχετικά με την εύρεση στοιχείων για την τιμή του κεφαλαίου.

Το υπόδειγμα του συγκεκριμένου κλάδου για την Ελλάδα είναι ομοθετικό και χαρακτηρίζεται από μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο, η μορφή της οποίας είναι εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας. Η συγκεκριμένη μορφή τεχνολογικής προόδου σημαίνει ότι τα μερίδια των εισροών της εργασίας και της ηλεκτρική ενέργειας μειώνονται στο συνολικό προϊόν, ενώ το μερίδιο του κεφαλαίου αυξάνεται. Το συνολικό, λοιπόν, κόστος παραγωγής θα αυξάνεται με μια αύξηση της τιμής της εργασίας και θα μειώνεται με μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου.

Τα αποτελέσματα για την Ιταλία δείχνουν ότι θα πρέπει να αποδεχτούμε τις υποθέσεις της μη ομοθετικότητας και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η μορφή της τεχνολογικής προόδου θα είναι εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας. Σύμφωνα με αυτή τη μορφή της τεχνολογικής προόδου, το μερίδιο του κεφαλαίου στο συνολικό προϊόν θα αυξάνεται, ενώ τα μερίδια της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειώνονται, με αποτέλεσμα μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου

να αυξάνει το κόστος παραγωγής, ενώ μια αύξηση της τιμής της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας θα το μειώνει.

Όπως και στους προηγούμενους κλάδους, έτσι και στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) τα στατιστικά αποτελέσματα για την Ισπανία δείχνουν ότι τα πρόσημα των ατομικών ελαστικοτήτων υποκατάστασης δεν έχουν το επιθυμητό, σύμφωνα με την αρχή ελαχιστοποίησης του κόστους, αρνητικό πρόσημο. Έτσι, λοιπόν, και σε αυτόν τον κλάδο δεν μπορούμε από την ανάλυση των στατιστικών αποτελεσμάτων (Πίνακας 3) να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για τη μορφή της τεχνολογικής προόδου.

Κλάδος Χαρτοποιίας -Εκτυπώσεων Εκδόσεων (21-22)

Ο πίνακας 4 περιλαμβάνει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) και σύμφωνα με τα αποτελέσματα που περιέχονται σε αυτόν τον πίνακα ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για κάθε χώρα ξεχωριστά.

Τα αποτελέσματα για τη Δανία δείχνουν ότι η τεχνολογία της παραγωγής είναι μη ομοθετική και αποδεχόμαστε την υπόθεση της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου, αφού οι συντελεστές γ_{KY}, γ_{LY}, γ_{EY} και η πλειοψηφία των γ_{iT} (γ_{KT},γ_{LT}) είναι στατιστικά σημαντικοί. Η τεχνολογική πρόοδος με δεδομένο ότι γ_{KT},$\gamma_{ET} > 0$ και $\gamma_{LT} < 0$ θα είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας.

Με βάση, λοιπόν, την παραπάνω μορφή της τεχνολογικής προόδου μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα μερίδια των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, ενώ το μερίδιο της εργασίας θα μειώνεται. Η αύξηση της τιμής της εργασίας με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών θα μειώσει το κόστος παραγωγής, ενώ μια αύξηση των τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας θα το αυξήσει.

Μη ομοθετικό με ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο είναι και το υπόδειγμα για τη Γαλλία. Η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα

Πίνακας 4

Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Χαρτοποιίας Εκτυπώσεων Εκδόσεων (21-22)

Παράμετροι	Δανία		Γαλλία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	-82.999	-3.0335	4.86158	24.896	-1.392	-1.245	22.815	2.408	11.541	48.328
γ_Y	-25.131	-3.022	16.07187	9.3515	-2.940	-1.465	-19.52	-2.124	-14.306	-8.77247
γ_{YY}	-4.1105	-31.689	26.28953	2.7733	-3.02644	-1.695	9.599	2.1469	11.1414	5.96807
β_K	0.61726	21.415	2.560196	31.892	0.93488	21.261	1.2956	5.0208	0.88055	13.10616
β_E	-0.0666	-2.142	0.034321	0.2511	0.070	2.2326	0.193	3.6976	0.36963	10.13575
γ_{KL}	-0.1607	-25.355	-0.14059	-5.040	-0.16616	-18.51	-0.232	-6.582	-0.161	-9.27196
γ_{KE}	0.00258	0.4631	-0.02079	-1.798	-0.01194	-2.554	-0.020	-2.718	-0.0024	-0.44217
γ_{LE}	-0.0108	-1.544	0.006488	0.3936	0.01818	3.1566	-0.029	-2.703	-0.0587	-7.52257
γ_{KY}	-0.0554	-3.7061	0.297929	26.993	-0.01161	-0.382	-0.098	-1.245	-0.0017	-0.08467
γ_{EY}	-0.0237	-13.272	0.001476	0.1204	0.03673	1.8674	0.0096	0.4893	-0.0237	-4.13095
γ_{KT}	0.00515	12.017	0.007297	3.8074	0.00367	3.5642	0.0131	4.2816	0.0099	6.687672
γ_{ET}	5.84E-05	0.130	-3.22E-05	-0.049	-0.0051	-7.499	0.0004	0.6752	0.00205	5.274756
γ_{YT}	0.01489	2.9091	-0.17479	-11.21	0.08219	1.5929	-0.267	-1.928	-0.3676	-28.7159
γ_T	0.12096	5.4639	-1.00759	-10.29	0.0459	0.8172	0.5707	2.0056	0.50156	27.81662
γ_{TT}	-0.00019	-0.312	6.96E-05	0.135	5.8E-04	0.7838	0.0052	2.4355	0.00816	14.66503
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς										
β_L	0.44933	11.528	-1.59452	-15.16	-0.00527	-0.095	-0.489	-1.925	-0.2502	-3.49176
γ_{KK}	0.15816	25.692	0.161373	4.6731	0.1781	20.383	0.2515	7.0257	0.16342	8.590912
γ_{LL}	0.17152	22.717	0.134097	7.9205	0.14798	12.861	0.2605	6.9748	0.2197	13.66727
γ_{EE}	0.00819	1.2664	0.0143	1.2543	-0.00625	-1.313	0.048	7.2942	0.06114	5.856989
γ_{LY}	0.07914	4.282	-0.29941	-14.84	-0.02512	-0.715	0.0887	1.1638	0.02547	1.201113
γ_{LT}	-0.0052	-9.630	-7.26E-03	-3.551	0.00143	1.1863	-0.013	-4.572	-0.0119	-8.88012
Στατιστικά του Υποδείγματος										
R^2-C	0.65389		0.842049		0.974989		0.931682		0.949	
D-W -C	0.943411		0.741285		1.594175		1.705219		1.160	
R^2-S_K	0.976438		0.920708		0.985687		0.920418		0.980	
D-W-S_K	0.940842		0.486188		1.912005		0.602116		1.050	
R^2-S_E	0.352117		0.243432		0.964075		0.963389		0.960	
D-W-S_E	0.5794		0.661026		1.894638		1.549645		1.800	
LF	225.351		227.6614		174.848		230.84		210.89	

ότι η εισροή του κεφαλαίου αυξάνεται στο συνολικό προϊόν, ενώ αντίθετα τα μερίδια των εισροών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας μειώνονται. Έτσι, μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου με σταθερές τις τιμές των άλλων εισροών οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής και μια αύξηση των τιμών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Τα αποτελέσματα της οικονομετρικής διερεύνησης του κλάδου αυτού για την Ελλάδα υποστηρίζουν την υπόθεση της ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο, αφού οι συντελεστές γ_{KY},γ_{LY} είναι στατιστικά μη σημαντικοί και οι γ_{KT},γ_{ET} είναι στατιστικά σημαντικοί. Η μορφή της τεχνολογικής προόδου είναι εντάσεως κεφαλαίου και εργασίας και εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας, αφού $\gamma_{KT},\gamma_{LT} > 0$ και $\gamma_{ET} < 0$. Σε αυτήν την περίπτωση αυξάνονται τα μερίδια των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας στο συνολικό προϊόν, ενώ μειώνεται αυτό της εργασίας. Το παραπάνω μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μια αύξηση στις τιμές των εισροών κεφαλαίου και εργασίας οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής, ενώ μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Σε ό,τι αφορά την Ιταλία, η οικονομετρική διερεύνηση του πίνακα 4 μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το υπόδειγμα είναι ομοθετικό και η τεχνολογική πρόοδος είναι μη ουδέτερη. Η μορφή της τεχνολογικής προόδου με βάση τα πρόσημα των συντελεστών $\gamma_{KT},\gamma_{LT},\gamma_{ET}$ μπορούμε να πούμε ότι είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε μια αύξηση των μεριδίων του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό προϊόν και μια πιθανή αύξηση των τιμών των εισροών αυτών θα οδηγήσει σε αύξηση του κόστους παραγωγής, σε αντίθεση βέβαια με το μερίδιο της εργασίας όπου μειώνεται και όπου μια πιθανή αύξηση της τιμής της εργασίας θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Με βάση τα αποτελέσματα του πίνακα 4 για την Ισπανία, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η τεχνολογία της παραγωγής μπορεί να αποτυπωθεί από μια

ομοθετική συνάρτηση με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Επιπροσθέτως, τα πρόσημα των συντελεστών $\gamma_{KT},\gamma_{LT},\gamma_{ET}$ μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογική πρόοδος μπορεί να χαρακτηριστεί ως εξοικονόμησης εργασίας και εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Η αύξηση των μεριδίων του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας και η μείωση του μεριδίου της εργασίας στο συνολικό προϊόν, που προκύπτει από τη συγκεκριμένη μορφή της τεχνολογικής προόδου, θα οδηγήσει σε μείωση και αύξηση αντίστοιχα του κόστους παραγωγής, εάν συνοδευτεί από μια αύξηση των τιμών της κάθε εισροής με δεδομένες βέβαια τις τιμές των άλλων εισροών.

Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)

Η οικονομετρική διερεύνηση των εκτιμήσεων των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο των Χημικών προϊόντων (24) περιλαμβάνονται στον πίνακα 5 και έχουν ως εξής:

Για τη Δανία αρχικά διαπιστώνουμε ότι με βάση τη σημαντικότητα των συντελεστών γ_{iY},γ_{iT} (i = K,L,E), το υπόδειγμα χαρακτηρίζεται από μη ομοθετική τεχνολογία της παραγωγής και μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Τα πρόσημα των συντελεστών γ_{iT} αποδεικνύουν ότι η τεχνολογική πρόοδος που λαμβάνει χώρα στο συγκεκριμένο κλάδο είναι εντάσεως κεφαλαίου και εργασίας και εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι τα μερίδια του κεφαλαίου και της εργασίας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, ενώ το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας μειώνεται. Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι η αύξηση των σχετικών τιμών του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας με σταθερές κάθε φορά τις τιμές των άλλων εισροών θα οδηγήσουν σε αύξηση του κόστους παραγωγής για τις εισροές του κεφαλαίου και της εργασίας και σε μείωση του κόστους παραγωγής, αντίστοιχα, όταν αυξηθεί η τιμή της ηλεκτρικής ενέργεια

Πίνακας 5
Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24)

Παράμετροι	Δανία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	-40.350	-19.01	-14.4793	-3.830	7.332	28.650	4.206	32.222
γ_Y	-10.151	-4.710	-38.067	-8.102	-2.12004	-10.310	-0.4913	-1.650
γ_{YY}	-1.477	-29.82	-5.2561	-6.208	0.717501	6.306392	0.39709	0.8315
β_K	1.0638	15.210	0.72835	12.063	1.149205	11.6136	1.04487	30.495
β_E	0.5157	9.7466	0.48368	7.1669	0.406902	20.2271	0.59948	31.846
γ_{KL}	-0.1848	-7.258	-0.0176	-0.385	-0.18746	-3.31633	-0.1523	-13.11
γ_{KE}	-0.0491	-2.547	-0.0224	-1.039	-0.01268	-1.484802	-0.0048	-0.276
γ_{LE}	-0.0035	-0.162	-0.0015	-0.046	-0.02767	-3.03739	-0.0873	-10.75
γ_{KY}	-0.0207	-2.018	0.03721	2.2392	0.012176	0.920379	-0.0917	-1.412
γ_{EY}	0.0582	5.2941	0.04676	3.760	-0.06189	-2.017469	-0.0273	-1.265
γ_{KT}	0.005	4.1718	0.00288	0.6963	0.004082	8.874745	0.01233	3.0306
γ_{ET}	-0.0025	-0.865	-0.0044	-3.343	0.001495	1.732101	0.00243	1.7712
γ_{YT}	0.0642	7.0668	0.04129	25.690	0.035945	9.730311	-0.0306	-0.956
γ_T	0.4686	37.749	0.26271	21.99	-0.07201	-6.516772	0.03347	1.6878
γ_{TT}	-0.0007	-6.054	0.00025	0.8841	-4.37E-04	-2.21E+00	0.00323	1.9584
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς								
β_L	-0.5795	-23.98	-0.212	-8.103	-0.55611	-26.19646	-0.6443	-16.15
γ_{KK}	0.2338	14.616	0.04003	0.8683	0.200148	34.16942	0.15712	6.4114
γ_{LL}	0.1883	30.1	0.01911	1.0438	0.215131	34.46326	0.2396	48.599
γ_{EE}	0.0526	1.335	0.02397	0.6217	0.040351	2.502792	0.09207	5.6795
γ_{LY}	-0.0376	-12.39	-0.084	-14.28	0.049709	2.23127	0.11892	2.4973
γ_{LT}	-0.0025	-1.282	0.00154	0.3683	-0.00558	-7.041186	-0.0148	-4.745
Στατιστικά του Υποδείγματος								
R^2-C	0.99499		0.981999		0.971555		0.760	
D-W -C	1.964006		2.296264		1.537937		0.800	
R^2-S_K	0.983996		0.620359		0.983272		0.960	
D-W-S_K	1.233107		0.961089		0.838254		1.040	
R^2-S_E	0.809227		0.929315		0.954552		0.940	
D-W-S_E	1.6279		0.680457		1.992071		0.780	
LF	211.114		171.6545		236.424		212.09	

Στον πίνακα 5 δεν υπάρχουν εκτιμήσεις των παραμέτρων για τη Γαλλία, γιατί, όπως και στον προηγούμενο πίνακα 3, που αφορούσε τον κλάδο Ξύλου

και Επεξεργασίας Ξύλου (20), υπήρχαν προβλήματα σε σχέση με την εκτίμηση της τιμής των υπηρεσιών του κεφαλαίου.

Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων για την Ελλάδα μας οδηγούν να χαρακτηρίσουμε το υπόδειγμα ως μη ομοθετικό με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Η τεχνολογική πρόοδος με βάση τους συντελεστές γ_{KT},γ_{LT} και γ_{ET} είναι εντάσεως κεφαλαίου και εργασίας και εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας. Η μορφή αυτή της τεχνολογική προόδου, όπως έχουμε δει και σε προηγούμενες περιπτώσεις, σημαίνει ότι τα μερίδια των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, ενώ το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας μειώνεται. Η παραπάνω διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα η αύξηση της τιμής του κεφαλαίου και της εργασίας με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών να αυξάνει το κόστος παραγωγής, σε αντίθεση με την αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας που θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Τα αποτελέσματα για την Ιταλία δείχνουν ότι το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Η μορφή της τεχνολογική προόδου θα είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας, αφού γ_{KT},$\gamma_{ET} > 0$ και $\gamma_{LT} < 0$. Με βάση, λοιπόν, το παραπάνω θα έχουμε αύξηση των μεριδίων των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό προϊόν, ενώ, αντίθετα, το μερίδιο της εργασίας θα μειώνεται. Η μορφή αυτή της τεχνολογικής προόδου οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής όταν αυξάνεται η τιμή των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας και σε μείωση του, όταν αυξάνεται η τιμή της εισροής της εργασίας με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών.

Η οικονομετρική διερεύνηση του κλάδου των Χημικών προϊόντων (24) για την Ισπανία έδειξε ότι μπορούμε να κάνουμε δεκτή την υπόθεση της ομοθετικότητας της συνάρτησης και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η μορφή της τεχνολογικής προόδου με βάση τα πρόσημα των συντελεστών γ_{iT} είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται τα μερίδια της εισροής του κεφαλαίου και της εργασίας στο συνολικό προϊόν και να μειώνεται το μερίδιο

της εργασίας. Η επίδραση αυτή στα μερίδια έχει ως αποτέλεσμα μια αύξηση των τιμών των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας, με δεδομένες κάθε φορά τις τιμές των άλλων εισροών, να οδηγεί σε αύξηση του κόστους παραγωγής, ενώ αντίστοιχα μια αύξηση της τιμής της εισροής της εργασίας οδηγεί σε μείωση του κόστους παραγωγής.

Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)

Με βάση τις εκτιμήσεις των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους για τον κλάδο των Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), μπορούμε να βγάλουμε τα εξής συμπεράσματα για κάθε χώρα ξεχωριστά:

Για τη Δανία με βάση τη σημαντικότητα των συντελεστών γ_{iT} κάνουμε δεκτή την υπόθεση της μη ομοθετικότητας και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η τεχνολογική πρόοδος είναι εξοικονόμησης εργασίας και εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, σε αντίθεση με το μερίδιο της εισροής της εργασίας που μειώνεται στο συνολικό προϊόν. Αυτό με τη σειρά του θα οδηγήσει σε αύξηση του κόστους παραγωγής, όταν αυξάνεται η τιμή των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας με δεδομένες κάθε φορά τις τιμές των άλλων εισροών, καθώς, επίσης, και σε μείωση του κόστους παραγωγής, όταν αυξάνεται η τιμή της εισροής της εργασίας.

Τα στοιχεία του Πίνακα 6 για τη Γαλλία δείχνουν ότι η τεχνολογία της παραγωγής για τον κλάδο των Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) χαρακτηρίζεται ως μη ομοθετική με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Τα θετικά πρόσημα των συντελεστών γ_{KT}, γ_{ET} και το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή γ_{LT} δείχνουν ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Από τη μια πλευρά, η

Πίνακας 6

Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)

Παράμετροι	Δανία		Γαλλία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	1.245	15.967	29.084	2.183	1.926	3.101	3.431	30.961	-4.828	-1.643
γ_Y	-0.6763	-0.8361	-30.22	-2.199	3.761	2.832	-0.1036	-0.452	11.459	2.8649
γ_{YY}	0.88788	0.25092	17.03	2.3934	3.461	2.069	0.03267	0.2054	-7.548	-2.726
β_K	1.12569	64.7118	0.057	0.2415	0.71	6.888	0.99312	5.5721	1.5165	15.061
β_E	0.21378	4.11739	0.395	4.3915	0.033	0.501	0.16419	11.218	0.4508	8.6912
γ_{KL}	-0.1837	-51.368	-0.107	-12.25	-0.018	-0.61	-0.1522	-15.28	-0.219	-13.26
γ_{KE}	-0.0094	-1.8475	-0.01	-5.401	-0.001	-0.13	-0.0453	-6.058	0.0074	1.2933
γ_{LE}	-0.0322	-3.1165	-0.047	-2.954	0.026	1.645	-0.0241	-5.625	-0.083	-7.361
γ_{KY}	-0.2045	-4.7924	0.335	3.1429	0.389	6.667	-0.0359	-2.299	-0.224	-4.295
γ_{EY}	-0.022	-1.9075	-0.047	-2.116	-0.061	-1.37	0.03659	5.5435	0.007	0.2226
γ_{KT}	0.0018	1.89226	0.005	4.0431	0.002	2.017	0.00452	9.243	0.0166	11.521
γ_{ET}	0.00163	4.48415	0.003	4.7697	-0.007	-6.15	-0.0006	-1.417	0.0021	2.8016
γ_{YT}	0.00268	0.03741	-0.286	-2.792	0.002	0.057	0.03378	3.2269	0.1122	1.7836
γ_T	0.00659	0.4854	0.53	2.7445	-0.044	-1.36	-0.0569	-2.922	-0.130	-1.400
γ_{TT}	7.34E-05	1.6E-01	0.004	4.3736	-7E-04	-0.97	-0.0002	-0.578	0.0007	0.9992
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς										
β_L	-0.3395	-9.1017	0.548	2.232	0.257	1.885	-0.15732	-5.368	-0.967	-8.113
γ_{KK}	0.19311	25.7521	0.117	13.14	0.019	0.725	0.19765	23.843	0.2122	13.696
γ_{LL}	0.21593	26.4388	0.154	8.697	-0.008	-0.22	0.17648	13.563	0.3027	14.348
γ_{EE}	0.04162	6.09359	0.057	3.496	-0.025	-2.325	0.06955	12.542	0.0757	6.6763
γ_{LY}	0.22653	5.04636	-0.288	-2.756	-0.329	-4.328	-0.00069	-0.047	0.2172	3.4409
γ_{LT}	-0.0034	-3.2929	-0.008	-5.998	0.004	2.811	-0.00392	-4.902	-0.018	-11.00
Στατιστικά του Υποδείγματος										
R^2-C	0.952304		0.934717		0.967731		0.949396		0.790	
D-W -C	1.323009		0.847822		2.454559		0.634457		1.420	
R^2-S_K	0.957985		0.98768		0.937804		0.924486		0.940	
D-W-S_K	1.703408		1.135306		2.112836		0.836992		0.660	
R^2-S_E	0.907359		0.86057		0.868934		0.974838		0.780	
D-W-S_E	1.6953		2.038529		1.722195		1.387961		1.140	
LF	216.1007		208.8		145.367		256.1742		192.096	

αύξηση των μεριδίων του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό προϊόν, με βάση τη μορφή της τεχνολογικής προόδου, θα οδηγήσει σε αύξηση του κόστους παραγωγής σε μια ενδεχόμενη αύξηση των σχετικών τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας. Από την άλλη πλευρά,

βέβαια, η προκληθείσα μείωση του μεριδίου της εργασίας στο συνολικό προϊόν θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους παραγωγής σε μια ενδεχόμενη αύξηση της τιμής της εργασίας με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών.

Σε ό,τι αφορά τις εκτιμήσεις των παραμέτρων για την Ελλάδα γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη ομοθετικότητας της παραγωγής και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η μορφή της τεχνολογικής προόδου είναι εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET} < 0$) και εντάσεως κεφαλαίου και εργασίας ($\gamma_{KT}, \gamma_{LT} > 0$), με αποτέλεσμα το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας να μειώνεται και τα μερίδια των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας να αυξάνονται στο συνολικό προϊόν. Αυτό με τη σειρά του συνεπάγεται ότι σε μια ενδεχόμενη αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας και των τιμών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, με δεδομένες σε κάθε περίπτωση τις τιμές των άλλων εισροών, θα οδηγούν σε μείωση και αύξηση αντίστοιχα του κόστους παραγωγής.

Ο πίνακας 6 για την Ιταλία δείχνει ότι το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό και η τεχνολογική πρόοδος είναι μη ουδέτερη. Η τεχνολογία που εφαρμόζεται στην παραγωγική διαδικασία είναι εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας, που σημαίνει ότι το μερίδιο του κεφαλαίου αυξάνεται στο συνολικό μερίδιο, ενώ τα μερίδια των εισροών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας θα μειώνονται. Οι επιπτώσεις αυτές στα μερίδια των εισροών θα έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής σε μια ενδεχόμενη αύξηση της τιμής του κεφαλαίου και τη μείωση του σε ενδεχόμενη μείωση των τιμών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας.

Τέλος, για την Ισπανία δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα από τη στιγμή που και σε αυτόν τον κλάδο, όπως έχουμε αναφέρει και θα δούμε λεπτομερέστερα παρακάτω, έχουμε παραβίαση της συνθήκης της καμπυλότητας.

Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)

Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων της υπερβατικής συνάρτησης κόστους για τον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) και η στατιστική του ερμηνεία για κάθε χώρα ξεχωριστά έχει ως εξής:

Για τη Δανία τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η υπόθεση της μη ομοθετικότητας δε γίνεται δεκτή, ενώ γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Τα πρόσημα των γ_{iT} δείχνουν ότι η μορφή που έχει η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας. Το αποτέλεσμα της παραπάνω μορφής της τεχνολογικής προόδου είναι η αύξηση των μεριδίων των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας και η μείωση του μεριδίου της εργασίας, αντίστοιχα, στο συνολικό προϊόν.

Έτσι, το κόστος παραγωγής θα αυξάνεται, όταν αυξάνεται η τιμή των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας και θα μειώνεται, όταν αυξάνεται η τιμή της εισροής της εργασίας, δεδομένων των τιμών των άλλων εισροών.

Η διαδικασία παραγωγής στον κλάδο αυτό για τη Γαλλία μπορεί να περιγραφεί από μια μη ομοθετική συνάρτηση με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Η τεχνολογία που εφαρμόζεται στην παραγωγική διαδικασία του κλάδου είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας (βλ. πρόσημα παραμέτρων γ_{iT}). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των μεριδίων του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας και τη μείωση του μεριδίου της εργασίας στο συνολικό προϊόν και, κατά, συνέπεια την αύξηση ή μείωση του κόστους παραγωγής όταν αυξηθεί η τιμή των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, από τη μία, και της εργασίας, από την άλλη, αντίστοιχα

Πίνακας 7

Εκτιμήσεις των Παραμέτρων της Υπερβατικής συνάρτησης κόστους στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)

Παράμετροι	Δανία		Γαλλία		Ελλάδα		Ιταλία		Ισπανία	
	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat	Τιμή	t-stat
α_0	-0.584	-4.533	6.284	26.572	-2.468	-3.321	10.689	6.0969	18.384	4.149
γ_Y	-0.121	-0.507	-2.06837	-7.8688	-2.562	-1.889	-6.13348	-12.94	-16.14	-3.457
γ_{YY}	-0.535	-0.765	0.756518	5.45675	-2.720	-2.035	2.17654	6.6626	7.9057	3.2006
β_K	0.699	18.928	1.127997	48.4755	0.434	8.4056	0.87813	38.382	1.2598	10.537
β_E	0.107	3.1002	0.19375	8.25486	0.010	0.4874	0.05632	2.8163	0.0596	2.4999
γ_{KL}	-0.129	-15.94	-0.184556	-13.116	-0.089	-8.957	-0.1358	-18.33	-0.162	-19.72
γ_{KE}	-0.004	-1.859	0.001619	0.23702	-0.002	-0.884	-0.00506	-5.867	-0.006	-4.402
γ_{LE}	-0.016	-2.427	-0.022302	-6.6837	0.003	0.7036	-0.00613	-1.719	-0.012	-1.881
γ_{KY}	-0.027	-1.175	-0.022267	-0.8575	-0.061	-1.457	-0.03948	-2.275	-0.199	-3.946
γ_{EY}	-0.004	-0.706	-0.015757	-1.8445	1E-03	0.1245	-0.00053	-0.133	0.0178	1.649
γ_{KT}	0.004	5.7167	0.013547	4.66263	0.004	4.4692	0.00851	10.802	0.018	10.722
γ_{ET}	0.001	1.8752	0.000794	2.67873	-7E-04	-2.361	0.00043	1.8382	-0.007	-2.622
γ_{YT}	0.000	0.008	-0.021874	-0.6385	0.047	1.7974	0.06463	13.196	-0.168	-1.894
γ_T	-0.010	-1.100	0.122535	1.45830	0.066	1.8868	-0.12361	-9.275	0.4179	2.4889
γ_{TT}	0.001	2.1345	-3.42E-05	-1.2E-2	-0.003	-5.257	0.00018	1.2974	0.0019	1.1892
Υπολογισμός Παραμέτρων από Περιορισμούς										
β_L	0.193	3.8436	-0.321747	-10.491	0.556	10.118	0.06555	2.0424	-0.319	-2.921
γ_{KK}	0.132	17.19	0.182937	17.110	0.09	8.9386	0.14087	18.726	0.1691	18.56
γ_{LL}	0.145	13.798	0.206858	18.3610	0.085	7.6787	0.14193	23.499	0.1746	18.572
γ_{EE}	0.020	2.739	0.020683	2.39281	-0.002	-0.422	0.01119	3.3558	0.0185	2.6431
γ_{LY}	0.030	1.2701	0.038024	2.05999	0.06	1.4594	0.04001	2.1948	0.1812	3.9495
γ_{LT}	-0.005	-5.915	-0.014341	-5.0133	-0.004	-3.672	-0.00894	-11.22	-0.017	-11.35
Στατιστικά του Υποδείγματος										
R^2-C	0.866447		0.986614		0.986589		0.987381		0.980	
D-W -C	1.287284		1.318615		2.250152		1.022046		2.100	
R^2-S_K	0.962204		0.995571		0.850478		0.976519		0.980	
D-W-S_K	2.006567		1.280724		0.867647		1.025506		2.050	
R^2-S_E	0.587423		0.938025		0.851911		0.854567		0.920	
D-W-S_E	0.8792		1.485387		1.179364		0.856989		1.840	
LF	198.26		195.3304		174.016		242.162		218.652	

Το συμπέρασμα που βγαίνει από την οικονομετρική διερεύνηση του συγκεκριμένου κλάδου για την Ελλάδα είναι η αποδοχή της υποθέσεως της

ομοθετικότητας της συνάρτησης παραγωγής με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Επίσης, από τα πρόσημα των συντελεστών γ_{iT} συμπεραίνουμε ότι η τεχνολογική αλλαγή που πραγματοποιήθηκε στην παραγωγική διαδικασία του κλάδου ήταν εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας., Παρατηρήθηκε, δηλαδή, αύξηση του μεριδίου του κεφαλαίου και μείωση των μεριδίων της εργασίας και της ηλεκτρική ενέργειας στο συνολικό προϊόν. Σε αυτήν την περίπτωση μια αύξηση των τιμών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας θα οδηγούσε σε μείωση του κόστους παραγωγής, ενώ, αντίθετα, μια αύξηση στην τιμή του κεφαλαίου θα οδηγούσε σε αύξηση του παραγωγικού κόστους.

Τα στοιχεία των οικονομετρικών εκτιμήσεων για την Ιταλία οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό με μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο. Η τεχνολογική πρόοδος που εφαρμόστηκε ήταν εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας, που σημαίνει ότι τα μερίδια του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνονται στο συνολικό προϊόν, σε αντίθεση με το μερίδιο της εργασίας που μειώνεται. Με βάση, λοιπόν, τα παραπάνω, όταν αυξηθεί η τιμή των εισροών του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας, θα έχουμε αύξηση του κόστους παραγωγής, ενώ θα έχουμε μείωση του κόστους παραγωγής, όταν αυξηθεί η τιμή της εισροής της εργασίας, δεδομένης, όμως, σε κάθε περίπτωση της υποθέσεως της σταθερότητας των τιμών των άλλων εισροών.

Η τεχνολογία της παραγωγής για την Ισπανία χαρακτηρίζεται από την αποδοχή της υποθέσεως της μη ομοθετικότητας της τεχνολογίας της παραγωγής και της μη ουδέτερης τεχνολογικής προόδου. Η τεχνολογική πρόοδος φαίνεται να έχει μορφή εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και εργασίας που με τη σειρά του αυτό μεταφράζεται σε αύξηση του μεριδίου του κεφαλαίου και μείωση των μεριδίων της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας στο συνολικό προϊόν. Έτσι, το κόστος παραγωγής αυξάνεται, όταν αυξηθεί η τιμή της εισροής του κεφαλαίου και, αντίστοιχα, μειώνεται όταν αυξάνεται η τιμή των εισροών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας

6.2 Ελαστικότητες υποκατάστασης και ζήτησης

Σε αυτήν την ενότητα θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα από τις εκτιμήσεις των ελαστικοτήτων υποκατάστασης,[162] καθώς, επίσης, και των ελαστικοτήτων ζήτησης, ανάλυση που θα μας επιτρέψει να βγάλουμε συμπεράσματα για το αν η παραγωγή στον εκάστοτε κλάδο και για κάθε χώρα ξεχωριστά χαρακτηρίζεται από υποκαταστασιμότητα ή συμπληρωματικότητα μεταξύ των εισροών.

Έτσι λοιπόν, η ανάλυση μας ξεκινώντας από τον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) θα έχει ως εξής:

Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)

Από τον πίνακα 8 παρατηρούμε ότι στη Δανία οι ατομικές ή ίδιες ελαστικότητες υποκατάστασης (own substitution elasticities) σ_{ii} έχουν όλες το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο και είναι στατιστικά σημαντικές (σ_{KK} = -1.7057, σ_{LL} = -0.0141, σ_{EE} = -0.9738). Από τις τιμές των ελαστικοτήτων ζήτησης ε_{ii} συμπεραίνουμε ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική, αφού οι εκτιμώμενες τιμές είναι μικρότερες κατά απόλυτη τιμή από τη μονάδα και, πιο συγκεκριμένα, η ζήτηση για κεφάλαιο είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για ενέργεια και η ζήτηση για ενέργεια με τη σειρά της είναι περισσότερο ελαστική από την εργασία (ε_{KK} = -0.576, ε_{LL} = -0.0089, ε_{EE} = -0.0302).

---

[162] Για τον υπολογισμό των standard errors και στη συνέχεια της t-statistic έγιναν προσεγγιστικές εκτιμήσεις, υπό την υπόθεση ότι τα μερίδια είναι σταθερά και ίσα με τη μέση τιμή των εκτιμώμενων τιμών τους, με βάση τους τύπους : $\mathrm{var}(\hat{\sigma}_{ij}) = \mathrm{var}(\hat{\gamma}_{ij}) / S_i^2 S_j^2$, $\mathrm{var}(\hat{\sigma}_{ii}) = \mathrm{var}(\hat{\gamma}_{ii}) / S_i^4$, $\mathrm{var}(\hat{\varepsilon}_{ij}) = \mathrm{var}(\hat{\gamma}_{ij}) / S_i^2$, $\mathrm{var}(\hat{\varepsilon}_{ii}) = \mathrm{var}(\hat{\gamma}_{ii}) / S_i^2$, όπου S_i , S_j είναι οι μέσες τιμές των μεριδίων. Βλέπε Pindyck R. S. (1979), "Interfuel substitution and the industrial demand for energy: an international comparison", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 61, pp: 169-179.

Πίνακας 8
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)

	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KK}	-1.7057	-16.22955	1.10E-02	7.02E+00	-1.1144	-26.567	0.00176	4.43277	-0.438	-2.9801	0.02155	-0.129	-1.0374	0.01547	-1.6032	-1.2936	-21.21	0.00372	5.38505
σ_{LL}	-0.0141	-0.489411	8.26E-04	-2.99E+00	-0.9894	-8.7024	0.00013	2.22331	-0.576	-3.1055	0.03442	-0.1857	-2.0117	0.03369	-1.4963	0.10022	2.91542	0.00118	-3.5846
σ_{EE}	-0.9738	-2.230539	1.78E+01	-2.20E+00	-18.841	-8.6066	11.2294	0.7171	-14.75	-3.1946	21.3185	-0.702	-0.297	5.58661	-2.7083	-12.627	-1.433	77.6445	-0.2134
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KL}	0.0081	2.151395	0.00286	2.70E+00	1.0227	4.71978	0.00047	-3.29	0.4761	2.88979	0.02714	0.15312	2.03123	0.02205	1.45613	-0.1263	-3.0781	0.00168	3.54796
σ_{KE}	-0.2807	-1.8087	0.120487	2.04E+00	-0.7715	-1.9138	0.16253	2.92211	0.5172	2.89254	0.03197	0.0266	3.08137	0.10686	1.31663	0.96231	1.81818	0.28013	-0.7968
σ_{LE}	0.00019	0.001209	0.024875	2.95E-04	0.00092	0.00375	0.06005	-0.0017	0.0003	0.00102	0.07889	2.3E-05	5E-05	0.21874	0.00048	-8E-05	-0.0002	0.1045	0.00084
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KK}	-0.576	-16.22955	1.26E-03	4.11E+00	-0.5127	-26.567	0.00037	3.59345	-0.229	-2.9801	0.00588	-0.0681	-1.0374	0.00431	-1.5894	-0.5408	-21.21	0.00065	3.86396
ε_{LL}	-0.0089	-0.489411	3.29E-04	-2.93E+00	-0.5125	-8.7024	3.5E-05	3.04096	-0.259	-3.1055	0.00693	-0.0815	-2.0117	0.00649	-1.5283	0.05557	2.91542	0.00036	-3.6777
ε_{EE}	-0.0302	-2.230539	1.72E-02	-2.11E+00	-0.6332	-8.6066	0.00541	1.37185	-0.425	-3.1946	0.01768	-0.0233	-0.297	0.00618	-2.599	-0.3462	-1.433	0.05835	-0.285
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KL}	0.00511	2.151395	0.00114	2.57E+00	0.52968	4.71978	0.00013	-4.2257	0.2137	2.88979	0.00547	0.06722	2.03123	0.00425	1.48575	-0.07	-3.0781	0.00052	3.66717
ε_{KE}	-0.0087	-1.8087	1.16E-04	1.98E+00	-0.0169	-1.9138	7.8E-05	3.10865	0.0149	2.89254	2.7E-05	0.00088	3.08137	0.00012	1.16474	0.02638	1.81818	0.00021	-0.7462
ε_{LE}	5.9E-06	0.001209	2.40E-05	2.44E-04	2E-05	0.00375	2.9E-05	-0.0012	8E-06	0.00102	6.5E-05	7.8E-07	5E-05	0.00024	0.00042	-2E-06	-0.0002	7.9E-05	0.00086
ε_{LK}	0.00273	2.151395	0.000326	2.80E+00	0.47057	4.71978	9.9E-05	-2.5613	0.2487	2.88979	0.00741	0.08081	2.03123	0.00614	1.44235	-0.0528	-3.0781	0.00029	3.43569
ε_{EK}	-0.0948	-1.8087	1.37E-02	2.43E+00	-0.355	-1.9138	0.03441	3.01014	0.2702	2.89254	0.00872	0.01404	3.08137	0.02976	1.30554	0.40232	1.81818	0.04896	-0.5503
ε_{EL}	0.00012	0.001209	9.91E-03	4.86E-05	0.00048	0.00375	0.01611	-0.0019	0.0001	0.00102	0.01589	1E-05	5E-05	0.04215	0.00049	-4E-05	-0.0002	0.03213	0.00078

Από τις ελαστικότητες μερικής υποκατάστασης και τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι σχέσεις μεταξύ των συντελεστών παραγωγής κεφαλαίου-εργασίας (σ_{KL} = 0.0081) και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.00019) είναι σχέση υποκατάστασης[163] και μάλιστα μικρή, ενώ η σχέση κεφαλαίου- ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = -0.2807) είναι σχέση συμπληρωματικότητας μικρού βαθμού και αυτή. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι, αν και ελαφρώς, το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.00511, ε_{LK} = 0.00273) και η ηλεκτρική ενέργεια την εργασία (ε_{EL} = 0.00012, ε_{LE} = 5.9E-06). Αφού, λοιπόν, απαιτούνται λιγότερες μονάδες ηλεκτρικής ενέργειας στο συγκεκριμένο κλάδο, μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας θα αυξάνει τη χρησιμοποίηση κεφαλαίου και εργασίας.

Και στη Γαλλία παρατηρούμε ότι ικανοποιείται η θεωρία της παραγωγής, αφού όλες οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης και ζήτησης είναι αρνητικές και μάλιστα στατιστικά σημαντικές (σ_{KK} = -1.1144, σ_{LL} = -0.9894, σ_{EE} = -18.841). Επίσης, παρατηρούμε ότι η ευαισθησία της ζήτησης στις μεταβολές των τιμών είναι περιορισμένη και για τις τρεις εισροές, λόγω του ότι κατά απόλυτη τιμή οι ε_{KK}, ε_{LL}, ε_{EE} είναι μικρότερες της μονάδας. Θα μπορούσαμε, βέβαια, να προσθέσουμε με βάση τις ατομικές ελαστικότητες ζήτησης ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο και εργασία με τις δύο τελευταίες να έχουν περίπου τον ίδιο βαθμό ελαστικότητας. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης συμπεραίνουμε ότι μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας υπάρχει σχεδόν τέλεια υποκατάσταση (σ_{KL}=1.002), ενώ μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας η σχέση είναι συμπληρωματική. Πιο συγκεκριμένα, θα

[163] Τα αποτελέσματα για τη σταυροειδή ελαστικότητα υποκατάστασης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας, σ_{LE}, αν και αναλύονται θα πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντικά σε όλες τις υπό εξέταση χώρες και κλάδους, με εξαίρεση τον κλάδο Ξύλου και επεξεργασίας Ξύλου (20), προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) στην Ιταλία και επομένως δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι για τα συγκεκριμένα αποτελέσματα.

μπορούσαμε να πούμε ότι το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία, αφού $\varepsilon_{KL} = 0.52968$ και $\varepsilon_{LK} = 0.47057$.

Στην Ελλάδα παρατηρούμε ότι οι τιμές των ελαστικοτήτων ζήτησης είναι μικρότερες της μονάδας κατά απόλυτη τιμή, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική. Πιο συγκεκριμένα η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια ($\varepsilon_{EE} = -0.425$) είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία ($\varepsilon_{LL} = -0.259$) και κεφάλαιο ($\varepsilon_{KK} = -0.229$), όπου οι δύο τελευταίες έχουν περίπου τον ίδιο, αν και περιορισμένο, βαθμό ευαισθησίας στις μεταβολές των τιμών. Από τις τιμές των σταυροειδών ελαστικοτήτων υποκατάστασης και ζήτησης προκύπτει ότι υπάρχουν μικρές σχέσεις υποκατάστασης μεταξύ και των τριών εισροών, αφού $\sigma_{KL} = 0.4761$, $\sigma_{KE} = 0.5172$ και $\sigma_{LE} = 0.0003$. Επιπροσθέτως, προκύπτει ότι η εργασία, αν και ελαφρώς και η ηλεκτρική ενέργεια, υποκαθιστούν το κεφάλαιο ($\varepsilon_{KL} = 0.2137$, $\varepsilon_{LK} = 0.2487$ και $\varepsilon_{KE} = 0.0149$, $\varepsilon_{EK} = 0.2702$) και η ηλεκτρική ενέργεια την εργασία ($\varepsilon_{LE} = 8E\text{-}06$, $\varepsilon_{EL} = 0.0001$).

Από τον πίνακα 8 για την Ιταλία παρατηρούμε ότι η ζήτηση για τις εισροές του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας είναι ανελαστική, αφού οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης είναι όλες, κατά απόλυτη τιμή, μικρότερες της μονάδας. Μάλιστα, η ελαστικότητα ζήτησης της εργασίας είναι μεγαλύτερη της ελαστικότητας ζήτησης για κεφάλαιο και η ελαστικότητα ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια είναι με τη σειρά της ελαστικότερη από τη ζήτηση για κεφάλαιο ($\varepsilon_{KK} = -0.0681$, $\varepsilon_{LL} = -0.0815$, $\varepsilon_{EE} = -0.0233$). Επίσης, από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι οι σχέσεις μεταξύ των τριών εισροών χαρακτηρίζονται από μικρή σχέση υποκατάστασης, αφού όλες έχουν θετικό πρόσημο αλλά σχετικά μικρή τιμή. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει το συμπέρασμα ότι η εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστούν το κεφάλαιο ($\varepsilon_{KL} = 0.06722$, $\varepsilon_{LK} = 0.08081$, $\varepsilon_{KE} = 0.00088$, $\varepsilon_{EK} = 0.01404$) και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά την εργασία ($\varepsilon_{EL} = 1E\text{-}05$, $\varepsilon_{LE} = 7.8E\text{-}07$).

Τα αποτελέσματα στον πίνακα 8 σε σχέση με τη στατιστική Z στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) δείχνουν ότι η Ελλάδα

διαφοροποιείται στατιστικά με τη Δανία σε όλες τις ελαστικότητες πλην των σ_{LE}, ε_{LE} και ε_{LE}.[164] Σε σχέση με τη Γαλλία η διαφοροποίηση φαίνεται να υπάρχει σε όλες τις ελαστικότητες, πλην των σ_{EE}, σ_{LE}, ε_{EE}, ε_{LE}, ε_{EL}. Στη συνέχεια σε ότι αφορά τη στατιστική σχέση της Ελλάδας με την Ιταλία μπορούμε να κάνουμε δεκτή την υπόθεση H_0 σε όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση τις σ_{EE} και ε_{EE}.

Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης- Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)

Τα στοιχεία του πίνακα 9 για τη Δανία δείχνουν ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική. Ωστόσο, η ελαστικότητα της ζήτησης για κεφάλαιο είναι μεγαλύτερη από την ελαστικότητα ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια, όπου και αυτή με τη σειρά της είναι μεγαλύτερη από την ελαστικότητα ζήτησης για εργασία (ε_{KK} = -0.6299, ε_{LL} = -0.0375, ε_{EE} = 0.15414). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης συμπεραίνουμε ότι οι σχέσεις μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας, από τη μία, και κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας, από την άλλη, είναι σχέσεις υποκατάστασης, ενώ η σχέση εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέση συμπληρωματικότητας. Σε σχέση με το παραπάνω και με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, παρατηρούμε ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.07138, ε_{LK} = 0.03272) και η ηλεκτρική ενέργεια είναι αυτή που υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{EK} = 0.04096) σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι το κεφάλαιο την ηλεκτρική ενέργεια (ε_{KE} = 0.0022).

Σε ό,τι αφορά τη Γαλλία, παρατηρούμε ότι η ζήτηση για τις εισροές του κεφαλαίου και της εργασίας είναι ανελαστική, ενώ για την ηλεκτρική ενέργεια είναι ελαστική (ε_{KK}= -0.218, ε_{LL}=-0.047, ε_{EE}= -2.022). Από τις ελαστικότητες ζήτησης παρατηρούμε, επίσης, ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση για κεφάλαιο και αυτή με τη σειρά της μεγαλύτερη

[164] Στη συγκεκριμένη περίπτωση μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η υπόθεση H_0 απορρίπτεται σε όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση τις σ_{LE}, ε_{LE} και ε_{LE} , για τις οποίες κάνουμε δεκτή την εναλλακτική υπόθεση H_1.

Πίνακας 9
Κλάδος Υφαντουργίας-Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19)

	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KK}	-2.0381	-9.5757	0.0453	5.61775	-0.8	-4.792	0.02787	1.88004	-0.2586	-1.103	0.055	-0.006288	-0.0667	0.00889	-0.9982	-2.231	-21.305	0.01096	7.67669
σ_{LL}	-0.0556	-1.2383	0.00202	-1.2549	-0.0663	-4.6568	0.0002	-1.2392	-0.2259	-1.764	0.0164	-0.013748	-0.1956	0.00494	-1.4525	0.0729	2.54131	0.00082	-2.2772
σ_{EE}	9.30392	0.85935	117.217	-0.5636	-10.459	-6.1963	317.788	0.59081	1.3521	0.1494	81.863	-9.662072	-4.2596	5.14511	1.1808	8.1059	1.48361	29.8511	-0.639
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KL}	0.10585	1.89418	0.00936	0.78587	0.3357	6.76654	0.00246	-0.4213	0.2605	1.52	0.0294	0.003159	-2.0392	0.0065	1.3587	-0.081	-1.5563	0.00269	1.90537
σ_{KE}	0.13252	2.18888	0.49223	-1.3797	-1.0935	-1.7729	2.00205	0.03452	-1.0419	-2.162	0.2324	0.169658	3.83195	0.04159	-2.3149	1.6502	3.36297	0.24078	-3.9139
σ_{LE}	-8E-05	-0.0003	0.07242	0.0023	0.0008	0.0018	0.20469	0.00066	0.0013	0.0024	0.2725	-0.000229	0.00105	0.04782	0.00265	-9E-04	-0.0032	0.08164	0.00366
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KK}	-0.6299	-9.5757	0.00433	4.73351	-0.218	-4.792	0.00207	1.16498	-0.0999	-1.103	0.0082	-0.002754	-0.0667	0.0017	-0.9757	-0.594	-21.305	0.00078	5.21648
ε_{LL}	-0.0375	-1.2383	0.00092	-1.1522	-0.047	-4.6568	0.0001	-1.1072	-0.1282	-1.764	0.0053	-0.007368	-0.1956	0.00142	-1.4765	0.0512	2.54131	0.00041	-2.3795
ε_{EE}	0.15414	0.85935	0.03217	-0.2025	-2.022	-6.1963	0.10649	3.93809	0.0623	0.1494	0.1736	-0.253231	-4.2596	0.00353	0.74958	0.2469	1.48361	0.02769	-0.4114
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KL}	0.07138	1.89418	0.00426	0.65315	0.238	6.76654	0.00124	-0.8714	0.1479	1.52	0.0095	0.001693	-2.0392	0.00187	1.37323	-0.057	-1.5563	0.00133	1.96923
ε_{KE}	0.0022	2.18888	0.00014	-2.0026	-0.02	-1.7729	0.00067	-0.8199	-0.048	-2.162	0.0005	0.004447	3.83195	2.9E-05	-2.2963	0.0503	3.36297	0.00022	-3.6711
ε_{LE}	-1E-06	-0.0003	2E-05	0.00245	1E-05	0.0018	6.9E-05	0.00172	6E-05	0.0024	0.0006	-6.00E-04	0.00105	3.3E-05	0.02664	-3E-05	-0.0032	7.6E-05	0.00337
ε_{LK}	0.03272	1.89418	0.00089	0.93488	0.0915	6.76654	0.00018	0.13523	0.1006	1.52	0.0044	0.001383	-2.0392	0.00125	1.32273	-0.021	-1.5563	0.00019	1.80578
ε_{EK}	0.04096	2.18888	0.04702	-1.5514	-0.298	-1.7729	0.14872	-0.2438	-0.4025	-2.162	0.0347	0.074288	3.83195	0.00797	-2.3088	0.4398	3.36297	0.0171	-3.7017
ε_{EL}	-5E-05	-0.0003	0.03293	0.00223	0.0006	0.0018	0.10294	0.00033	0.0007	0.0024	0.0878	-0.000123	0.00105	0.01373	0.00265	-6E-04	-0.0032	0.04035	0.00379

από τη ζήτηση για εργασία. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι οι εισροές κεφαλαίο-εργασία και εργασία-ηλεκτρική ενέργεια είναι υποκατάστατες μεταξύ τους, ενώ κεφάλαιο και ηλεκτρική ενέργεια είναι συμπληρωματικές, αφού σ_{KL}, $\sigma_{LE} > 0$, $\sigma_{KE} < 0$. Πιο συγκεκριμένα, και με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, μπορούμε να πούμε ότι το κεφάλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστούν την εργασία.

Τα αποτελέσματα για την Ελλάδα δείχνουν ότι ικανοποιείται η θεωρία της παραγωγής, αφού οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης του κεφαλαίου και της εργασίας είναι αρνητικές και στατιστικά σημαντικές, ενώ της ηλεκτρικής ενέργειας, αν και είναι θετική, είναι στατιστικά ασήμαντη. Επίσης, με βάση τις ατομικές ελαστικότητες ζήτησης, παρατηρούμε ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική, αφού κατά απόλυτη τιμή είναι μικρότερες της μονάδας. Επιπροσθέτως, παρατηρούμε ότι η ζήτηση για εργασία (ε_{LL} = -0.128) είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση για κεφάλαιο (ε_{KK} = -0.099) και η ζήτηση για κεφάλαιο με τη σειρά της είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια (ε_{EE} = 0.0623). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι η σχέση μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.2605) και εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.0013) είναι σχέση υποκατάστασης, ενώ αυτή μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = -1.042) είναι σχέση συμπληρωματικότητας. Αυτό που μάλιστα ισχύει, σύμφωνα με τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, είναι ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.1479) σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι η εργασία το κεφάλαιο (ε_{LK} = 0.1006), αν και θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι ιδιαίτερα μικρή η διαφορά μεταξύ τους. Το ίδιο ισχύει, αντίστοιχα, και μεταξύ των εισροών της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας.

Και στην περίπτωση της Ιταλίας η ευαισθησία της ζήτησης στις μεταβολές των τιμών είναι περιορισμένη και για τις τρεις εισροές, αφού οι τιμές των ίδιων ελαστικοτήτων ζήτησης είναι κατά απόλυτη τιμή μικρότερες της μονάδας (ε_{KK} = -0.00275, ε_{LL} = -0.00737 και ε_{EE} = -0.25323). Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν, ακόμα, ότι η ελαστικότητα της ζήτησης για ηλεκτρική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από την ελαστικότητα ζήτησης για

εργασία και η ελαστικότητα ζήτησης για εργασία είναι και αυτή με τη σειρά της μεγαλύτερη από την ελαστικότητα ζήτησης για κεφάλαιο. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι οι σχέσεις μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.003159), και εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{EL} = 0.169658) είναι σχέσεις υποκατάστασης, ενώ οι εισροές του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας είναι συμπληρωματικές (σ_{KE} = -0.00023). Οι σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης δείχνουν ότι έστω και με ελάχιστη διαφορά το κεφάλαιο (ε_{KL} = 0.001693 ,ε_{LK} = 0.00138) είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια από την άλλη (ε_{EK} = 0.074288, ε_{KE} = 0.004447), υποκαθιστά με τη σειρά της το κεφάλαιο.

Σε ό,τι αφορά το στατιστικό έλεγχο στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19), παρατηρούμε ότι οι ελαστικότητες μεταξύ Ελλάδας και Δανίας δεν διαφοροποιούνται σε γενικές γραμμές με εξαίρεση τις σ_{KK}, ε_{KK} και ε_{KE}. Στη συνέχεια σε σχέση με τη Γαλλία κάνουμε δεκτή την υπόθεση H_0 για όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση μόνο την ε_{EE} όπου Z = 3.93 > 1.96. Στατιστικά δεν διαφοροποιείται η Ελλάδα και με την Ιταλία, με εξαίρεση τις σ_{KE} , ε_{KE}, ε_{EK} .

Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)

Από τον πίνακα 10 παρατηρούμε ότι στη Δανία ικανοποιείται η θεωρία παραγωγής αφού η ατομική ή ίδια ελαστικότητα υποκατάστασης (own substitution elasticity) του κεφαλαίου και της εργασίας έχουν αρνητικό πρόσημο (σ_{KK} = -1.9949, σ_{LL} = -0.03595) και η ελαστικότητα υποκατάστασης της ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{EE} = 5.41682), αν και έχει θετικό πρόσημο, δεν είναι στατιστικά σημαντική. Οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης για όλες τις εισροές είναι ανελαστικές και αυτό γιατί είναι όλες τους κατά απόλυτη τιμή μικρότερη της μονάδας. Οι τιμές των σταυροειδών ελαστικοτήτων αποκατάστασης δείχνουν ότι οι σχέσεις κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-

Πίνακας 10
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)

	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης															
σ_{KK}	-1.9949	-13.79787	0.020904	5.788306	-0.789	-5.2565	0.02252	-0.4755	-2.3241	0.04186	-1.2347	-0.1629	-1.1354	0.02057	-3.0154
σ_{LL}	-0.036	-2.29028	0.000776	-3.86159	-0.369	-4.5214	0.00665	-1.5022	-22.491	0.00446	10.7502	0.09387	2.18987	0.00184	-5.0211
σ_{EE}	5.41682	1.136943	22.69927	-3.470043	-12.5	-6.2721	3.975	-13.125	-0.4328	919.7	0.02039	-1.6092	-0.415	15.0389	-2.4987
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης															
σ_{KL}	0.05155	0.90169	0.003269	3.263815	0.44	4.21545	0.01089	0.85699	8.16834	0.01101	-2.818	-0.0721	-0.9797	0.00541	4.0101
σ_{KE}	-0.0224	-2.037912	0.348548	1.090064	0.7299	2.04204	0.12777	-3.1207	-1.29	5.85261	1.5746	2.16159	5.12926	0.1776	-2.5907
σ_{LE}	0.00034	0.001265	0.072406	0.005865	0.0027	0.00897	0.09167	0.00515	2.00483	1.13877	-0.0022	-0.0018	-0.007	0.06418	0.01135
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης															
ε_{KK}	-0.5711	-13.79787	0.001713	3.998963	-0.293	-5.2565	0.00311	-0.2606	-2.3241	0.01257	-0.2612	-0.0492	-1.1354	0.00188	-3.4563
ε_{LL}	-0.0244	-2.29028	0.000357	-3.702503	-0.21	-4.5214	0.00216	-0.6311	-22.491	0.00079	7.75058	0.06135	2.18987	0.00078	-5.0029
ε_{EE}	0.19138	1.136943	0.028335	-4.496655	-0.728	-6.2721	0.01347	-0.4184	-0.4328	0.93487	-0.3179	-0.0717	-0.415	0.02983	-3.1543
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης															
ε_{KL}	0.03498	0.90169	0.001505	3.038618	0.2508	4.21545	0.00354	0.36006	8.16834	0.00194	-1.4761	-0.0471	-0.9797	0.00231	3.89452
ε_{KE}	-0.0008	-2.037912	0.000435	1.469153	0.0425	2.04204	0.00043	-0.0995	-1.29	0.00595	1.7774	0.09627	5.12926	0.00035	-1.9186
ε_{LE}	1.2E-05	0.001265	9.04E-05	0.007295	0.0002	0.00897	0.00031	0.00016	2.00483	0.00116	-0.0002	-8E-05	-0.007	0.00013	0.01131
ε_{LK}	0.01476	0.90169	0.000268	3.533672	0.1636	4.21545	0.00151	0.46961	8.16834	0.00331	-4.4121	-0.0218	-0.9797	0.00049	4.14529
ε_{EK}	-0.0064	-2.037912	0.028561	1.292098	0.2714	2.04204	0.01766	-1.7101	-1.29	1.75743	1.48724	0.65264	5.12926	0.01619	-2.0721
ε_{EL}	0.00023	0.001265	0.033324	0.005243	0.0015	0.00897	0.02978	0.00216	2.00483	0.20101	-0.0013	-0.0012	-0.007	0.02741	0.01129

ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέσεις υποκατάστασης (σ_{KL} = 0.05155, σ_{LE} = 0.00034), αν και στατιστικά ασήμαντες, ενώ η σχέση κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας είναι συμπληρωματική (σ_{KE} = -0.0224).

Από τα αποτελέσματα του πίνακα 10 για την Ελλάδα παρατηρούμε ότι οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης και για τις τρεις εισροές είναι αρνητικές και στατιστικά σημαντικές (σ_{KK} = -0.789, σ_{LL} = -0.369, σ_{EE} = -12.5). Οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης είναι και σε αυτή την περίπτωση μικρότερες, κατά απόλυτη τιμή, από τη μονάδα και, επομένως, χαρακτηρίζονται ως ανελαστικές (ε_{KK} = -0.293, ε_{LL} = -0.21, ε_{EE} = -0.728). Αξίζει, βέβαια, να σημειώσουμε ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση για κεφάλαιο και η ζήτηση για κεφάλαιο είναι και αυτή με τη σειρά της μεγαλύτερη από τη ζήτηση για εργασία. Παρατηρούμε, επίσης, από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης ότι υπάρχει σχέση υποκατάστασης, αν και μικρή, μεταξύ κεφαλαίου-εργασίας (σ_{KL} = 0.44) και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.0027), από τη μία, και μια επίσης σχέση υποκατάστασης αρκετά μεγαλύτερη μεταξύ κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = 0.7299), από την άλλη. Σε σχέση με το παραπάνω οι σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης δείχνουν ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά σε μεγαλύτερο ποσοστό την εργασία (ε_{KL} = 0.2508) από ό,τι η εργασία το κεφάλαιο (ε_{LK} = 0.1636). Το ίδιο ισχύει και μεταξύ ενέργειας και κεφαλαίου (ε_{EK} = 0.2714, ε_{KE} = 0.0425) και μεταξύ ηλεκτρικής ενέργειας και εργασίας (ε_{EL} = 0.0015, ε_{LE} = 0.0002).

Τα αποτελέσματα για την Ιταλία δείχνουν ότι η ευαισθησία της ζήτησης στις μεταβολές των τιμών είναι περιορισμένη και για τις τρεις εισροές, αφού οι τιμές των ιδίων ή ατομικών ελαστικοτήτων ζήτησης είναι όλες, κατά απόλυτη τιμή, μικρότερες της μονάδας. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει ισχυρή σχέση υποκατάστασης μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.85699) και αρκετά ασθενής μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.00515), ενώ η σχέση μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = -3.1207) είναι σχέση συμπληρωματικότητας. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης

προκύπτει ότι η εργασία είναι αυτή που υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{KL} = 0.36006) και όχι το αντίστροφο (ε_{LK} = 0.46961), καθώς, επίσης, και ότι η ηλεκτρική ενέργεια είναι αυτή που υποκαθιστά την εργασία (ε_{EL} = 0.00216, ε_{LE} = 0.00016).

Ο στατιστικός έλεγχος στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), μεταξύ Ελλάδας και Δανίας δείχνει ότι υπάρχει στατιστική διαφοροποίηση σε όλες τις ελαστικότητες, πλην των σ_{KE}, σ_{LE}, ε_{KE}, ε_{LE}, ε_{EK}, ε_{EL}. Σε ότι αφορά τώρα τη στατιστική σχέση Ελλάδας και Ιταλίας παρατηρούμε ότι διαφοροποιούνται στατιστικά μόνο στις σ_{LL}, σ_{KL}, ε_{LL}, ε_{LK}.

Κλάδος Χαρτοποιίας -Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)

Οι εκτιμήσεις των ιδίων ή ατομικών ελαστικοτήτων ζήτησης για τη Δανία δείχνουν ότι η ευαισθησία της ζήτησης στις μεταβολές των τιμών είναι περιορισμένη και για τις τρεις εισροές. Πιο συγκεκριμένα θα μπορούσαμε να πούμε συμπληρωματικά ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια (ε_{EE} = -0.4944) είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο (ε_{KK} = -0.0641) και η ζήτηση για κεφάλαιο είναι με τη σειρά της περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία (ε_{LL} = -0.013). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι υπάρχει μικρή σχέση υποκατάστασης μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.04677) και μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 4.4E-05) και μάλιστα στατιστικά ασήμαντη, ενώ η σχέση υποκατάστασης γίνεται ισχυρή μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = 1.6969). Η ερμηνεία των σταυροειδών ελαστικοτήτων ζήτησης μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τελικά το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.03563) σε μεγαλύτερο ποσοστό από ό,τι η εργασία το κεφάλαιο (ε_{LK} = 0.01035), ενώ η εργασία υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{LE} = 7.3E-07, ε_{EL} = 3.3E-05) και η ηλεκτρική ενέργεια με τη σειρά της υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{EK} = 0.37556, ε_{KE} = 0.02843).

Από τον πίνακα 11 παρατηρούμε ότι στη Γαλλία η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική, αφού είναι όλες τους μικρότερες, κατά

Πίνακας 11
Κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)

	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KK}	-0.2894	-2.303135	0.015794	-0.751758	-0.5463	-1.5147	0.13009	0.41884	-0.393	-6.8359	0.00331	-1.1647	-5.4024	0.04648	3.4568	-0.5155	-2.4074	0.04586	0.55096
σ_{LL}	-0.017	-1.308164	0.000169	-7.792126	-0.2029	-5.2714	0.00148	-2.3908	-0.333	-8.6704	0.00147	0.0415	0.32492	0.01631	-2.8068	-0.0143	-2.3834	0.0014	-5.9402
σ_{EE}	-19.51	-2.280759	530.8845	0.130515	-16.444	-1.0758	233.648	-0.0036	-16.5	-13.689	1.45265	-0.385	-4.1565	6.04764	-5.8837	7.6924	1.30048	23.1006	-4.882
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KL}	0.04677	1.24391	0.001413	3.090341	0.31499	2.31765	0.01847	-0.6595	0.2212	5.25509	0.00177	0.05272	3.3296	0.02558	1.0184	0.17577	1.97725	0.0079	0.4615
σ_{KE}	1.6969	2.127542	2.264895	-0.780792	-1.46	-5.067	1.87229	1.42769	0.5124	2.68435	0.03644	0.07341	2.21529	0.11626	1.12346	0.82527	2.0887	0.15611	-0.7129
σ_{LE}	4.4E-05	8.01E-05	0.298892	0.010477	0.00101	0.00111	0.82786	0.00543	0.006	0.03603	0.02804	-5E-05	-0.0001	0.14195	0.01476	-0.002	-0.0078	0.0653	0.02631
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KK}	-0.0641	-2.303135	0.000774	-2.497242	-0.169	-1.5147	0.01245	0.13852	-0.153	-6.8359	0.0005	-0.4746	-5.4024	0.00772	3.54403	-0.1536	-2.4074	0.00407	0.00547
ε_{LL}	-0.013	-1.308164	9.82E-05	-7.2845	-0.1346	-5.2714	0.00065	-1.4415	-0.182	-8.6704	0.00044	0.02244	0.32492	0.00477	-2.8351	-0.0094	-2.3834	0.0006	-5.3502
ε_{EE}	-0.4944	-2.280759	0.149004	-1.378351	-0.4491	-1.0758	0.17426	-1.3848	-1.037	-13.689	0.00573	-0.0199	-4.1565	0.0162	-6.865	0.35848	1.30048	0.05017	-5.9003
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KL}	0.03563	1.24391	0.000821	2.324484	0.20892	2.31765	0.00813	-0.9441	0.1211	5.25509	0.00053	0.02851	3.3296	0.00748	1.03425	0.11519	1.97725	0.00339	0.09408
ε_{KE}	0.02843	2.127542	0.000636	0.134908	-0.0399	-5.067	0.0014	1.83631	0.0322	2.68435	0.00014	0.0038	2.21529	0.00031	1.33088	0.03846	2.0887	0.00034	-0.2851
ε_{LE}	7.3E-07	8.01E-05	8.39E-05	0.027125	2.8E-05	0.00111	0.00062	0.01302	0.0004	0.03603	0.00011	-3E-06	-0.0001	0.00038	0.01723	-9E-05	-0.0078	0.00014	0.02973
ε_{LK}	0.01035	1.24391	6.92E-05	4.123541	0.09746	2.31765	0.00177	-0.25	0.0862	5.25509	0.00027	0.02148	3.3296	0.00425	0.96257	0.05239	1.97725	0.0007	1.08449
ε_{EK}	0.37556	2.127542	0.110941	-0.51535	-0.4518	-5.067	0.17926	1.51543	0.1997	2.68435	0.00553	0.02991	2.21529	0.01931	1.07715	0.24597	2.0887	0.01387	-0.3323
ε_{EL}	3.3E-05	8.01E-05	0.173516	0.007667	0.00067	0.00111	0.36419	0.00431	0.0033	0.03603	0.00841	-3E-05	-0.0001	0.04151	0.01491	-0.0013	-0.0078	0.02805	0.02418

απόλυτη τιμή από τη μονάδα (ε_{KK} = -0.169, ε_{LL} = -0.1346, ε_{EE} = -0.4491). Από τις εκτιμήσεις αυτές παρατηρούμε, επίσης, ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο και η ζήτηση για κεφάλαιο με τη σειρά της είναι περισσότερο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι υπάρχει μικρή σχέση υποκατάστασης μεταξύ κεφαλαίου-εργασίας (σ_{KL} = 0.31499) και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.00101) και ισχυρή σχέση συμπληρωματικότητας μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = -1.46).

Τα αποτελέσματα του πίνακα 11 για την Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα οι τιμές τῶν ατομικών ελαστικοτήτων ζήτησης δείχνουν ότι η ζήτηση για τις εισροές του κεφαλαίου και της εργασίας είναι ανελαστική (ε_{KK} = -0.153, ε_{LL} = -0.182), ενώ για την εισροή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι, αν και οριακά, ελαστική (ε_{EE} = -1.037). Επιπροσθέτως, παρατηρούμε ότι η ζήτηση για εργασία είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι υπάρχει σχέση υποκατάστασης μεταξύ και των τριών εισροών που είναι μεγαλύτερη μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = 0.5124) και μικρότερη μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.2212) και ακόμα μικρότερη μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.006). Με βάση τις ίδιες ή ατομικές ελαστικότητες ζήτησης και σε συνάρτηση με τα παραπάνω, παρατηρούμε ότι έστω και με μικρή διαφορά το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.1211, ε_{LK} = 0.0862) και η ηλεκτρική ενέργεια με τη σειρά της υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{KE} = 0.0322, ε_{EK} = 0.1997) και την εργασία (ε_{EL} = 0.0033, ε_{LE} = 0.0004).

Οι εκτιμήσεις του πίνακα 11 για την Ιταλία δείχνουν ότι επιβεβαιώνεται η θεωρία της παραγωγής, αφού οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης του κεφαλαίου και της ηλεκτρικής ενέργειας έχουν το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο και αν και η ατομική ελαστικότητα της εργασίας είναι θετική, είναι στατιστικά ασήμαντη. Οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης που είναι όλες τους, κατά απόλυτη τιμή, μικρότερες της μονάδας δείχνουν ότι η ζήτηση και για

τρεις εισροές είναι ανελαστική (ε_{KK} = -0.4746, ε_{LL} = 0.02244, ε_{EE} = -0.0199) και αυτό που μπορούμε, επίσης, να σημειώσουμε είναι ότι η ζήτηση του κεφαλαίου είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση της εργασίας και η ζήτηση της εργασίας είναι με τη σειρά της πιο ελαστική από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι οι σχέσεις μεταξύ των εισροών κεφαλαίου-εργασίας και κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας χαρακτηρίζονται από σχέση υποκατάστασης αφού $\sigma_{KL}>0$ και $\sigma_{KE}>0$, αν και θα πρέπει να σημειώσουμε ότι η σ_{KE} είναι στατιστικά ασήμαντη, ενώ οι εισροές της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας, από την άλλη, είναι συμπληρωματικές ($\sigma_{LE}<0$).

Στην Ισπανία παρατηρούμε ότι η ζήτηση είναι ανελαστική και για τις τρεις εισροές, αφού οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης είναι, κατά απόλυτη τιμή, μικρότερες της μονάδας. Μπορούμε, επίσης, να προσθέσουμε ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο, ενώ η ζήτηση για κεφάλαιο είναι και πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία (ε_{KK} = -0.1536, ε_{LL} = -0.0094, ε_{EE} = -0.35848). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι ανάμεσα στο κεφάλαιο και την εργασία και το κεφάλαιο και την ηλεκτρική ενέργεια υπάρχει σχέση υποκατάστασης (σ_{KL} = 0.17577, σ_{KE} = 0.82527), ενώ μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας σχέση συμπληρωματικότητας. Πιο συγκεκριμένα, με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης, μπορούμε να πούμε ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια το κεφάλαιο.

Στη συνέχεια, οι εκτιμήσεις των Z-τιμών στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) μεταξύ Ελλάδας και Δανίας έδειξαν ότι υπάρχει στατιστική διαφοροποίηση στις ελαστικότητες σ_{LL}, σ_{KL}, ε_{KK}, ε_{LL}, ε_{KL}, ε_{LK}. Στη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με τη Γαλλία κάνουμε δεκτή τη μηδενική υπόθεση H_0 για όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση μόνο την σ_{LL}. Η Ελλάδα με την Ιταλία διαφοροποιούνται στατιστικά στις σ_{KK}, σ_{LL}, σ_{EE}, ε_{KK}, ε_{LL}, ε_{EE} και τέλος, η Ελλάδα φαίνεται, σύμφωνα με τον πίνακα 11, να διαφοροποιείται με την Ισπανία στις σ_{LL}, σ_{EE}, ε_{LL}, ε_{EE}.

Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)

Τα στοιχεία του πίνακα 12 για τη Δανία δείχνουν ότι ικανοποιείται η θεωρία παραγωγής, αφού οι ατομικές ελαστικότητες για όλες τις εισροές έχουν το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο. Από τις ατομικές ελαστικότητες ζήτησης προκύπτει ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική, αφού είναι όλες, κατά απόλυτη τιμή, μικρότερες της μονάδας (ε_{KK} = -0.0208, ε_{LL} = -0.1089, ε_{EE} = -0.34173). Παρατηρούμε, επίσης, ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία και η ζήτηση για εργασία με τη σειρά της είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι υπάρχει μικρή σχέση υποκατάστασης ανάμεσα στις εισροές κεφαλαίου-εργασίας (σ_{KL} = 0.18149) και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{LE} = 0.00137) και ισχυρή σχέση συμπληρωματικότητας μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας (σ_{KE} = -1.9398).

Σε ότι αφορά τα στοιχεία του κλάδου των Χημικών προϊόντων (24) για την Ελλάδα, παρατηρούμε ότι οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης έχουν όλες το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο και δείχνουν ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική αφού είναι όλες τους μικρότερες κατά απόλυτη τιμή από τη μονάδα (ε_{KK} = -0.463, ε_{LL} = -0.472, ε_{EE} = -0.555) και θα μπορούσαμε, επίσης, να προσθέσουμε ότι παρουσιάζουν όλες τους το ίδιο περίπου επίπεδο ελαστικότητας. Από τα στοιχεία των σταυροειδών ελαστικοτήτων υποκατάστασης προκύπτει ότι υπάρχει σχεδόν τέλεια σχέση υποκατάστασης μεταξύ κεφαλαίου και εργασίας (σ_{KL} = 0.9198) και μικρότερες σχέσεις υποκατάστασης, αντίστοιχα, μεταξύ κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας από τη μία (σ_{KE} = 0.2005) και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας, από την άλλη (σ_{EL} = 0.0037). Αυτό που φαίνεται να συμβαίνει είναι ότι το κεφάλαιο (ε_{KL} = 0.45, ε_{LK} = 0.4122) και η ηλεκτρική ενέργεια (ε_{EL} = 0.0018, ε_{LE} = 0.0002) είναι αυτές που υποκαθιστούν την εργασία

Πίνακας 12
Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)

	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης															
σ_{KK}	-0.0504	-0.536654	0.008808	-3.959231	-1.032	-4.4969	0.05267	-0.249	-6.7429	0.00136	-3.3684	-0.5772	-1.9444	0.08812	-1.2123
σ_{LL}	-0.1992	-9.516391	0.000438	-9.646314	-0.964	-12.604	0.00585	-0.1404	-5.5855	0.00063	-10.232	-0.0076	-2.5803	0.00017	-12.328
σ_{EE}	-8.4523	-0.350572	581.287	-0.015443	-8.854	-0.9009	96.5886	-4.8984	-3.2444	2.27943	-0.3979	0.425	0.24942	2.90349	-0.9303
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης															
σ_{KL}	0.18149	1.809263	0.012719	3.116659	0.9198	4.41527	0.0434	0.05556	1.95087	0.00081	4.11035	0.13814	2.10186	0.00432	3.57831
σ_{KE}	-1.9398	-1.980924	1.331772	1.543203	0.2005	3.26063	0.59184	0.69179	3.33262	0.04309	-0.6165	0.82904	3.34136	0.382	-0.6369
σ_{LE}	0.00137	0.001392	0.97292	0.001609	0.0037	0.00345	1.1687	0.00494	0.02795	0.03128	-0.0011	-0.0043	-0.032	0.0183	0.00739
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης															
ε_{KK}	-0.0208	-0.536654	0.001501	-4.019029	-0.463	-4.4969	0.01058	-0.0992	-6.7429	0.00022	-3.4971	-0.1658	-1.9444	0.00727	-2.2205
ε_{LL}	-0.1089	-9.516391	0.000131	-9.27114	-0.472	-12.604	0.0014	-0.07	-5.5855	0.00016	-10.18	-0.0047	-2.5803	6.4E-05	-12.203
ε_{EE}	-0.3417	-0.350572	0.950182	-0.184668	-0.555	-0.9009	0.37899	-0.5062	-3.2444	0.02434	-0.0763	0.04145	0.24942	0.02762	-0.9348
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης															
ε_{KL}	0.09922	1.809263	0.003802	2.944673	0.45	4.41527	0.01039	0.02769	1.95087	0.0002	4.10393	0.08498	2.10186	0.00163	3.32906
ε_{KE}	-0.0784	-1.980924	0.002177	1.356492	0.0126	3.26063	0.00232	0.07149	3.33262	0.00046	-1.1171	0.08086	3.34136	0.00363	-0.885
ε_{LE}	5.6E-05	0.001392	0.00159	0.002265	0.0002	0.00345	0.00459	0.00051	0.02795	0.00033	-0.004	-0.0004	-0.032	0.00017	0.0095
ε_{LK}	0.07493	1.809263	0.002168	3.232917	0.4122	4.41527	0.00872	0.02213	1.95087	0.00013	4.1478	0.03969	2.10186	0.00036	3.91094
ε_{EK}	-0.8009	-1.980924	0.227015	1.514576	0.0899	3.26063	0.11887	0.2755	3.33262	0.00683	-0.5236	0.23821	3.34136	0.03154	-0.3825
ε_{EL}	0.00075	0.001392	0.290787	0.001421	0.0018	0.00345	0.27968	0.00246	0.02795	0.00777	-0.0012	-0.0027	-0.032	0.00692	0.00838

Και, τέλος, η ηλεκτρική ενέργεια φαίνεται να υποκαθιστά το κεφάλαιο ($\varepsilon_{KE} = 0.0126$, $\varepsilon_{EK} = 0.0899$).

Τα αποτελέσματα για την Ιταλία δείχνουν ότι οι ατομικές ελαστικότητες υποκατάστασης έχουν το αναμενόμενο αρνητικό πρόσημο και είναι στατιστικά σημαντικές ($\varepsilon_{KK} = -0.0992$, $\varepsilon_{LL} = -0.07$, $\varepsilon_{EE} = -0.5062$). Επίσης, από τα στοιχεία αυτά παρατηρούμε ότι η ζήτηση και για τις τρεις εισροές είναι ανελαστική, αφού όλες οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης είναι μικρότερες, κατά απόλυτη τιμή, από τη μονάδα. Στη συνέχεια, θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ότι η ζήτηση για κεφάλαιο και εργασία, όπου έχουν περίπου τον ίδιο βαθμό ελαστικότητας, είναι πιο ανελαστικές από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης είναι όλες τους θετικές και, επομένως, οι σχέσεις μεταξύ των συντελεστών παραγωγής είναι σχέσεις υποκατάστασης ($\sigma_{KL} = 0.05556$, $\sigma_{KE} = 0.69179$, $\sigma_{LE} = 0.00494$), με πιο δυνατή αυτή μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και ακολουθεί η σχέση κεφαλαίου-εργασίας και, τέλος, εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, τα στοιχεία δείχνουν ότι αν και με ελάχιστη διαφορά το κεφάλαιο ($\varepsilon_{KL} = 0.02769$, $\varepsilon_{LK} = 0.0221$) και η ηλεκτρική ενέργεια ($\varepsilon_{EL} = 0.00246$, $\varepsilon_{LE} = 0.00051$) υποκαθιστούν την εργασία, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια στη μεταξύ τους σχέση υποκαθιστά και το κεφάλαιο ($\varepsilon_{EK} = 0.2755$, $\varepsilon_{KE} = 0.07149$).

Τα αποτελέσματα για την Ισπανία δείχνουν ότι ικανοποιείται η θεωρία παραγωγής με βάση και τα συμπεράσματα από το προηγούμενο κεφάλαιο. Από τα αποτελέσματα αυτά προκύπτει ότι η ζήτηση για κεφάλαιο είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια και η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι, με τη σειρά της, πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι ανάμεσα σε κεφάλαιο-εργασία και κεφάλαιο-ηλεκτρική ενέργεια υπάρχουν σχέσεις υποκατάστασης, ενώ μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει σχέση συμπληρωματικότητας ($\sigma_{KL} = 0.13814$, $\sigma_{KE} = 0.82904$, $\sigma_{LE} = -0.0043$). Επιπροσθέτως, με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία ($\varepsilon_{KL} = 0.08498$, $\varepsilon_{LK} = 0.03969$) και η

ηλεκτρική ενέργεια με τη σειρά της υποκαθιστά το κεφάλαιο (ε_{EK} = 0.23821, ε_{KE} = 0.08086).

Σε ό,τι αφορά το στατιστικό έλεγχο στον κλάδο αυτόν, παρατηρούμε ότι σε σχέση με τη Δανία μπορούμε να κάνουμε δεκτή την υπόθεση H_0 σε όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση τις σ_{KK}, σ_{LL}, σ_{KL}, ε_{KK}, ε_{LK}, ε_{KL}, ε_{LL}. Στη συνέχεια, από τη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με την Ιταλία κάνουμε δεκτή την μηδενική υπόθεση H_0 για όλες τις ελαστικότητες με εξαίρεση στις σ_{KK}, σ_{LL}, σ_{KL}, ε_{KK}, ε_{LL}, ε_{KL}, ε_{LK}. Τέλος, παρατηρούμε ότι η στατιστική διαφοροποίηση της Ελλάδας με την Ισπανία εστιάζεται στις σ_{LL}, σ_{KL}, ε_{KK}, ε_{LL}, ε_{KL}, ε_{LK}.

Κλάδος Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)

Τα αποτελέσματα του πίνακα 13 για τη Δανία δείχνουν ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο και η ζήτηση για κεφάλαιο είναι, με τη σειρά της, πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία (ε_{KK} = -0.0268, ε_{LL} = -0.0045, ε_{EE} = -0.0546). Από τις τιμές των σταυροειδών ελαστικοτήτων υποκατάστασης παρατηρούμε ότι οι σχέσεις κεφαλαίου-εργασίας και κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέσεις υποκατάστασης, ενώ η σχέση εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέση συμπληρωματικότητας (σ_{KL} = 0.02127, σ_{KE} = 0.26846, σ_{LE} = -6E-05). Σε συνέχεια των παραπάνω αποτελεσμάτων οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά σε μεγαλύτερο ποσοστό την εργασία, απ'ό,τι η εργασία το κεφάλαιο (ε_{KL} = 0.01438, ε_{LK} = 0.0059) και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά και αυτή με τη σειρά της σε μεγαλύτερο ποσοστό το κεφάλαιο απ'ό,τι το κεφάλαιο υποκαθιστά την ηλεκτρική ενέργεια (ε_{EK} = 0.07454, ε_{KE} = 0.01243).

Τα αποτελέσματα για τη Γαλλία δείχνουν ότι επιβεβαιώνεται, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η θεωρία της παραγωγής, αφού οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης του κεφαλαίου και της εργασίας είναι αρνητικές και στατιστικά σημαντικές, ενώ η ελαστικότητα της ηλεκτρικής ενέργειας, αν και είναι θετική, είναι στατιστικά ασήμαντη (ε_{KK} = -0.3064, ε_{LL} = -0.1019,

Πίνακας 13
Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)

	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KK}	-0.0965	-0.992416	0.009464	-6.629314	-1.0558	-9.9783	0.0112	-1.6686	-1.388	-8.2229	0.0285	-0.2585	-5.6429	0.0021	-6.4583	-0.1475	-1.2729	0.01344	-6.0586
σ_{LL}	-0.0067	-0.375796	0.000319	-6.72169	-0.1526	-3.8396	0.00158	-5.7882	-1.204	-6.7937	0.03138	-0.2942	-5.6503	0.00271	-4.9248	0.17901	2.67991	0.00446	-7.3023
σ_{EE}	-1.1795	-0.370016	10.16197	-1.937302	8.99846	0.99657	81.5301	-1.8179	-7.447	-13.502	0.30419	0.07922	0.07968	0.98838	-6.6199	1.63873	0.75704	4.68575	-4.0673
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KL}	0.02127	2.116238	0.000363	5.451877	0.44686	9.89731	0.00204	2.73224	0.9024	5.62268	0.02576	0.28388	6.06427	0.00219	3.69968	-0.0687	-0.8525	0.00649	5.40757
σ_{KE}	0.26846	1.678022	0.156775	1.586628	0.19192	3.28291	0.02238	3.10878	0.9739	4.8162	0.04089	-0.4278	-1.8153	0.05554	4.51379	1.27832	5.94006	0.04631	-1.031
σ_{LE}	-6E-05	-0.000191	0.109118	0.06653	-0.0012	-0.0021	0.31397	0.04671	0.0275	0.11021	0.0621	0.00196	0.01706	0.01326	0.09289	-0.0055	-0.0197	0.07702	0.08829
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KK}	-0.0268	-0.992416	0.00073	-7.26052	-0.3064	-9.9783	0.00094	-3.3355	-0.553	-8.2229	0.00452	-0.1100	-5.6429	0.00038	-6.3273	-0.0539	-1.2729	0.0018	-6.2779
ε_{LL}	-0.0045	-0.375796	0.000146	-6.666068	-0.1019	-3.8396	0.0007	-5.2792	-0.556	-6.7937	0.0067	-0.1471	-5.6503	0.00068	-4.7625	0.1006	2.67991	0.00141	-7.2924
ε_{EE}	-0.0546	-0.370016	0.021771	-5.917506	0.38176	0.99657	0.14674	-3.6372	-1.039	-13.502	0.00593	0.00592	0.07968	0.00551	-9.7736	0.11863	0.75704	0.02456	-6.6328
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KL}	0.01438	2.116238	0.000166	5.348741	0.29823	9.89731	0.00091	1.48378	0.417	5.62268	0.0055	0.14192	6.06427	0.00055	3.53731	-0.0386	-0.8525	0.00205	5.24337
ε_{KE}	0.01243	1.678022	0.000336	3.670027	0.00814	3.28291	4E-05	4.4174	0.1359	4.8162	0.0008	-0.032	-1.8153	0.00031	5.04718	0.09254	5.94006	0.00024	1.34578
ε_{LE}	-3E-06	-0.000191	0.000234	0.100973	-5E-05	-0.0021	0.00057	0.09218	0.0038	0.11021	0.00121	0.00015	0.01706	7.4E-05	0.1029	-0.0004	-0.0197	0.0004	0.10529
ε_{LK}	0.0059	2.116238	2.8E-05	5.511465	0.12967	9.89731	0.00017	3.52092	0.3594	5.62268	0.00409	0.12076	6.06427	0.0004	3.56451	-0.0251	-0.8525	0.00087	5.46337
ε_{EK}	0.07454	1.678022	0.012085	2.299345	0.05569	3.28291	0.00188	3.63088	0.3879	4.8162	0.00649	-0.182	-1.8153	0.01005	4.43143	0.46739	5.94006	0.00619	-0.7062
ε_{EL}	-4E-05	-0.000191	0.049875	0.050685	-0.0008	-0.0021	0.13985	0.03445	0.0127	0.11021	0.01326	0.00098	0.01706	0.00331	0.09096	-0.0031	-0.0197	0.02432	0.08131

ε_{EE} = 0.38176). Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει επίσης ότι η ζήτηση για κεφάλαιο είναι πιο

ελαστική από τη ζήτηση για εργασία. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι υπάρχουν σχέσεις υποκατάστασης ανάμεσα στις εισροές κεφαλαίου-εργασίας και κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας με πιο δυνατή αυτή κεφαλαίου-εργασίας.

Οι τιμές των ελαστικοτήτων ζήτησης για την Ελλάδα δείχνουν ότι η ζήτηση για κεφάλαιο και εργασία βρίσκονται στα ίδια περίπου επίπεδα, ενώ η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι ελαστική, αφού είναι, κατά απόλυτη τιμή, μεγαλύτερη της μονάδας (ε_{KK} = -0.553, ε_{LL} = -0.556, ε_{EE} = -1.039). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι σχέσεις μεταξύ των εισροών κεφαλαίου-εργασίας και κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέσεις σχεδόν τέλειας υποκατάστασης, ενώ η σχέση εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας χαρακτηρίζεται μάλλον από μικρή σχέση υποκατάστασης (σ_{KL} = 0.9024, σ_{KE} = 0.9739, σ_{LE} = 0.0275). Πιο συγκεκριμένα και με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία σε μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι η εργασία το κεφάλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά και αυτή με τη σειρά της το κεφάλαιο και την εργασία (ε_{KL} = 0.417, ε_{LK} = 0.3594, ε_{EL} = 0.0127, ε_{LE} = 0.0038, ε_{EK} = 0.3879, ε_{KE} = 0.1359). Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται όλο και περισσότερες μονάδες ηλεκτρικής ενέργειας και, έτσι, η χρήση της θα αυξάνεται καθώς θα αυξάνονται οι τιμές των εισροών του κεφαλαίου και της εργασίας.

Τα αποτελέσματα του πίνακα 13 για την Ιταλία δείχνουν ότι η ζήτηση για εργασία είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για κεφάλαιο και η ζήτηση για κεφάλαιο με τη σειρά της είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια (ε_{KK} = -0.1100, ε_{LL} = -0.1471, ε_{EE} = 0.00592). Από τις ελαστικότητες υποκατάστασης (σ_{KL} = 0.28388, σ_{KE} = -0.4278, σ_{LE} = 0.00196) προκύπτει ότι υπάρχει μικρή σχέση υποκατάστασης μεταξύ των εισροών κεφαλαίου και εργασίας και ακόμα μικρότερη μεταξύ εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η σχέση μεταξύ κεφαλαίου-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέση

συμπληρωματικότητας. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης δείχνουν ότι, έστω και με μικρή διαφορά, το κεφάλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστούν την εργασία (ε_{KL} = 0.14192, ε_{LK} = 0.12076, ε_{EL} = 0.00098, ε_{LE} = 0.00015).

Τα αποτελέσματα του πίνακα 13 σε ότι αφορά τον υπολογισμό των Z-τιμών δείχνουν ότι η Ελλάδα με τη Δανία διαφοροποιούνται σε όλες τις ελαστικότητες, με εξαίρεση τις σ_{EE}, σ_{KE}, σ_{LE}, ε_{LE}, ε_{EL}. Στη συνέχεια, παρατηρούμε ότι η Ελλάδα με τη Γαλλία. διαφοροποιούνται στατιστικά σε όλες τις ελαστικότητες, πλην τις σ_{KK}, σ_{EE}, σ_{LE}, ε_{KL}, ε_{LK}, ε_{LE}, ενώ η στατιστική διαφοροποίηση της Ελλάδας με την Ιταλία εντοπίζεται σε όλες τις ελαστικότητες, με εξαίρεση τις σ_{LE}, ε_{LE}, ε_{EL}.

Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35)

Τα αποτελέσματα του πίνακα 14 δείχνουν ότι στη Δανία η ζήτηση για κεφάλαιο είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια, ενώ η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία (ε_{KK} = -0.0801, ε_{LL} = -0.018, ε_{EE} = -0.0282). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι και οι τρεις παραγωγικοί συντελεστές είναι υποκατάστατοι μεταξύ τους και αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι είναι όλες τους μεγαλύτερες του μηδέν (σ_{KL} = 0.09854, σ_{KE} = 0.05804, σ_{LE} = 9.7E-06). Πιο συγκεκριμένα και με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, προκύπτει ότι, πρώτον, το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.07891, ε_{LK} = 0.01758) και δεύτερον, η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά το κεφάλαιο και την εργασία (ε_{EK} = 0.01036, ε_{KE} = 0.00121, ε_{EL} = 7.7E-06, ε_{LE} = 2E-07).

Τα στοιχεία για τη Γαλλία δείχνουν ότι ικανοποιείται η θεωρία παραγωγής, αφού η ελαστικότητα ζήτησης του κεφαλαίου και της εργασίας είναι αρνητικές, ενώ η ελαστικότητα ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας, αν και είναι θετική, είναι στατιστικά ασήμαντη (ε_{KK} = -0.0776, ε_{LL} = -0.0076, ε_{EE} = 0.25375). Τα παραπάνω στοιχεία δείχνουν, επίσης, ότι η ζήτηση για κεφάλαιο

Πίνακας 14
Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)

	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
Ελαστικότητες	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Τιμή	t-stat	var	Z	Τιμή	t-stat	var	Z
Ατομικές Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KK}	-0.449	-1.857884	0.058413	0.037561	-0.2688	-2.0949	0.01646	-0.1603	-0.414	-0.4614	0.8056	-0.7244	-5.5977	0.01675	0.34212	-0.2568	-1.6769	0.02346	-0.1727
σ_{LL}	-0.0225	-1.974118	0.000269	-0.445531	-0.0109	-0.4672	0.00055	-0.7779	-0.032	-2.2296	0.00021	-0.0994	1.19011	0.00013	3.6625	-0.037	-2.1304	0.0003	0.20962
σ_{EE}	-1.3535	-0.081206	277.7945	-2.643731	15.1764	0.49083	956.032	-2.1289	-55.22	-4.7116	137.357	-21.044	0.00222	27.3157	-2.6633	-4.0651	-0.248	268.627	-2.5388
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Υποκατάστασης																			
σ_{KL}	0.09854	1.742706	0.003197	-0.443686	0.07956	3.13368	0.00492	-0.2708	0.045	0.42197	0.01137	0.23226	-22.835	0.00175	-1.6347	0.09357	2.03615	0.00211	-0.4184
σ_{KE}	0.05804	3.114537	0.256767	0.173576	1.33545	1.94359	2.00304	-0.6643	0.2325	3.26782	0.75382	0.16865	-8.8554	0.02008	0.07262	-0.2981	-1.0109	0.08694	0.57868
σ_{LE}	9.7E-06	2.4E-05	0.162315	0.000904	-0.0003	-0.0009	0.08255	0.00175	0.0005	0.00158	0.08341	0.00043	-4.0265	0.03702	8.8E-05	9.1E-05	0.00022	0.17495	0.00072
Ατομικές Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KK}	-0.0801	-1.857884	0.00186	0.346969	-0.0776	-2.0949	0.00137	0.33027	-0.044	-0.4614	0.00905	-0.1746	-5.5977	0.00097	1.30641	-0.0627	-1.6769	0.0014	0.18369
ε_{LL}	-0.018	-1.974118	0.000172	-0.558401	-0.0076	-0.4672	0.00026	-1.0038	-0.028	-2.2296	0.00016	-0.0729	-8.8554	6.8E-05	2.95773	-0.0272	-2.1304	0.00016	-0.0558
ε_{EE}	-0.0282	-0.081206	0.120547	-2.522887	0.25375	0.49083	0.26726	-2.3541	-1.077	-4.7116	0.05224	-0.5316	-4.0265	0.01743	-2.0657	-0.084	-0.248	0.11474	-2.4298
Σταυροειδείς Ελαστικότητες Ζήτησης																			
ε_{KL}	0.07891	1.742706	0.00205	-0.381631	0.05526	3.13368	0.00238	-0.1513	0.0393	0.42197	0.0087	0.17039	5.54563	0.00094	-1.3347	0.06881	2.03615	0.00114	-0.2971
ε_{KE}	0.00121	3.114537	0.000111	0.166682	0.02233	1.94359	0.00056	-0.6115	0.0045	3.26782	0.00029	0.00426	1.19011	1.3E-05	0.01584	-0.0062	-1.0109	3.7E-05	0.59433
ε_{LE}	2E-07	2.4E-05	7.04E-05	0.000863	-4E-06	-0.0009	2.3E-05	0.00179	9E-06	0.00158	3.2E-05	1.1E-05	0.00222	2.4E-05	-0.0003	1.9E-06	0.00022	7.5E-05	0.00068
ε_{LK}	0.01758	1.742706	0.000102	-0.845961	0.02297	3.13368	0.00041	-0.7845	0.0048	0.42197	0.00013	0.056	5.54563	0.0001	-3.3808	0.02282	2.03615	0.00013	-1.1345
ε_{EK}	0.01036	3.114537	0.008174	0.110746	0.38549	1.94359	0.1669	-0.8617	0.0246	3.26782	0.00846	0.04066	1.19011	0.00117	-0.1633	-0.0727	-1.0109	0.00517	0.8336
ε_{EL}	7.7E-06	2.4E-05	0.104076	0.000958	-0.0002	-0.0009	0.03983	0.0018	0.0004	0.00158	0.06379	0.00031	0.00222	0.01992	0.0003	6.7E-05	0.00022	0.09461	0.00084

είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση για εργασία. Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι οι σχέσεις μεταξύ όλων των εισροών είναι όλες σχέσεις υποκατάστασης (σ_{KL} = 0.07956, σ_{KE} = 1.33545, σ_{LE} = -0.0003). Επιπροσθέτως, οι σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης δείχνουν ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία, η ηλεκτρική ενέργεια το κεφάλαιο και η εργασία την ηλεκτρική ενέργεια.

Στην περίπτωση της Ελλάδας παρατηρούμε ότι οι ατομικές ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης είναι όλες αρνητικές, έτσι όπως ορίζει η θεωρία παραγωγής και είναι επίσης και στατιστικά σημαντικές (σ_{KK} = -0.414, σ_{LL} = -0.032, σ_{EE} = -55.22, ε_{KK} = -0.044, ε_{LL} = -0.028, ε_{EE} = -1.077). Οι ελαστικότητες ζήτησης των εισροών δείχνουν ότι η ζήτηση του κεφαλαίου και της εργασίας είναι ανελαστική, ενώ η ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας είναι ελαστική, αν και οριακά. Οι εκτιμήσεις των σταυροειδών ελαστικοτήτων ζήτησης δείχνουν ότι όλοι οι συντελεστές είναι υποκατάστατοι μεταξύ τους, αφού οι ελαστικότητες είναι όλες τους θετικές (σ_{KL} = 0.045, σ_{KE} = 0.2325, σ_{LE} = 0.0005), αν και θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στατιστικά σημαντική είναι μόνο η σχέση σ_{KE}. Πάνω στο συγκεκριμένο και με βάση τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης συμπεραίνουμε ότι το κεφάλαιο (ε_{KL} = 0.0393, ε_{LK} = 0.0048) και η ηλεκτρική ενέργεια (ε_{LE} = 9E-06, ε_{EL} = 0.0004) υποκαθιστούν την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά το κεφάλαιο στη μεταξύ τους σχέση (ε_{KE} = 0.0045, ε_{EK} = 0.0246).

Τα αποτελέσματα για την Ιταλία, με βάση τις τιμές των ατομικών ελαστικοτήτων ζήτησης, δείχνουν ότι η ζήτηση είναι ανελαστική και για τις τρεις εισροές και ότι η ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση κεφάλαιο και εργασία (ε_{KK} = -0.1746, ε_{LL} = -0.0729, ε_{EE} = -0.5316). Οι εκτιμήσεις των σταυροειδών ελαστικοτήτων υποκατάστασης με τη σειρά τους δείχνουν ότι οι σχέσεις ανάμεσα και στις τρεις εισροές είναι σχέσεις υποκατάστασης, σε σχετικά μικρό όμως βαθμό. Σε ό,τι αφορά το ζήτημα της υποκατάστασης, οι σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης δείχνουν ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία (ε_{KL} = 0.17039, ε_{LK} = 0.056) και ότι η

ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά το κεφάλαιο και την εργασία (ε_{LE} = 1.1E-05, ε_{EL} = 0.00031, ε_{KE} = 0.00426, ε_{EK} = 0.04066).

Τέλος, τα στοιχεία του πίνακα 14 για την Ισπανία δείχνουν ότι στον κλάδο αυτό η ζήτηση για κεφάλαιο είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για εργασία και η ζήτηση για εργασία με τη σειρά της είναι πιο ελαστική από τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια (ε_{KK} = -0.0627, ε_{LL} = -0.0272, ε_{EE} = -0.084). Από τις σταυροειδείς ελαστικότητες υποκατάστασης προκύπτει ότι οι σχέσεις μεταξύ κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέσεις υποκατάστασης, ενώ μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει σχέση συμπληρωματικότητας (σ_{KL} = 0.09357, σ_{KE} = -0.2981, σ_{LE} = 9.1E-05), με μόνη στατιστικά σημαντική τη σχέση σ_{KL}. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσαμε να πούμε με βάση τις εκτιμήσεις των σταυροειδών ελαστικοτήτων ζήτησης ότι το κεφάλαιο και η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστούν την εργασία σε μεγαλύτερο βαθμό από ότι η εργασία υποκαθιστά το κεφάλαιο και την ηλεκτρική ενέργεια (ε_{KL} = 0.06881, ε_{LK} = 0.02282, ε_{LE} = 1.9E-06, ε_{EL} = 6.7E-05).

Ο στατιστικός έλεγχος στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) δείχνει ότι η Ελλάδα σε σχέση με τη Δανία, τη Γαλλία και την Ισπανία διαφοροποιούνται στατιστικά μόνο στις σ_{EE} και ε_{EE}. Σε ό,τι αφορά τη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με την Ιταλία, φαίνεται ότι υπάρχει στατιστική διαφοροποίηση μόνο στις σ_{LL}, σ_{EE}, ε_{LL}, ε_{EE}, ε_{LK}.

6.3 Τεχνολογική πρόοδος και αποδόσεις κλίμακας

Σε αυτήν την ενότητα θα αναφερθούμε στους δείκτες οικονομιών κλίμακας, στους δείκτες της τεχνολογικής μεταβολής και της συνολικής αποδοτικότητας (rate of growth in total factor productivity), καθώς επίσης, και στην επίδραση των μεταβολών των τιμών των παραγωγικών συντελεστών, του επιπέδου παραγωγής και της τεχνολογίας στους δείκτες οικονομιών κλίμακας

και στους δείκτες αποδοτικότητας. Με βάση τα αποτελέσματα από τους πίνακες 15-21, ανά κλάδο και ανά χώρα, οι οικονομίες κλίμακας θα δίδονται, όπως αναφέραμε και στο 3° κεφάλαιο, από την ελαστικότητα του κόστους, συνολική ε_{CY} ή μέση $\varepsilon_{C/Y}$ ή από τις δυαδικές αποδόσεις κλίμακας RTS = $1/\varepsilon_{CY}$ (dual returns to scale). Από τις μερικές παραγώγους πρώτης τάξης της ελαστικότητας του συνολικού κόστους ε_{CY} ως προς το προϊόν $\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$, το χρόνο $\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ και τις τιμές των εισροών του κεφαλαίου $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K$, της εργασίας $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ και της ηλεκτρικής ενέργειας $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E$, θα δούμε στη συνέχεια την επίδραση που έχουν οι παράγοντες αυτοί στις οικονομίες κλίμακας.

Ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου, όπως είδαμε, δίδεται από την εξίσωση (4.11),

$$\varepsilon_{c\tau} = \frac{\partial \ln C}{\partial T} = \gamma_\tau + \gamma_{\tau\tau} \cdot T + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{i\tau} \cdot \ln P_i + \gamma_{y\tau} \cdot \ln Y$$

και ο ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας υπολογίζεται από την εξίσωση[165](4.12),

$$\varepsilon_{y\tau} = \frac{\partial \ln Y}{\partial T} = -\varepsilon_{c\tau} \cdot \varepsilon_{cy}^{-1} = -\frac{\gamma_\tau + \gamma_{\tau\tau} \cdot T + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{i\tau} \cdot \ln P_i + \gamma_{y\tau} \cdot \ln Y}{\gamma_y + \gamma_{yy} \cdot \ln Y + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{yi} \cdot \ln P_i + \gamma_{y\tau} \cdot T}$$

Επίσης, στους πίνακες 15-21 δίδονται τα στοιχεία της επιμέρους ανάλυσης του ρυθμού της τεχνολογικής προόδου και του ρυθμού αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας και τα οποία είναι η ουδέτερη τεχνολογική πρόοδος (neutral technological change), η μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδος (non-neutral technological change) και η κλίμακα παραγωγής (scale effect).

---

[165] Βλ.Ohta M.: (1974), "A Note on the Duality between Production and Cost Functions: Rate of Returns to Scale and Rate of Technical Progress", *The Economic Studies Quarterly*, Vol. 25, pp:63-65.

Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)

Ξεκινώντας από τα αποτελέσματα του πίνακα 15 που αναφέρονται στον κλάδο των Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) και, πιο συγκεκριμένα, ανά χώρα, μπορούμε να κάνουμε τις εξής διαπιστώσεις:

Στη Δανία παρατηρούμε ότι έχουμε RTS >1, που σημαίνει ότι έχουμε αύξουσες αποδόσεις κλίμακας και έτσι μια αναλογική αύξηση των εισροών θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη αύξηση του προϊόντος, ως συνέπεια της ύπαρξης θετικών οικονομιών κλίμακας. Λόγω του ότι, όπως αναφέραμε στο κεφάλαιο των στατιστικών εκτιμήσεων, το υπόδειγμα για τον κλάδο αυτόν είναι ομοθετικό, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} είναι σταθερή και, έτσι, δεν εξαρτάται από τις τιμές των παραγωγικών συντελεστών, το επίπεδο της παραγωγής και την τεχνολογία. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του κόστους παραγωγής ή αλλιώς ο ρυθμός τεχνολογική πρόοδος της περιόδου (1980-2000) είναι θετικός ε_{CT} = -9.71E-02.[166] Ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου αναφέρουμε ότι είναι θετικός, γιατί, αν και παρατηρούμε ότι έχει αρνητικό πρόσημο, θα πρέπει να πούμε ότι αυτό οφείλεται στο ότι ο συντελεστής ε_{CT} μετράει το ρυθμό μείωσης του συνολικού κόστους. Ο ρυθμός αυτός, σύμφωνα πάντα με τον πίνακα 15, οφείλεται κατά α) 6.36E-02 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.1294 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.03129 στις οικονομίες κλίμακας. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας ή αλλιώς του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) είναι ε_{YT} = 1.92E-01. Η θετική αυτή μεταβολή οφείλεται κατά α) -0.1256 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.255574 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.061802 στις οικονομίες κλίμακας.[167]

Στη Γαλλία παρατηρούμε ότι έχουμε αρνητικές οικονομίες κλίμακας RTS = -1.574<0, που σημαίνει ότι η αύξηση της παραγωγής συνοδεύεται από αύξηση του κατά μονάδα κόστους παραγωγής. Στο υπόδειγμα αυτό κάναμε

[166] Το επιθυμητό πρόσημο σε ότι αφορά το ρυθμό αύξησης της τεχνολογικής προόδου είναι το αρνητικό πρόσημο, το οποίο υποδηλώνει μείωση του κόστους παραγωγής.
[167] Οι υπολογισμοί έγιναν με βάση τους τύπους στις σελ. 81-82.

Πίνακας 15
Κλάδος Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Γαλλία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cv}	0.506316	-1.74071	1.84611	1.59907	1.5273
$RTS=1/\varepsilon_{cv}$	1.97505	-0.57448	0.54168	0.62536	0.6547
ε_{ct}	-9.71E-02	0.037132	-0.0773	-0.0483	-0.0607
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	6.36E-02	-0.12745	0.13349	0.18899	-0.4027
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.129401	0.021904	-0.0568	-0.0813	-0.1119
Κλίμακα Παραγωγής	-0.031291	0.142674	-0.1539	-0.1561	0.4539
ε_{yt}	1.92E-01	0.0213	0.042	0.03023	0.0398
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.125598	-0.0222	-0.0469	-0.1182	0.2637
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.255574	0.0187	0.035	0.05081	0.0733
Κλίμακα Παραγωγής	0.061802	0.024853	0.05409	0.09761	-0.2972

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln Pi$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{CV})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln Y$)	2.461956	0.682729	13.00363	1.03635	-2.9452	-3.8858	0.00574	4.557	6.807	3.1826	4.5746	1.188884	1.251734	0.9021007	2.401	8.677787	4.125889	4.42367185	-0.623653558
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial T$)	-0.025089	-1.6954	0.000219	-3.54154	0.04275	9.9442	1.85E-05	-4.428	-0.3177	-3.9085	0.00661	-0.055839	-2.261218	0.0006098	-3.082	-0.102193	-2.26291	0.00203943	-2.317391421
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln P_K$)	-0.025668	-0.43057	0.003554	0.00084	0.52349	16.144	0.00105	-5.259	-0.0256	-0.2577	0.00985	-0.130535	-4.418439	0.0008728	1.014	-0.061071	-3.375711	0.0003273	0.351939989
($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln P_L$)	0.01349	0.229719	0.003449	0.27829	-0.5414	-19.702	0.00076	5.886	0.0447	0.4674	0.00916	0.140604	4.853098	0.0008394	-0.959	0.032696	-3.714087	0.00040147	0.123168274
($\partial\varepsilon_{CV}/\partial\ln P_E$)	0.012178	0.8678	0.000197	-2.05006	0.0179	1.9674	8.27E-05	-3.389	-0.0192	-3.1569	3.69E-05	-0.010069	-2.001636	2.53E-05	-1.154	0.028375	2.525725	0.00012622	-3.722978783

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial CT/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial CT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial CT/\partial\ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου (∂CT)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial CT/\partial\ln Y$)	-0.025089	-1.6954	0.000219	-3.54154	0.04275	9.9442	1.85E-05	-4.428	-0.3177	-3.9085	0.00661	-0.055839	-2.261218	0.0006098	-3.082	-0.102193	-2.26291	0.00203943	-2.317391421
Τεχνολογίας ($\partial CT/\partial T$)	-5.17E-05	-6.68E-01	6.00E-09	4.04104	-0.0009	-8.9696	9.49E-09	4.609	0.0058	4.0108	2.06E-06	0.001092	3.487898	9.79E-08	3.176	0.001496	3.160335	2.24E-07	2.820589327
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$)	0.006865	12.86777	2.85E-07	0.60791	-0.0014	-2.3462	3.61E-07	3.835	0.0084	3.3788	6.20E-06	0.008239	4.601531	3.21E-06	0.057	0.012849	18.8402	4.65E-07	-1.718284191
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$)	-0.007574	-1.4E+01	2.84E-07	-0.63826	0.00158	2.7307	3.3E-07	-4.326	-0.0092	-3.795	5.8E-06	-0.00936	-5.244637	3.185E-06	0.070	-0.013114	1.6317951	5.8988E-07	1.56651693
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$)	0.000709	5.051516	1.97E-08	0.08658	-0.0002	-1.1351	2.13E-08	2.771	0.0007	2.5286	8.49E-08	0.001121	3.70222	9.17E-08	-0.914	0.000265	0.661792	1.60E-07	0.952908616

δεκτή την υπόθεση της μη-ομοθετικής τεχνολογίας και, επομένως, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή, αλλά όπως βλέπουμε από τον πίνακα 15, οι οικονομίες κλίμακας θα μειώνονται με μια αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = -2.945) και της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ = -0.541), ενώ η επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.043) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K$ = 0.523) και της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E$ = 0.018) θα οδηγήσουν σε αύξηση των οικονομιών κλίμακας. Ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου είναι αρνητικός (ε_{CT} = 0.037) και η μεταβολή αυτή οφείλεται κατά α) -0.127 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.022 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.143 στις οικονομίες κλίμακας. Επίσης, παρατηρούμε από την άλλη ότι το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (TFP) είναι ε_{YT} = 0.0213. Η θετική αυτή μεταβολή οφείλεται κατά α) -0.022 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0187 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.025 στις οικονομίες κλίμακας.

Η βιομηχανία Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) στην Ελλάδα παρουσιάζει φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας αφού RTS<1. Λόγω του ότι το υπόδειγμα για τον κλάδο αυτόν είναι ομοθετικό, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} θα είναι σταθερή. Ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός, αφού ε_{CT} = -0.08 και οφείλεται κατά α) 0.133 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.06 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.15 στις οικονομίες κλίμακας. Από την άλλη, ο ρυθμός του TFP είναι και αυτός θετικός (ε_{YT} = 0.042) και οφείλεται κατά α) -0.05 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.035 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.054 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ιταλία παρατηρούμε ότι η παραγωγή στο συγκεκριμένο κλάδο χαρακτηρίζεται από φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 0.6254. Το γεγονός ότι είχαμε κάνει δεκτή την υπόθεση της μη ομοθετικότητας, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δε θα είναι σταθερή, με αποτέλεσμα μια αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 1.1889) και μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ = 0.1406) να ελαττώσουν

τις οικονομίες κλίμακας, ενώ η επίδραση του χρόνου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = -0.056) και μια αύξηση στην τιμή του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K$ = -0.131) και της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E$ = -0.01) θα αυξήσουν τις οικονομίες κλίμακας. Από τον πίνακα 15 παρατηρούμε ότι ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός (ε_{CT} = -0.048) και οφείλεται κατά α) 0.189 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.081 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.156 στις οικονομίες κλίμακας. Σε συνέχεια με το παραπάνω, ο μέσος ετήσιος ρυθμός του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = 0.0302 και οφείλεται κατά α) -0.118 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0508 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0976 στις οικονομίες κλίμακας.

Από τις εκτιμήσεις των Z-τιμών παρατηρούμε ότι η Ελλάδα και η Δανία διαφοροποιούνται στατιστικά στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial T=\gamma_{YT}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E=\gamma_{EY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, ενώ στη συνέχεια η Ελλάδα διαφοροποιείται στατιστικά με τη Γαλλία σε όλες τις παραμέτρους. Τέλος, σε ότι αφορά τη σύγκριση της Ελλάδας με την Ιταλία παρατηρούμε ότι κάνουμε δεκτή την εναλλακτική υπόθεση, H_1, στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln Y=\gamma_{YY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial T=\gamma_{YT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$.

Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19)

Ο κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας - Ένδυσης - Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) για τη Δανία πραγματοποιεί αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 1.277 και με βάση το γεγονός ότι είχαμε κάνει δεκτή την υπόθεση της μη ομοθετικής τεχνολογίας, πρέπει να σημειώσουμε ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν θα είναι σταθερή. Έτσι, από τον πίνακα 16 παρατηρούμε ότι η αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 2.701), η επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.072) και μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ = 0.156) θα αυξήσουν τις αποδόσεις κλίμακας, ενώ, αντιθέτως, μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K$ = -0.157) θα τις μειώσει. Ο ρυθμός μεταβολής της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός με ε_{CT} = -0.10 και ο οποίος

Πίνακας 16
Κλάδος Υφαντουργίας-Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Γαλλία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cy}	0.7832	1.824857	0.48416	-0.2781	1.3927
RTS=1/ε_{cy}	1.2768	0.547988	2.06543	-3.596	0.718
ε_{ct}	-0.10	-0.11476	-0.0329	-0.0395	-0.0551
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.0142	0.453017	0.0013	-0.28206	-0.0196
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.106	-0.16672	-0.0369	-0.06632	-0.0779
Κλίμακα Παραγωγής	-0.008	-0.40105	0.00267	0.30887	0.0423
ε_{yT}	0.1277	0.062885	0.06797	-0.14205	0.0396
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.018	-0.24825	-0.0027	-1.01422	0.014
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.1355	0.091363	0.07616	-0.23848	0.0559
Κλίμακα Παραγωγής	0.0104	0.21977	-0.0055	1.11065	-0.0304

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Pi$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{CY})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y$)	2.7008	2.701428	0.999549	-0.552	-6.3268	-11.39	0.00309	5.098	1.6744	1.06757	2.459904	-12.77201	-2.214354	0.0417111	9.134	-5.669533	-3.299261	2.9529852	3.1565559
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$)	0.072	2.618183	0.000756	-1.312	-0.1561	-9.065	0.0003	5.318	0.0202	0.71344	0.000802	0.095573	1.553289	0.0001902	-2.392	0.02295	3.064208	5.61E-05	-0.09359
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$)	-0.157	-4.95225	0.001	-0.665	-0.0217	-2.705	6.42E-05	-2.504	-0.2109	-2.807	0.005644	-0.174704	-4.956484	0.0012424	-0.436	-0.230842	-9.878103	0.0005461	0.2538437
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$)	0.1561	4.938538	0.001	0.206	-0.0111	-1.249	7.8E-05	2.280	0.174	2.1566	0.006507	0.163652	4.4084817	0.001378	0.116	0.236726	6.9778213	0.0011509	-0.717247
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$)	0.0005	0.107879	2.11E-05	2.567	0.03273	4.700	4.85E-05	0.276	0.0369	2.7508	0.00018	0.011052	2.209175	2.50E-05	1.806	-0.005884	-0.336675	0.0003054	1.9422621

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου ($\partial\varepsilon CT$)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$)	0.072	2.618183	0.000756	-1.312	-0.1561	-9.065	0.0003	5.318	0.0202	0.71344	0.000802	0.095573	1.553289	0.0001902	-2.392	0.02295	3.064208	5.61E-05	-0.09359
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)	-7E-04	-2.10295	9.55E-08	-0.346	-0.0025	-6.107	1.74E-07	3.353	-0.0008	-2.5763	9.70E-08	-2.40E-04	-7.36E-01	1.81E-08	-1.657	0.000862	5.815302	2.20E-08	-4.824004
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$)	0.0074	8.676898	7.20E-07	0.073	0.00949	9.894	9.20E-07	-0.970	0.0075	4.16339	3.25E-06	0.008928	13.53266	4.35E-07	-0.739	0.011136	22.01746	2.56E-07	-1.936301
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$)	-0.008	-9.44651	7.21E-07	0.044	-0.0119	-13.25	8.1E-07	1.865	-0.0079	-4.0681	3.8E-06	-0.009563	-13.73272	4.849E-07	0.790	-0.013139	-18.43179	5.081E-07	2.5112144
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$)	0.0007	4.051674	2.64E-08	-0.354	0.00244	8.94	7.46E-08	-2.853	0.0004	0.6397	4.28E-07	0.000635	6.830908	8.65E-09	-0.327	0.002003	7.088766	7.98E-08	-2.222142

οφείλεται κατά α) 0.014 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.106 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.008 στις οικονομίες κλίμακας. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (TFP) είναι $\varepsilon_{YT} = 0.128$ και οφείλεται κατά α) -0.018 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.135 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.01 στις οικονομίες κλίμακας.

Στη Γαλλία παρατηρούμε ότι η παραγωγή στο συγκεκριμένο κλάδο πραγματοποιεί φθίνουσες οικονομίες κλίμακας με RTS = 0.548. Η υπόθεση της μη ομοθετικότητας μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή και, έτσι, θα έχουμε αύξηση των αποδόσεων κλίμακας ως αποτέλεσμα της επίδρασης του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T = -0.156$), της αύξησης της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y = -6.327$) και της τιμής τουκεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K = -0.022$). Αντιθέτως, οι οικονομίες κλίμακας θα μειώνονται με μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E = 0.033$). Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του κόστους παραγωγής είναι θετικό με $\varepsilon_{CT} = -0.115$ και το οποίο οφείλεται κατά α) 0.453 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.167 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.401 στις οικονομίες κλίμακας. Παράλληλα, ο μέσος ετήσιος ρυθμός του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) είναι και αυτός θετικός, αφού $\varepsilon_{YT} = 0.063$ και οφείλεται κατά α) -0.248 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.091 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.22 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ελλάδα ο κλάδος χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 2.065, δηλαδή μια αναλογική αύξηση των εισροών θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη αύξηση του προϊόντος ως συνέπεια της ύπαρξης θετικών οικονομιών κλίμακας. Το ότι το υπόδειγμα χαρακτηρίζεται από την υπόθεση της μη ομοθετικότητας σημαίνει ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή και έτσι μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L = 0.174$) και της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E = 0.037$) θα οδηγήσουν σε μείωση των αποδόσεων κλίμακας. Αντιθέτως, μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου θα οδηγήσει σε αύξηση των αποδόσεων κλίμακας. Την

περίοδο αυτή (1983-2000) πραγματοποιήθηκε θετικός ρυθμός τεχνολογικής προόδου (ε_{CT} = -0.033) που οφείλεται κατά α) 0.001 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.037 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.003 στις οικονομίες κλίμακας. Θετικός ήταν την ίδια περίοδο και ο μέσος ετήσιος ρυθμός του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT} = 0.068) και του οποίου η αύξηση οφείλεται κατά α) -0.003 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.076 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.006 στις οικονομίες κλίμακας.

Ο συγκεκριμένος κλάδος για την Ιταλία χαρακτηρίζεται από αρνητικές οικονομίες κλίμακας RTS = -3.596. Η αποδοχή της υποθέσεως της μη ομοθετικής συνάρτησης κόστους μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή και, συνεπώς, οι οικονομίες κλίμακας θα επηρεάζονται ευνοϊκά από μια αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = -12.8) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.17). Αρνητική θα είναι η επίδραση στις οικονομίες κλίμακας από την επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.096) και από μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.164). Το ποσοστό της ετήσιας επίδρασης της τεχνολογικής μεταβολής είναι θετικό (ε_{CT} = -0.04) και οφείλεται κατά α) -0.28 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.07 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.309 στις οικονομίες κλίμακας. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = -0.14, ο οποίος οφείλεται κατά α) -1.01 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.24 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 1.111 στις οικονομίες κλίμακας.

Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου για τον κλάδο Υφαντουργίας-Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19) δείχνουν ότι η Ελλάδα διαφοροποιείται στατιστικά με τη Δανία μόνο ως προς την παράμετρο $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$, ενώ η Ελλάδα με τη Γαλλία διαφοροποιούνται σε όλες τις παραμέτρους, εξαιρουμένων των $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=\gamma_{KT}$ και $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$. Η Ελλάδα φαίνεται να διαφοροποιείται με την Ιταλία μόνο στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y=\gamma_{YY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$.

Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)

Ο κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) για τη Δανία, όπως βλέπουμε από τον πίνακα 17, χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, αφού RTS = 1.0856. Με δεδομένο ότι το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό, θα πρέπει να προσθέσουμε ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή. Δηλαδή, θα έχουμε αύξηση των οικονομιών κλίμακας από μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.072), ενώ, αντιθέτως, οι οικονομίες κλίμακας θα μειώνονται με μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.0797). Ο μέσος ετήσιος ρυθμός της τεχνολογική προόδου για την περίοδο αυτή (1980-2000) είναι θετικός, αφού ε_{CT} = -0.065 και οφείλεται κατά α) 0.0185 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) - 0.086 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0032 στις οικονομίες κλίμακας. Έτσι, θα έχουμε και θετική επίδραση στο ετήσιο ποσοστό της συνολικής αποδοτικότητας του τομέα (ε_{YT} = 0.0704) που θα οφείλεται κατά α) -0.02 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0939 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.003 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ελλάδα ο συγκεκριμένος κλάδος πραγματοποιεί αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 8.275 και, λόγω του ότι το υπόδειγμα είναι ομοθετικό, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} θα είναι σταθερή. Σε ό,τι αφορά το ρυθμό της τεχνολογικής προόδου, παρατηρούμε ότι είναι θετικός (ε_{CT} = -0.04) και οφείλεται κατά α) 0.009 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.03 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.02 στις οικονομίες κλίμακας. Θετικό είναι, παράλληλα, και το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (ε_{YT} = 0.0297) και το οποίο με τη σειρά του οφείλεται κατά α) -0.008 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0247 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0127 στις οικονομίες κλίμακας.

Πίνακας 17
Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cy} -	0.921169	0.120853	0.92998	0.26811
$RTS=1/\varepsilon_{cy}$	1.085577	8.274546	1.0753	3.72977
ε_{ct}	-0.06485	-0.03586	-0.0246	-0.05226
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.018494	0.009291	0.04618	0.01939
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.0865	-0.02982	-0.004	-0.10508
Κλίμακα Παραγωγής	0.003151	-0.01533	-0.0667	0.03343
ε_{yt}	0.070401	0.030	0.0264	0.19491
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.02008	-0.00769	-0.0497	-0.07233
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.093898	0.024678	0.00433	0.39192
Κλίμακα Παραγωγής	-0.00342	0.012685	0.07174	-0.12468

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial c_{CY}/\partial \ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial c_{CY}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial c_{CY}/\partial \ln Pi$) στις Θυ ονομίες Κλίμακας (ε_{CY})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial c_{CY}/\partial \ln Y$)	-0.32555	-0.727	0.200366	3.232	4.85787	3.154537	2.37148	5.4041	3.3963	0.025318	-0.353	-2.542994	-1.622273	2.4572126	3.3679635
Τεχνολογίας ($\partial c_{CY}/\partial T$)	-0.00463	-0.523	7.86E-05	0.501	0.00682	0.323907	0.00044	-0.04377	-2.0992	0.000435	1.707	0.057269	1.286685	0.0019811	-1.024741
Τιμές των Εισροών ($\partial c_{CY}/\partial \ln P_i$)															
($\partial c_{CY}/\partial \ln P_K$)	-0.07196	-3.127	0.00053	1.801	0.01446	0.343247	0.00177	-0.1122	-2.5739	0.0019	2.090	-0.067048	-2.065992	0.0010532	1.5328871
($\partial c_{CY}/\partial \ln P_L$)	0.079675	3.661357	0.000474	-1.025	0.0236	0.470	0.00252	-0.09124	-2.3648	0.001489	1.814	0.09255	2.2944878	0.001627	-1.070841
($\partial c_{CY}/\partial \ln P_E$)	-0.00771	-0.665	0.000135	-1.069	-0.0381	-1.468	0.00067	0.20343	4.9794	0.001669	-4.991	-0.025502	-1.51133	0.0002847	-0.406064

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial eCT/\partial \ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial eCT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial eCT/\partial \ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου (∂eCT)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial eCT/\partial \ln Y$)	-0.00463	-0.523	7.86E-05	0.501	0.00682	0.323907	0.00044	-0.04377	-2.0992	0.000435	1.707	0.057269	1.286685	0.0019811	-1.024741
Τεχνολογίας ($\partial eCT/\partial T$)	0.001465	5.976222	6.01E-08	-1.674	0.00072	1.905521	1.41E-07	0.00013	0.2805	1.97E-07	1.015	0.00068	0.987039	4.75E-07	0.0446188
Τιμές των Εισροών ($\partial c_{CT}/\partial \ln P_i$)															
($\partial c_{CT}/\partial \ln P_K$)	0.005441	7.217299	5.68E-07	0.681	0.00626	6.740554	8.61E-07	0.0037	2.3091	2.57E-06	1.379	0.014805	12.71355	1.36E-06	-5.74194
($\partial c_{CT}/\partial \ln P_L$)	-0.00582	-7.253	6.43E-07	0.223	-0.0055	-4.454	1.5E-06	-0.00087	-0.7717	1.27E-06	-2.763	-0.01686	-11.82481	2.033E-06	6.0345232
($\partial c_{CT}/\partial \ln P_E$)	0.000375	0.973091	1.49E-07	-1.452	-0.0008	-1.119	4.70E-07	-0.00283	-3.0753	8.47E-07	1.798	0.002055	3.846513	2.85E-07	-3.24756

Στην Ιταλία, τέλος, ο κλάδος φαίνεται να πραγματοποιεί αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 1.0753. Η αποδοχή της υποθέσεως της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής σε προηγούμενη μας ανάλυση μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή. Αυτό σημαίνει ότι οι οικονομίες κλίμακας θα επηρεάζονται θετικά από την επίδρασή του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = -0.044) και από μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.112) και της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.091), ενώ θα επηρεάζεται αρνητικά από την αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 5.4041) και μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = 0.2034). Στη συνέχεια παρατηρούμε ότι ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου του δείγματος (1980-2000) είναι θετικός (ε_{CT} = -0.025) και οφείλεται κατά α) 0.0462 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.004 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.067 στις οικονομίες κλίμακας. Προς την ίδια κατεύθυνση κινείται και ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP) με ε_{YT} = 0.0264 και ο οποίος οφείλεται κατά α) -0.05 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0043 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0717 στις οικονομίες κλίμακας.

Ο στατιστικός έλεγχος στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) δείχνει στη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με τη Δανία η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται δεκτή για όλες τις παραμέτρους με εξαίρεση μόνο την παράμετρο $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y=\gamma_{YY}$, ενώ μεταξύ Ελλάδας και Ιταλίας η στατιστική διαφοροποίηση εντοπίζεται στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$ και $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$.

Κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)

Από τον πίνακα 18 παρατηρούμε ότι ο κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) στη Δανία πραγματοποιεί φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, αφού RTS<1. Το υπόδειγμα, όπως είδαμε, χαρακτηρίζεται ως μη ομοθετικό, γεγονός που σημαίνει ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή. Έτσι, λοιπόν, οι οικονομίες κλίμακας θα επηρεάζονται θετικά από την αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = -4.11) και της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.055) και της ηλεκτρικής

ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = -0.024), ενώ θα επηρεάζονται αρνητικά από την επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.0149) και από την αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.0791). Από τον ίδιο πίνακα παρατηρούμε ότι ο ρυθμός της τεχνολογική προόδου για την υπό εξέταση περίοδο είναι θετικός (ε_{CT} = -0.091) και οφείλεται κατά α) 0.1188 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.12 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.09 στις οικονομίες κλίμακας. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας είναι ε_{YT} = 0.0606 και οφείλεται κατά α) -0.079 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0798 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0596 στις οικονομίες κλίμακας.

Σε ό,τι αφορά τη Γαλλία, ο κλάδος παρουσιάζει αρνητικές οικονομίες κλίμακας, αφού RTS<0. Η αποδοχή της υπόθεσης της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής που έγινε σε προηγούμενο κεφάλαιο σημαίνει ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή και, επομένως, σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 18, οι οικονομίες κλίμακας θα αυξάνονται σε σχέση με την επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = -0.175) και από μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.299), ενώ θα μειώνονται με την αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 26.29) και της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = 0.298). Ο κλάδος πραγματοποίησε την περίοδο αυτή τεχνολογική πρόοδο (ε_{CT} = -0.113) που οφείλεται κατά α) -1.007 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.15 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 1.044 στις οικονομίες κλίμακας. Επίσης, ο μέσος ετήσιος ρυθμός του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = -0.045, ρυθμός που και αυτός με τη σειρά του οφείλεται κατά α) -0.404 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.06 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.419 στις οικονομίες κλίμακας.

Η παραγωγή του κλάδου για την Ελλάδα χαρακτηρίζεται και αυτή από αρνητικές αποδόσεις κλίμακας αφού RTS = -1.97. Στο υπόδειγμα για την Ελλάδα είχαμε κάνει δεκτή την υπόθεση της ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής που σημαίνει ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους είναι σταθερή. Τα αποτελέσματα του πίνακα 18 δείχνουν ότι στην Ελλάδα την

Πίνακας 18
Κλάδος Χαρτού-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Γαλλία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cy}	1.507696	-2.49147	-0.50738	1.32707	1.79043
$RTS=1/\varepsilon_{cy}$	0.663264	-0.40137	-1.97093	0.75354	0.55852
ε_{ct}	-0.09138	-0.1126	-0.00918	-0.16216	-0.1662
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.118822	-1.00682	0.051411	0.62765	0.59131
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.12032	-0.14985	0.010116	-0.15589	-0.1371
Κλίμακα Παραγωγής	-0.08989	1.044074	-0.0707	-0.63392	-0.6204
ε_{yt}	0.060609	-0.04519	-0.01808	0.1222	0.0928
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.07881	-0.40411	0.101327	-0.14505	-0.1234
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.079801	-0.06014	0.019939	0.12075	0.08673
Κλίμακα Παραγωγής	0.059618	0.41906	-0.13935	0.1465	0.12951

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln P_i$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{cy})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln Y$)	-4.11051	-31.689	0.016826	0.606	26.28953	2.773294	0.89862	-14.502	-3.0264	-1.695	3.18808	9.599021	2.146875	19.991267	-2.622	11.14141	5.96807	0.0348508	-7.89184
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial T$)	0.014893	2.909106	2.62E-05	1.298	-0.17479	-11.2	2.43E-06	4.978	0.08219	1.59293	0.00266	-0.26651	-1.927528	0.0191173	2.363	-0.367615	-28.71592	0.0001639	8.461501
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln P_K$)	-0.05543	-3.706	2.24E-06	1.440	0.297929	26.99344	0.00012	-9.571	-0.0116	-0.382	0.00092	-0.098326	-1.245479	0.0062325	1.025	-0.001746	-0.084671	0.0004251	-0.26856
($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln P_L$)	0.079143	4.282045	3.42E-06	-2.965	-0.29941	-14.8409	0.00041	6.772	-0.0251	-0.7153	0.00123	0.088695	1.1637929	0.0058083	-1.356	0.025467	1.2011126	0.0004496	-1.23311
($\partial\varepsilon_{cy}/\partial\ln P_E$)	-0.02371	-13.272	3.19E-06	3.060	0.001476	0.120384	0.00015	1.521	0.03673	1.86735	0.00039	0.009631	0.489277	0.0003874	0.974	-0.023721	-4.130953	3.30E-05	2.950136

Επιπτώσεις της παραγωγής (∂eCT/$\partial\ln$Y), της Τεχνολογίας (∂eCT/∂T)
και των Τιμών των Εισροών (∂eCT/$\partial\ln$Pi) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου (∂eCT)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής (∂eCT/$\partial\ln$Y)	0.014893	2.909106	2.62E-05	1.298	-0.17479	-11.2	2.43E-06	4.978	0.08219	1.59293	0.00266	-0.26651	-1.927528	0.0191173	2.363	-0.367615	-28.71592	0.0001639	8.461501
Τεχνολογίας (∂eCT/∂T)	-0.00019	-0.31222	3.88E-07	0.801	7.00E-04	0.135	2.65E-07	-0.133	5.80E-04	0.78384	5.47E-07	0.005181	2.435461	4.52E-06	-2.043	0.008159	14.66503	3.10E-07	-8.19074
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$)	0.005152	12.01716	1.84E-07	-1.330	0.007297	3.807437	3.67E-06	-1.668	0.00367	3.56418	1.06E-06	0.013079	4.281611	9.33E-06	-2.919	0.009901	6.687672	2.19E-06	-3.45607
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$)	-0.00521	-9.630	2.93E-07	5.028	-7.26E-03	-3.55082	4.2E-06	3.662	0.00143	1.18629	1.5E-06	-0.013498	-4.571958	8.716E-06	4.681	-0.011949	-8.880121	1.811E-06	7.407493
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$)	5.84E-05	0.130	2.02E-07	-6.325	-1.00E-04	-0.049	4.28E-07	-5.297	-0.0051	-7.499	4.62E-07	0.000419	0.675248	3.85E-07	-5.995	0.002048	5.274756	1.51E-07	-9.12719

αυτή ο μέσος ετήσιος ρυθμός της τεχνολογικής προόδου ήταν θετικός (ε_{CT} = -0.01) και οφείλεται κατά α) 0.051 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.01 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.07 στις οικονομίες κλίμακας. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (TFP) είναι ε_{YT} = -0.02 και οφείλεται κατά α) 0.101 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.02 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.14 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ιταλία η παραγωγή του κλάδου πραγματοποίησε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS<1. Η ομοθετικότητα της υπερβατικής συνάρτησης κόστους μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} είναι θα είναι σταθερή. Την υπό εξέταση περίοδο (1980-2000) ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός (ε_{CT} = -0.1622) και οφείλεται κατά α) 0.6276 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.1559 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.6339 στις οικονομίες κλίμακας. Θετικός ήταν και ο μέσος ετήσιος ρυθμός του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT} = 0.122) και οφείλεται κατά α) -0.1451 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.1207 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.1465 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ισπανία, ο κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) λειτουργεί υπό καθεστώς φθίνουσων αποδόσεων κλίμακας (RTS = 0.5585). Όπως είδαμε προηγουμένως, το υπόδειγμα του συγκεκριμένου κλάδου είναι ομοθετικό και, επομένως, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους θα είναι σταθερή. Ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός (ε_{CT} = -0.166) και οφείλεται κατά α) 0.5913 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.137 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.62 στις οικονομίες κλίμακας. Προς την ίδια κατεύθυνση κινείται και το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (ε_{YT} = 0.0928) και το οποίο και αυτό με τη σειρά του οφείλεται κατά α) -0.123 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0867 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.1295 στις οικονομίες κλίμακας.

Οι εκτιμήσεις των Z-τιμών στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) δείχνουν ότι η Ελλάδα με τη Δανία διαφοροποιούνται στατιστικά στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L=\gamma_{LY}$ και $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$. Στη συνέχεια, στη σύγκριση με τη Γαλλία κάνουμε δεκτή τη μηδενική υπόθεση, H_0, μόνο στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=\gamma_{KT}$, ενώ η στατιστική διαφοροποίηση στην Ελλάδα και την Ιταλία φαίνεται να υπάρχει σε όλες τις παραμέτρους, εξαιρουμένων των $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L=\gamma_{LY}$ και $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$. Τέλος, η Ελλάδα και η Ισπανία διαφοροποιούνται στατιστικά σε όλες τις παραμέτρους πλην των $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L=\gamma_{LY}$.

Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)

Τα αποτελέσματα του πίνακα 19 για τη Δανία δείχνουν ότι ο κλάδος λειτουργεί υπό καθεστώς αρνητικών αποδόσεων κλίμακας, αφού RTS<0. Με βάση το ότι το υπόδειγμα είναι μη ομοθετικό, πρέπει να σημειώσουμε ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή και, επομένως, θα εξαρτάται από τις τιμές των παραγωγικών συντελεστών, το επίπεδο παραγωγής και την τεχνολογία. Πιο συγκεκριμένα και σύμφωνα με τον πίνακα 19, η αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = -1.477) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.020) ή της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.037) θα οδηγήσουν σε αύξηση των οικονομιών κλίμακας, ενώ αντίθετα ο χρόνος ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.0642) και μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = 0.0582) θα έχουν αρνητική επίδραση στις οικονομίες κλίμακας. Από τον ίδιο πίνακα παρατηρούμε, επίσης, ότι ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός (ε_{CT} = -0.0087) και οφείλεται κατά α) 0.4608 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.0543 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.4152 στις οικονομίες κλίμακας. Στη συνέχεια παρατηρούμε ότι το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας είναι ε_{YT} = -0.006 και οφείλεται και αυτό με τη σειρά του κατά

α) 0.3212 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.0379 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.2894 στις οικονομίες κλίμακας.

Αρνητικές αποδόσεις κλίμακας πραγματοποιεί ο συγκεκριμένος κλάδος και στην Ελλάδα με RTS = -2.58. Το υπόδειγμα χαρακτηρίζεται από μη ομοθετικότητα και σε αυτή την περίπτωση και επομένως η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν θα είναι σταθερή. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι η μεταβολή της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = -5.26) και μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.08) θα αυξήσουν τις αποδόσεις κλίμακας, ενώ ο χρόνος ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.041) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = 0.037) ή της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = 0.047) θα τις μειώσουν. Σε ό,τι αφορά το ρυθμό αύξησης της τεχνολογικής προόδου για την υπό εξέταση περίοδο, πρέπει να σημειώσουμε ότι είναι θετικός με ε_{CT} = -0.02 και το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται κατά α) 0.265 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.014 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.3 στις οικονομίες κλίμακας. Από την άλλη πλευρά, ο ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας θα είναι αρνητικός (ε_{YT} = -0.06) και αυτό αποδίδεται κατά α) 0.685 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.037 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.78 στις οικονομίες κλίμακας.

Η βιομηχανία Χημικών Προϊόντων (24) για την Ιταλία παρουσιάζει αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 1.644. Η αποδοχή της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή και, συνεπώς, εξαρτάται από το επίπεδο παραγωγής, την τεχνολογία, καθώς επίσης και τις τιμές των συντελεστών παραγωγής. Από τα στοιχεία του Πίνακα 19 θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = -0.062) θα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των οικονομιών κλίμακας, ενώ αντίθετα η επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.036), η αύξηση του επιπέδου παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 0.718) και μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.05) θα έχει αρνητική επίδραση στις οικονομίες κλίμακας.

Πίνακας 19
Κλάδος Χημικών προϊόντων (24)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cy}	-1.43474	-0.38699	0.60833	1.88007
$RTS=1/\varepsilon_{cy}$	-0.69699	-2.58402	1.64385	0.5319
ε_{ct}	-0.00868	-0.02249	-0.081	-0.194
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.46081	0.265056	-0.0768	0.069
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.05433	0.014379	-0.0972	-0.21189
Κλίμακα Παραγωγής	-0.41516	-0.30193	0.093	-0.05112
ε_{yT}	-0.00605	-0.05812	0.13312	0.10319
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.32118	0.684909	0.12628	-0.0367
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.03787	0.037155	0.15972	0.1127
Κλίμακα Παραγωγής	-0.28936	-0.78019	-0.1529	0.02719

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Pi$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{CY})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y$)	-1.47695	-29.827	0.002452	-38.534	-5.2561	-6.209	0.00717	0.717501	6.306392	0.01294	-42.123	0.397086	0.831487	0.2280645	-11.656
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$)	0.06417	7.066801	8.24E-07	-12.390	0.04129	25.690	2.58E-06	0.035945	9.730311	1.36E-05	1.327	-0.030563	-0.956932	0.0010201	2.24699
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_i$)															
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$)	-0.02066	-2.01783	0.000105	2.965	0.03721	2.23917	0.00028	0.012176	0.920379	0.00018	1.179	-0.091664	-1.412045	0.0042141	1.92321
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$)	-0.03755	-12.3904	9.18E-06	-7.016	-0.084	-14.277	3.5E-05	0.049709	2.23127	0.0005	-5.802	0.118915	2.4972998	0.0022674	-4.2287
($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$)	0.05821	5.294051	0.000121	-0.689	0.04676	3.760	0.00015	-0.061885	-2.01747	0.00094	3.282	-0.027251	-1.264969	0.0004641	2.97545

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου ($\partial\varepsilon CT$)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$)	0.06417	7.066801	8.24E-07	-12.390	0.04129	25.690	2.58E-06	0.035945	9.730311	1.36E-05	1.327	-0.030563	-0.956932	0.0010201	2.24699
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)	-0.00071	-6.05436	1.37E-08	3.156	0.00025	0.88409	7.80E-08	-4.37E-04	-2.21E+00	3.88E-08	2.001	0.00323	1.958384	2.72E-06	-1.7833
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_i$)															
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$)	0.00499	4.17178	1.43E-06	-0.491	0.00288	0.69634	1.71E-05	0.004082	8.874745	2.12E-07	-0.289	0.012333	3.030608	1.66E-05	-1.6297
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$)	-0.00247	-1.2821	3.7E-06	0.870	0.00154	0.36831	1.7E-05	-0.005577	-7.04119	6.3E-07	1.672	-0.014762	-4.745645	9.676E-06	3.12812
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$)	-0.00253	-0.8651	8.54E-06	-0.590	-0.0044	-3.343	1.75E-06	0.001495	1.732101	7.45E-07	-3.746	0.002429	1.771189	1.88E-06	-3.5954

Σε σχέση με το ρυθμό αύξησης της τεχνολογικής προόδου παρατηρούμε ότι είναι θετικός (ε_{CT} = -0.081) και η θετική αυτή εξέλιξη αποδίδεται κατά α) -0.077 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.097 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.093 στις οικονομίες κλίμακας. Επιπροσθέτως, ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι και αυτός θετικός (ε_{YT} = 0.133) και αποδίδεται και αυτός με τη σειρά του κατά α) 0.126 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.16 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.153 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ισπανία, τώρα, ο κλάδος χαρακτηρίζεται από φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, αφού RTS = 0.532. Είδαμε, προηγουμένως, ότι η τεχνολογία της παραγωγής στο συγκεκριμένο κλάδο είναι ομοθετική, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει σχέση εξάρτησης της ελαστικότητας του συνολικού κόστους σε σχέση με την τεχνολογία, το επίπεδο παραγωγής και τις τιμές των εισροών. Ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου βλέπουμε ότι είναι 19,4% (ε_{CT} = -0.194) και οφείλεται κατά α) 0.069 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.212 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.051 στις οικονομίες κλίμακας. Σε συνάρτηση με το παραπάνω, θετικός θα είναι και ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT} = 0.103) και ο οποίος οφείλεται κατά α) -0.037 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.113 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.027 στις οικονομίες κλίμακας.

Από τον πίνακα 19 μπορούμε να συμπεράνουμε με βάση τις εκτιμήσεις των Z-τιμών ότι στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) η Ελλάδα διαφοροποιείται στατιστικά με τη Δανία σε όλες τις παραμέτρους με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=\gamma_{KT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$. Από τον ίδιο πίνακα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η Ελλάδα με την Ιταλία διαφοροποιείται στατιστικά στις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln Y=\gamma_{YY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L=\gamma_{LY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E=\gamma_{EY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$. Τέλος, στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ Ελλάδας και Ισπανίας εμφανίζεται σε όλες τις παραμέτρους με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$ και $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=\gamma_{KT}$.

Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)

Η βιομηχανία Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στη Δανία, με βάση τα στοιχεία του πίνακα 6, παρουσιάζει φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας, αφού RTS<1. Το γεγονός ότι η τεχνολογία της παραγωγής είναι μη ομοθετική σημαίνει ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή. Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.2045) και της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = -0.022) θα αυξήσει τις οικονομίες κλίμακας, ενώ από την άλλη μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.2265) θα έχει αρνητικό αποτέλεσμα στις οικονομίες κλίμακας. Ο κλάδος με βάση το ότι ε_{CT} = -0.0528 δείχνει να έχει θετικό ρυθμό μεταβολής της αύξησης της τεχνολογικής προόδου, ο οποίος αποδίδεται κατά α) 0.0074 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.0602 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -5E-05 στις οικονομίες κλίμακας. Παρατηρούμε, επίσης, ότι θετικός είναι και ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης της συνολικής αποδοτικότητας (ε_{YT} = 0.0414) και ο οποίος με τη σειρά του οφείλεται κατά α) -0.0023 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0436 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 2E-05 στις οικονομίες κλίμακας.

Τα αποτελέσματα για τη Γαλλία δείχνουν ότι ο κλάδος βρίσκεται υπό το καθεστώς αρνητικών αποδόσεων κλίμακας, αφού RTS = -1.21. Και σε αυτή την περίπτωση η μη ομοθετικότητα του υποδείγματος μας οδηγεί και πάλι στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους ε_{CY} δεν είναι σταθερή, αλλά βασιζόμενοι στα στοιχεία του πίνακα 20 για τη Γαλλία, παρατηρούμε τα εξής: η αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 17.03) και της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = 0.335) θα ελαττώσει τις οικονομίες κλίμακας, ενώ η επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = -0.286) και μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.288) και της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = -0.047) θα έχει θετική επίπτωση στις οικονομίες κλίμακας. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του κόστους παραγωγής είναι ε_{CT} = -0.163 και οφείλεται κατά α) 0.571 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.149 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.586 στις οικονομίες κλίμακας.

Πίνακας (20)
Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Γαλλία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{cy}	1.27725	-0.82658	-0.863	-0.04014	0.8481
$RTS=1/\varepsilon_{cy}$	0.78293	-1.2098	-1.1587	-24.9113	1.1792
ε_{ct}	-0.0528	-0.16337	-0.0193	-0.02091	-0.1176
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.0074	0.571189	-0.0502	-0.05945	-0.1226
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.0602	-0.14889	0.03205	-0.04008	-0.1845
Κλίμακα Παραγωγής	-5E-05	-0.58567	-0.0012	0.07861	0.1895
ε_{yt}	0.04135	-0.19765	-0.0224	-0.52098	0.1387
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.0023	0.691023	-0.0581	-1.48088	0.1446
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.0436	-0.18013	0.03714	-0.99845	0.2176
Κλίμακα Παραγωγής	1.7E-05	-0.70854	-0.0014	1.95835	-0.2235

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial e_{CY}/\partial \ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial e_{CY}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial e_{CY}/\partial \ln Pi$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{CY})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial e_{CY}/\partial \ln Y$)	0.88788	0.250919	12.52096	0.657	17.0289	2.39337	50.6236	-1.856	3.4605	2.06935	2.79648	0.032672	0.205381	0.025306	2.041	-7.548411	-2.726514	7.66471	3.4037228
Τεχνολογίας ($\partial e_{CY}/\partial T$)	0.00268	0.03741	0.005135	-0.012	-0.2859	-2.7922	0.01048	2.689	0.0018	0.05749	0.00096	0.033789	3.226944	0.0001096	-0.978	0.112161	1.783613	0.0039544	-1.574414
Τιμές των Εισροών ($\partial e_{CY}/\partial \ln P_i$)																			
($\partial e_{CY}/\partial \ln P_K$)	-0.2045	-4.79241	0.001822	8.211	0.33451	3.14291	0.01133	0.451	0.3892	6.66709	0.00341	-0.035903	-2.29944	0.0002438	7.035	-0.224225	-4.295301	0.0027251	7.8330521
($\partial e_{CY}/\partial \ln P_L$)	0.22653	5.046358	0.002015	-6.294	-0.288	-2.756	0.01092	-0.314	-0.3286	-4.328	0.00576	-0.000692	-0.047441	0.0002128	-4.242	0.217207	3.4409391	0.0039847	-5.528095
($\partial e_{CY}/\partial \ln P_E$)	-0.022	-1.90749	0.000133	-0.846	-0.0465	-2.1168	0.00048	-0.286	-0.0606	-1.3722	0.00195	0.036595	5.543532	4.36E-05	-2.176	0.007018	0.222583	0.0009942	-1.246238

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial eCT/\partial \ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial eCT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial eCT/\partial \ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου (∂eCT)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial eCT/\partial \ln Y$)	0.00268	0.03741	0.005135	-0.012	-0.2859	-2.7922	0.01048	2.689	0.0018	0.05749	0.00096	0.033789	3.226944	0.0001096	-0.978	0.112161	1.783613	0.0039544	-1.574414
Τεχνολογίας ($\partial eCT/\partial T$)	7.34E-05	1.63E-01	2.02E-07	-0.902	0.0037	4.37363	7.16E-07	-3.990	-0.0007	-0.9673	4.88E-07	-0.000225	-0.57828	1.51E-07	-0.564	0.00072	0.999186	5.19E-07	-1.391303
Τιμές των Εισροών ($\partial e_{CT}/\partial \ln P_i$)																			
($\partial e_{CT}/\partial \ln P_K$)	0.0018	1.892262	9.01E-07	0.331	0.00482	4.04314	1.42E-06	-1.540	0.0023	2.01667	1.28E-06	0.004526	9.243007	2.40E-07	-1.816	0.016582	11.52098	2.07E-06	-7.805316
($\partial e_{CT}/\partial \ln P_L$)	-0.0034	-3.2929	1.08E-06	4.155	-0.0078	-5.9982	1.7E-06	5.968	0.0045	2.81121	2.5E-06	-0.003923	-4.902698	6.403E-07	4.714	-0.018674	-11.000	2.882E-06	9.9472072
($\partial e_{CT}/\partial \ln P_E$)	0.00163	4.48415	1.32E-07	-7.251	0.00296	4.76967	3.85E-07	-7.704	-0.0068	-6.1531	1.21E-06	-0.000603	-1.417614	1.81E-07	-5.227	0.002092	2.801616	5.58E-07	-6.663908

Από την άλλη, ο ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = -0.198 και αποδίδεται κατά α) 0.691 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.18 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.709 στις οικονομίες κλίμακας.

Και στην περίπτωση της Ελλάδας παρατηρούμε ότι ο συγκεκριμένος κλάδος χαρακτηρίζεται από αρνητικές αποδόσεις κλίμακας με RTS = -1.159. Η αποδοχή της υπόθεσης της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής μας οδηγεί στη διαπίστωση ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή. Έτσι, λοιπόν, οι οικονομίες κλίμακας θα αυξάνονται με μια αύξηση της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = -0.329) και θα μειώνονται με την αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 3.4605) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = 0.3892). Ο κλάδος παρουσιάζει θετικό ρυθμό αύξησης της τεχνολογικής προόδου (ε_{CT} = -0.019), ο οποίος παρατηρούμε ότι οφείλεται κατά α) -0.05 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0321 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.001 στις οικονομίες κλίμακας. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = -0.022 και οφείλεται και αυτός με τη σειρά του κατά α) -0.058 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0371 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.001 στις οικονομίες κλίμακας.

Ακολούθως, παρατηρούμε ότι η παραγωγή στο συγκεκριμένο κλάδο και στην Ιταλία λειτουργεί υπό το καθεστώς αρνητικών οικονομιών κλίμακας, αφού RTS = -24.911. Με βάση τη μη ομοθετικότητα του υποδείγματος της υπερβατικής συνάρτησης κόστους διαπιστώνουμε ότι η επίδραση του χρόνου T και μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στις οικονομίες κλίμακας, ενώ μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου θα οδηγήσει σε αύξηση των οικονομιών κλίμακας. Ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης της τεχνολογίας είναι 2,9% και οφείλεται κατά α) -0.0594 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.0401 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0786 στις οικονομίες κλίμακας. Επίσης, τα στοιχεία του πίνακα 20 δείχνουν ότι ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας είναι ε_{YT} = -0.521 και αποδίδεται κατά α) -1.4809

στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.9984 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 1.9583 στις οικονομίες κλίμακας.

Από τις εκτιμήσεις των Z-τιμών στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στον πίνακα 20 παρατηρούμε ότι σε σχέση με τη Δανία η υπόθεση H_0 γίνεται δεκτή για όλες τις παραμέτρους με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L=\gamma_{LY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$ και $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$. Στη συνέχεια, παρατηρούμε ότι η Ελλάδα με τη Γαλλία διαφοροποιούνται στατιστικά στις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln Y=\gamma_{YT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=\gamma_{LT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E=\gamma_{ET}$, ενώ, τέλος, η στατιστική διαφοροποίηση της Ελλάδα με την Ιταλία εντοπίζεται σε όλες τις παραμέτρους, με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=\gamma_{KT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial T=\gamma_{YT}$.

Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35)

Ξεκινώντας από τη Δανία, σύμφωνα και με τα στοιχεία του πίνακα 21, παρατηρούμε ότι ο κλάδος προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) χαρακτηρίζεται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, αφού RTS = 1.948. Η τεχνολογία της παραγωγής στο συγκεκριμένο υπόδειγμα είδαμε ότι είναι ομοθετική και, επομένως, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους θα είναι σταθερή. Το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής του κόστους παραγωγής είναι ε_{CT} = -0.066 και αποδίδεται κατά α) -0.0004 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.06557 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -5E-05 στις οικονομίες κλίμακας. Θετικός είναι και ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT} = 0.1286) που και αυτός με τη σειρά του αποδίδεται κατά α) 0.00078 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.127 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 9.9E-05στις οικονομίες κλίμακας. Στη Γαλλία οι αποδόσεις κλίμακας, αν και οριακά, χαρακτηρίζονται ως φθίνουσες, λόγω του ότι RTS = 0.984. Σε αυτό το σημείο επικαλούμαστε την υπόθεση ότι το υπόδειγμα χαρακτηρίζεται ως μη ομοθετικό και έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή.

Πίνακας 21
Κλάδος προϊόντων Εξοπλισμου Μεταφορών (34-35)
Αποδόσεις Κλίμακας, ρυθμός αύξησης Τεχνολογικής Προόδου
και Συντελεστής Συνολικής Παραγωγικότητας

Ελαστικότητες	Δανία	Γαλλία	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία
ε_{sy}	0.513114	1.015952	0.55938	-0.39068	1.5444
$RTS=1/\varepsilon_{sy}$	1.948886	0.984298	1.787693	-2.55965	0.6475
ε_{st}	-0.06602	-0.25017	-0.036316	-0.09252	-0.1794
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.0004	0.122261	0.03787	-0.12167	0.4325
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	-0.06557	-0.30683	-0.02865	-0.12479	-0.2490
Κλίμακα Παραγωγής	-5.1E-05	-0.0656	-0.045535	0.15394	-0.3629
ε_{yT}	0.128656	0.246242	0.064922	-0.23682	0.1162
Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.000778	-0.12034	-0.067699	-0.31144	-0.122
Μη-Ουδέτερη Τεχνολογική Πρόοδος	0.12778	0.302016	0.051218	-0.31941	0.1358
Κλίμακα Παραγωγής	9.88E-05	0.064568	0.081403	0.39403	0.1024

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln Pi$) στις Οικονομίες Κλίμακας (ε_{Cy})

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της Παραγωγής ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln Y$)	-0.535	-0.76549	0.488283	-1.449	0.756518	5.456754	0.01922	-2.587	-2.720	-2.0352	1.786358	2.176538	6.66258	0.001067	-3.663	7.905666	3.200584	6.10125	-3.7835
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial T$)	0.0001	0.008023	0.000295	1.499	-0.021874	-0.6385	0.00117	1.599	0.0471	1.79743	0.000687	0.06463	13.196	2.40E-05	-0.657	-0.16796	-1.89404	0.00786	2.32582
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln P_K$)	-0.027	-1.17535	0.000518	-0.723	-0.022267	-0.85751	0.00067	-0.790	-0.0613	-1.4571	0.001771	-0.03948	-2.2752	0.000301	-0.480	-0.19903	-3.9464	0.00254	2.09647
($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln P_L$)	0.030	1.27007	0.000572	0.627	0.038024	2.059995	0.00034	0.493	0.0603	1.45939	0.00171	0.040005	2.1948	0.000332	0.450	0.181218	3.949548	0.00211	-1.9569
($\partial\varepsilon_{Cy}/\partial\ln P_E$)	-0.004	-0.70643	2.65E-05	0.492	-0.015757	-1.84457	7.30E-05	1.444	0.001	0.12451	6.13E-05	-0.00053	-0.1339	1.55E-05	0.172	0.01781	1.649012	0.00012	-1.2622

Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$), της Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)
και των Τιμών των Εισροών ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Pi$) στο ρυθμό της Τεχνολογικής Προόδου ($\partial\varepsilon CT$)

Μερικές Παράγωγοι	Δανία				Γαλλία				Ελλάδα			Ιταλία				Ισπανία			
	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Τιμή	t-stat	Var	Z	Τιμή	t-stat	Var	Z
Επιπτώσεις της παραγωγής ($\partial\varepsilon CT/\partial\ln Y$)	0.0001	0.008023	0.000295	1.499	-0.021874	-0.6385	0.00117	1.599	0.0471	1.79743	0.000687	0.06463	13.196	2.40E-05	-0.657	-0.16796	-1.89404	0.00786	2.32582
Τεχνολογίας ($\partial\varepsilon CT/\partial T$)	0.001	2.134543	1.69E-07	-5.505	-3.42E-05	-1.18E-02	8.36E-06	-0.994	-0.003	-5.2565	3.18E-07	0.000176	1.29741	1.83E-08	-5.416	0.001943	1.189189	2.67E-06	-2.8385
Τιμές των Εισροών ($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_i$)																			
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$)	0.004	5.716655	4.93E-07	0.162	0.013547	4.662637	8.44E-06	-3.060	0.0042	4.46919	8.84E-07	0.008507	10.802	6.20E-07	-3.509	0.018031	10.72236	2.83E-06	-7.177
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$)	-0.005	-5.91474	5.92E-07	0.846	-0.014341	-5.01333	8.2E-06	3.590	-0.0035	-3.6716	9.15E-07	-0.00894	-11.227	6.33E-07	4.359	-0.01731	-11.356	2.3E-06	7.66835
($\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$)	0.001	1.875192	8.23E-08	-2.998	0.000794	2.678734	8.80E-08	-3.563	-0.0007	-2.3608	8.58E-08	0.000429	1.83817	5.46E-08	-2.990	-0.00072	-2.62253	7.47E-08	0.06491

Λαμβάνοντας, λοιπόν, τις μερικές παραγωγούς της ελαστικότητας του συνολικού κόστους ως προς το χρόνο, την παραγωγή και τις τιμές των εισροών οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι μια αύξηση στην παραγωγή ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 0.757) και στην τιμή της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_L$ = 0.038) θα μειώσει τις οικονομίες κλίμακας, ενώ αντίθετα η επίδραση του χρόνου T και μια αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_E$ = -0.016) θα έχει θετικές επιπτώσεις στις οικονομίες κλίμακας. Ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου είναι ε_{CT} = -0.25 και αποδίδεται κατά α) 0.122 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.307 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.066 στις οικονομίες κλίμακας. Προς την ίδια θετική κατεύθυνση κινείται και ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT} = 0.246), ο οποίος οφείλεται κατά α) -0.12 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.302 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.065 στις οικονομίες κλίμακας.

Σε ό,τι αφορά τώρα την Ελλάδα, τα στοιχεία του πίνακα 21 δείχνουν ότι ο κλάδος πραγματοποιεί αύξουσες αποδόσεις κλίμακας με RTS = 1.787. Η υπόθεση της μη ομοθετικής τεχνολογίας της παραγωγής δεν έγινε δεκτή και, επομένως, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους θα είναι σταθερή. Ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου στον κλάδο κατά την υπό εξέταση περίοδο (1983-2000) είναι ε_{CT} = -0.036 και αποδίδεται κατά α) 0.0379 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.029 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.046 στις οικονομίες κλίμακας. Θετικό είναι και το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (ε_{YT} = 0.0649), το οποίο οφείλεται κατά α) -0.068 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.0512 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.0814 στις οικονομίες κλίμακας.

Στην Ιταλία η παραγωγή του κλάδου χαρακτηρίζεται από αρνητικές οικονομίες κλίμακας με RTS = -2.56. Το υπόδειγμα μας με βάση προηγούμενη ανάλυση είναι μη ομοθετικό και, έτσι, η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή. Αυτό που φαίνεται από τον πίνακα 21 είναι ότι οι οικονομίες κλίμακας επηρεάζονται θετικά από μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial\ln P_K$ = -0.039). Παράλληλα, θα δημιουργείται αρνητική

επίδραση στις οικονομίες κλίμακας από την επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = 0.0646) και από μια αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 2.1765) και της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ = 0.04). Ο ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου είναι θετικός (ε_{CT} = -0.093) και οφείλεται κατά α) -0.122 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.125 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.1539 στις οικονομίες κλίμακας. Παρατηρούμε, επίσης, ότι το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας είναι ε_{YT} = -0.237 και οφείλεται και αυτό με τη σειρά του κατά α) -0.311 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.319 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.394 στις οικονομίες κλίμακας.

Τέλος, στην Ισπανία η βιομηχανία προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) φαίνεται να παράγει υπό το καθεστώς φθίνουσων αποδόσεων κλίμακας, αφού RTS<1. Λόγω του ότι η τεχνολογία της παραγωγής χαρακτηρίστηκε ως μη ομοθετική θα πρέπει να σημειώσουμε ότι και σε αυτή την περίπτωση η ελαστικότητα του συνολικού κόστους δεν είναι σταθερή, αλλά με βάση τα στοιχεία του πίνακα 21 διαπιστώνουμε ότι οι οικονομίες κλίμακας θα αυξάνονται σε σχέση με τη επίδραση του χρόνου T ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial T$ = -0.168) και με μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K$ = -0.199). Αντιθέτως, οι οικονομίες κλίμακας θα μειώνονται με την αύξηση της παραγωγής ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial Y$ = 7.9057) και της τιμής της εργασίας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L$ = 0.1812) ή της ηλεκτρικής ενέργειας ($\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E$ = 0.0178). Ο ρυθμός μεταβολής της τεχνολογικής προόδου την υπό εξέταση περίοδο είναι θετικός (ε_{CT} = -0.1794) και οφείλεται κατά α) 0.4325 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) -0.2490 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) -0.3629 στις οικονομίες κλίμακας. Κλείνοντας, παρατηρούμε ότι το μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της συνολικής αποδοτικότητας (TFP) είναι και αυτό θετικό (ε_{YT} = 0.1162) και οφείλεται και αυτός με τη σειρά του κατά α) -0.122 στην ουδέτερη τεχνολογική μεταβολή, β) 0.1358 στη μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδο και γ) 0.1024 στις οικονομίες κλίμακας.

Από τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου στον πίνακα 21 μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού

Μεταφορών (34-35) τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου Z δείχνουν ότι στη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με τη Δανία η μηδενική υπόθεση, H_0, γίνεται δεκτή για όλες τις παραμέτρους, πλην των $\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=\gamma_{TT}$ και $\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_E=\gamma_{ET}$, για τις οποίες γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση, H_1. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα για τη στατιστική σύγκριση της Ελλάδας με τη Γαλλία μας οδηγούν στο να υιοθετήσουμε τη μηδενική υπόθεση, H_0, για όλες τις παραμέτρους, με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln Y=\gamma_{YY}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_K=\gamma_{KT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_L=\gamma_{LT}$, $\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_E=\gamma_{ET}$, ενώ στη σύγκριση της Ελλάδας με την Ιταλία η μηδενική υπόθεση, H_0, υιοθετείται μόνο για τις παραμέτρους $\partial\varepsilon_{CY}/\partial T=\gamma_{YT}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_K=\gamma_{KY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L=\gamma_{LY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E=\gamma_{EY}$. Τέλος, η Ελλάδα με την Ισπανία διαφοροποιούνται στατιστικά σε όλες τις παραμέτρους με εξαίρεση τις $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_L=\gamma_{LY}$, $\partial\varepsilon_{CY}/\partial \ln P_E=\gamma_{EY}$ και $\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_E=\gamma_{ET}$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε η ανάλυση των οικονομετρικών εκτιμήσεων στα τεχνολογικά χαρακτηριστικά της παραγωγής και, πιο συγκεκριμένα, στις ίδιες ή ατομικές (own) και σταυροειδείς (cross) ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης των εισροών του κεφαλαίου, της εργασίας και της ηλεκτρικής ενέργειας, στις αποδόσεις κλίμακας, στη μορφή και το ρυθμό της τεχνολογικής προόδου και, τέλος, στο ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP). Επίσης, με βάση τη μέθοδο του στατιστικού ελέγχου προχωρήσαμε στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων μας, η οποία μας οδήγησε στο να βγάλουμε χρήσιμα συμπεράσματα σε σχέση με το σε ποιες ελαστικότητες και παραμέτρους γίνεται δεκτή η υπόθεση της στατιστικής διαφοροποίησης και σε ποιες όχι. Σε αυτό το κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μια σύντομη επισκόπηση και ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων αυτών μεταξύ των χωρών και των κλάδων που περιλαμβάνονται στην ανάλυση μας. Στη συνέχεια, με βάση τα αποτελέσματα αυτά, θα προχωρήσουμε στην πρόταση μέτρων βιομηχανικής και τεχνολογικής πολιτικής που μπορούν να υιοθετηθούν από τους φορείς χάραξης πολιτικής στην Ελλάδα.

7.1 Ατομικές ή ίδιες (own) ελαστικότητες ζήτησης

Ξεκινώντας την ανάλυση μας από τις ατομικές ελαστικότητες ζήτησης, τα αποτελέσματα από τους πίνακες 8-14 δείχνουν ότι σε όλες τις χώρες (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία και Ισπανία) και σε όλους τους κλάδους, όπου η

υπερβατική συνάρτηση κόστους είναι «καλώς ορισμένη», χαρακτηρίζονται ως ανελαστικές, με εξαίρεση τη ζήτηση για ηλεκτρική ενέργεια στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης και Δερμάτινων ειδών (17-18-19) στη Γαλλία και τους κλάδους Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) στην Ελλάδα, όπου χαρακτηρίζεται ως ελαστική.

Θα πρέπει, επίσης, να σημειώσουμε ότι τα αποτελέσματα των ατομικών ελαστικοτήτων ζήτησης δείχνουν και τη διαφορετική δομή και σύσταση του κάθε ομαδοποιημένου κλάδου. Έτσι, λοιπόν, θα έχουμε $\varepsilon_{EE} > \varepsilon_{KK} > \varepsilon_{LL}$ στη Γαλλία σε όλους τους υπό εξέταση κλάδους, στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) για την Ελλάδα, στον κλάδο Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22) για Δανία και Ισπανία, στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) για την Ιταλία, στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) για τη Δανία και, τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) για την Ελλάδα και την Ιταλία. Διαφορετική, όπως είδαμε είναι η διάταξη σε ότι αφορά την ελαστικότητα ζήτησης, στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης και Δερμάτινων ειδών (17-18-19), Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) στη Δανία και στους κλάδους Χημικών προϊόντων (24) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35), όπου έχουμε $\varepsilon_{KK} > \varepsilon_{EE} > \varepsilon_{LL}$.

Παρατηρούμε, επίσης, ότι έχουμε $\varepsilon_{EE} < \varepsilon_{LL} < \varepsilon_{KK}$ στους κλάδους Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16), Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), Χημικών προϊόντων (24), Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) για τη Δανία και τον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης και Δερμάτινων ειδών (17-18-19) για την Ιταλία. Η διάταξη έχει τη μορφή $\varepsilon_{KK} > \varepsilon_{LL} > \varepsilon_{EE}$ στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) για τη Δανία και τον κλάδο Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22) για την Ιταλία, ενώ στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) στην Ιταλία η μορφή είναι $\varepsilon_{LL} > \varepsilon_{EE} > \varepsilon_{KK}$. Τέλος, θα έχουμε $\varepsilon_{LL} > \varepsilon_{KK} > \varepsilon_{EE}$ στους κλάδους Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) και Μη

Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στην Ιταλία και στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης και Δερμάτινων ειδών (17-18-19) για την Ελλάδα.

7.2 Ελαστικότητες μερικής υποκατάστασης και σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης

Σε ό,τι αφορά τις ελαστικότητες μερικής υποκατάστασης και τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης, η ανάλυση ανά κλάδο για κάθε χώρα ξεχωριστά έχει ως εξής:

Στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) παρατηρούμε ότι για τη Δανία και τη Γαλλία οι σχέσεις κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέσεις υποκατάστασης, ενώ μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει σχέση συμπληρωματικότητας. Θα πρέπει, βέβαια, να σημειώσουμε ότι και στις δύο χώρες το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια το κεφάλαιο. Από την άλλη, παρατηρούμε ότι στην Ελλάδα και στην Ιταλία όλες οι σχέσεις μεταξύ των συντελεστών παραγωγής είναι σχέσεις υποκατάστασης και σε αντίθεση με τη Δανία και τη Γαλλία, η εργασία υποκαθιστά το κεφάλαιο, ενώ, αντίστοιχα, η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά κεφάλαιο και εργασία. Μόνο όμως στην περίπτωση της Γαλλίας μπορούμε να μιλάμε για ισχυρή σχέση υποκατάστασης κεφαλαίου και εργασίας, αφού $\sigma_{KL}>1$.

Στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) παρατηρούμε ότι σε Δανία, Ιταλία και Ισπανία οι σχέσεις ανάμεσα σε κεφάλαιο-εργασία και κεφάλαιο-ηλεκτρική ενέργεια είναι σχέσεις μικρής υποκατάστασης με εξαίρεση την Ισπανία, όπου $\sigma_{KE}>1$, ενώ μεταξύ ηλεκτρικής ενέργειας και εργασίας υπάρχουν σχέσεις συμπληρωματικότητας. Οι σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης δείχνουν ότι το κεφάλαιο υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια το κεφάλαιο. Στην Ελλάδα παρατηρούμε ότι υπάρχουν σχέσεις υποκατάστασης μεταξύ κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ μεταξύ κεφαλαίου και ηλεκτρικής

ενέργειας υπάρχουν σχέσεις συμπληρωματικότητας, με το κεφάλαιο να υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια το κεφάλαιο.

Τα αποτελέσματα για τον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) δείχνουν ότι η σχέση κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέση υποκατάστασης στις υπό εξέταση χώρες, με το κεφάλαιο να υποκαθιστά σε μεγαλύτερο βαθμό την εργασία, απ'ότι η εργασία το κεφάλαιο και αντίστοιχα η ηλεκτρική ενέργεια υποκαθιστά την εργασία. Η σχέση του κεφαλαίου με την ηλεκτρική ενέργεια είναι σχέση συμπληρωματικότητας στη Δανία και την Ιταλία και σχέση υποκατάστασης στην Ελλάδα, με την ηλεκτρική ενέργεια να υποκαθιστά το κεφάλαιο.

Στη συνέχεια, εξετάζοντας τον κλάδο Χάρτου -Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) και με βάση πάντα τις σταυροειδείς ελαστικότητες ζήτησης και υποκατάστασης, παρατηρούμε, ότι σε όλες τις χώρες η σχέση κεφαλαίου και εργασίας είναι σχέση υποκατάστασης, με το κεφάλαιο να υποκαθιστά την εργασία και σε αυτόν τον κλάδο. Η σχέση κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας εμφανίζεται να είναι σχέση υποκατάστασης στη Δανία, την Ελλάδα, την Ιταλία και την Ισπανία με πιο ισχυρή την περίπτωση της Δανίας, όπου $\sigma_{EL}>1$, ενώ είναι σχέση συμπληρωματικότητας στη Γαλλία. Επιπροσθέτως, η σχέση εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας είναι σχέση υποκατάστασης στη Δανία, τη Γαλλία και την Ελλάδα, όπου μάλιστα φαίνεται η ηλεκτρική ενέργεια να είναι αυτή που υποκαθιστά την εργασία, ενώ στην Ιταλία και την Ισπανία η σχέση μεταξύ των δύο εισροών είναι σχέση συμπληρωματικότητας.

Στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) η σύγκριση των αποτελεσμάτων από τον πίνακα 12 δείχνει ότι μεταξύ κεφαλαίου-εργασίας και εργασίας-ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχει σχέση υποκατάστασης στη Δανία, την Ελλάδα και την Ιταλία και, πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία και η ηλεκτρική ενέργεια με τη σειρά της αυτή που υποκαθιστά την εργασία. Περνώντας, τώρα, στη σχέση κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για μια σχέση υποκατάστασης στην Ελλάδα, την Ιταλία και την

Ισπανία, με την ηλεκτρική ενέργεια να υποκαθιστά την εργασία, ενώ πρόκειται για σχέση συμπληρωματικότητας στη Δανία.

Στον κλάδο τώρα των Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), παρατηρούμε με βάση τον πίνακα 13 ότι στη Δανία, τη Γαλλία, την Ελλάδα και την Ιταλία η σχέση ανάμεσα στις εισροές κεφάλαιο-εργασία είναι σχέση υποκατάστασης, με το κεφάλαιο να υποκαθιστά την εργασία παρά το αντίθετο. Η σχέση κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας σε Δανία, Γαλλία και Ελλάδα είναι σχέση υποκατάστασης με πιο ισχυρή αυτήν της Γαλλία, ενώ στην Ιταλία είναι σχέση συμπληρωματικότητας. Σε ό,τι αφορά, τώρα, τη σχέση εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στη Δανία και τη Γαλλία ο κλάδος εμφανίζει σχέση συμπληρωματικότητας, ενώ στην Ελλάδα και την Ιταλία υπάρχει σχέση υποκατάστασης, με την ηλεκτρική ενέργεια να είναι αυτή που υποκαθιστά το κεφάλαιο.

Τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) με βάση και τον πίνακα 14 παρατηρούμε ότι η σχέση κεφαλαίου και εργασίας είναι σχέση υποκατάστασης σε όλες τις χώρες (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία και Ισπανία) και πιο συγκεκριμένα, όπως και στους άλλους κλάδους, το κεφάλαιο είναι αυτό που υποκαθιστά την εργασία. Σχέση υποκατάστασης υπάρχει και μεταξύ των εισροών κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση την Ισπανία, όπου υπάρχει σχέση συμπληρωματικότητας. Μάλιστα, τα αποτελέσματα των σταυροειδών ελαστικοτήτων ζήτησης δείχνουν ότι σε όλες τις χώρες η ηλεκτρική ενέργεια είναι αυτή που υποκαθιστά το κεφάλαιο. Σε ό,τι αφορά τη σχέση εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας, με εξαίρεση τη Γαλλία, παρατηρούμε ότι υπάρχει σχέση υποκατάστασης στις υπόλοιπες χώρες (Δανία, Ελλάδα, Ιταλία και Ισπανία), με την ηλεκτρική ενέργεια σε όλες τις περιπτώσεις να υποκαθιστά την εργασία.

Από την παραπάνω ανάλυση γίνεται κατανοητό ότι η συντριπτική πλειοψηφία των ελαστικοτήτων υποκατάστασης μεταξύ και των τριών συντελεστών παραγωγής σε όλες τις υπό εξέταση χώρες έχουν τιμές σημαντικά μικρότερες της μονάδας, γεγονός που σημαίνει ότι η υποκατάσταση μεταξύ τους είναι σχετικά μικρή. Αυτό σε συνδυασμό με το ότι οι ατομικές

ελαστικότητες ζήτησης των τριών εισροών είναι και αυτές στη συντριπτική τους πλειοψηφία σημαντικά μικρότερες της μονάδας, μας οδηγεί με τη σειρά του στο συμπέρασμα ότι οι επιχειρηματικές δραστηριότητες στους συγκεκριμένους κλάδους συναντούν δυσκολίες στην επίτευξη του ελάχιστου κόστους, με την έννοια ότι δεν επιτυγχάνεται εύκολα ο άριστος συνδυασμός των συντελεστών παραγωγής. Το παραπάνω γίνεται πιο εύκολα κατανοητό αν εξετάσουμε, για παράδειγμα, τον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16). Μια αύξηση της εργασίας στον κλάδο αυτό στην Ελλάδα δεν θα οδηγήσει σε ουσιαστική μείωση της ζητούμενης ποσότητας της εργασίας, αφού, όπως βλέπουμε από τον πίνακα 8, η ζήτηση για όλες τις εισροές είναι ανελαστική. Παράλληλα, τα αποτελέσματα των σταυροειδών ελαστικοτήτων ζήτησης δείχνουν ότι η αύξηση αυτή της τιμής της εργασίας δεν θα αυξήσει σημαντικά τη ζήτηση για κεφάλαιο (ε_{KL}= 0.2137) και ηλεκτρική ενέργεια (ε_{EL}=0.0001).

7.3 Η ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής

Η ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής, όπως είδαμε και στο 3° κεφάλαιο, σημαίνει ότι η γραμμή επέκτασης της επιχείρησης είναι ευθεία γραμμή κατά μήκος της οποίας, ο λόγος των εισροών παραμένει σταθερός και είναι ανεξάρτητος από το επίπεδο παραγωγής. Αντιθέτως, η ιδιότητα της μη ομοθετικότητας, που συνδέεται περισσότερο και με την πραγματικότητα, σημαίνει ότι ο λόγος των εισροών μεταβάλλεται, καθώς μεταβάλλεται η παραγωγή.[168]

Από τα αποτελέσματα των πινάκων 1-7 συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι σχετικά με τον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) η ιδιότητα της ομοθετικότητας ισχύει στη Δανία και την Ελλάδα, ενώ απορρίπτεται στη Γαλλία, την Ιταλία και την Ισπανία. Στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), Χημικών προϊόντων (26) και Μη

[168] Βλ. Sato R.: (1977), "Homothetic and non Homothetic C.E.S Production Functions", *The American Economic Review*, p:569.

Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη ομοθετικότητας για όλες τις χώρες, ενώ στους κλάδους Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) η υπόθεση της ομοθετικότητας γίνεται δεκτή για τη Δανία και την Ελλάδα, ενώ απορρίπτεται για την περίπτωση της Γαλλίας, της Ιταλίας και της Ισπανίας. Τέλος, στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) η μη ομοθετικότητα της συνάρτησης παραγωγής θα ισχύει σε όλες τις χώρες, με εξαίρεση την Ελλάδα, ενώ στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκδόσεων-Εκτυπώσεων (21-22) ισχύει μόνο στη Δανία και τη Γαλλία.

7.4 Η μορφή της τεχνολογικής προόδου

Η στατιστική σημαντικότητα της πλειοψηφίας των παραμέτρων γ_{iT} (i=K,L,E) μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η τεχνολογική πρόοδος και στους 7 ομαδοποιημένους κλάδους που εξετάζουμε στο σύνολο των υπό εξέταση χωρών (Δανία, Γαλλία, Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία) δεν ήταν ουδέτερη, αλλά, αντιθέτως, χαρακτηρίζεται ανάλογα με το πρόσημο των γ_{iT} ως εξοικονόμησης ή εντάσεως για κάθε εισροή ξεχωριστά. Έτσι, λοιπόν, συνοπτικά παρατηρούμε ότι η τεχνολογική πρόοδος θα είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) για όλες τις χώρες, εξαιρουμένης της Γαλλίας, όπου είναι εξοικονόμησης κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εντάσεως εργασίας, καθώς επίσης και στο σύνολο των χωρών στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας - Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19). Η ίδια μορφή τεχνολογικής προόδου εμφανίζεται και στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) στη Δανία, στον κλάδο Χαρτοποιίας -Εκδόσεων-Εκτυπώσεων στη Δανία, την Ιταλία και την Ισπανία, στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) στην Ιταλία, στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στη Δανία, τη Γαλλία και την Ισπανία και, τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) στη Δανία, τη Γαλλία και την Ιταλία.

Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα των πινάκων 8-15 δείχνουν, με βάση βέβαια και την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και εξοικονόμησης εργασίας και ηλεκτρικής ενέργειας στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) στην Ελλάδα και την Ισπανία, στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκδόσεων-Εκτυπώσεων (21-22) στη Γαλλία, στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) στη Δανία, στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στην Ιταλία και στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) στην Ελλάδα και την Ισπανία.

Τέλος, η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως κεφαλαίου και ηλεκτρικής ενέργειας και εξοικονόμησης εργασίας στην Ελλάδα στους κλάδους Χαρτοποιίας -Εκδόσεων-Εκτυπώσεων (21-22), Χημικών Προϊόντων (24) και Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26).

7.5 Αποδόσεις κλίμακας

Κάνοντας μια ανά κλάδο σύγκριση των αποτελεσμάτων από τους πίνακες 15-21 και με βάση την ανάλυση μας από το 6^{o} κεφάλαιο μπορούμε να εξαγάγουμε τα εξής συμπεράσματα:

Στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) έχουμε αύξουσες αποδόσεις κλίμακας στη Δανία, αρνητικές αποδόσεις κλίμακας στη Γαλλία και φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας σε Ελλάδα και Ιταλία. Στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας -Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) οι αποδόσεις κλίμακας είναι αύξουσες για τη Δανία και την Ελλάδα, ενώ είναι φθίνουσες για τη Γαλλία και την Ισπανία και αρνητικές για την Ιταλία. Στη συνέχεια, στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), οι αποδόσεις κλίμακας είναι αύξουσες και για τις τέσσερις χώρες που έχουμε αποτελέσματα (Δανία, Ελλάδα, Ιταλία, Ισπανία), ενώ στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκδόσεων-Εκτυπώσεων (21-22) έχουμε φθίνουσες αποδόσεις κλίμακας για τη Δανία, την Ιταλία και την Ισπανία και αρνητικές αποδόσεις κλίμακας στη Γαλλία και την

Ελλάδα. Αύξουσες αποδόσεις κλίμακας στον κλάδο Χημικών προϊόντων (26) φαίνεται να υπάρχουν μόνο στην Ιταλία, ενώ στη Δανία και την Ελλάδα ο κλάδος χαρακτηρίζεται από αρνητικές οικονομίες κλίμακας. Στη συνέχεια στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) η Γαλλία, η Ελλάδα και η Ιταλία εμφανίζουν αρνητικές οικονομίες κλίμακας, ενώ στη Δανία οι αποδόσεις κλίμακας θα είναι φθίνουσες. Τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) οι αποδόσεις κλίμακας είναι αύξουσες στη Δανία και την Ελλάδα, σταθερές στη Γαλλία, φθίνουσες στην Ισπανία και αρνητικές στην Ιταλία.

7.6 Ρυθμός εξέλιξης τεχνολογικής προόδου και του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP)

Στη θεωρητική εξειδίκευση του υποδείγματος μας είδαμε ότι ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}, σχετίζεται άμεσα με το μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας ε_{YT} ($\varepsilon_{YT} = -\varepsilon^{-1}{}_{CT}\varepsilon_{CY}$). Ο θετικός ρυθμός της τεχνολογικής προόδου[169] συνοδεύεται, όπως είδαμε, με θετικό μέσο ετήσιο ποσοστό αύξησης της συνολικής αποδοτικότητας (TFP). Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση, κατά την οποία εμφανίζονται αρνητικές οικονομίες κλίμακας και, επομένως, στην περίπτωση αυτή έχουμε μείωση του συνολικού κόστους παραγωγής και παράλληλη μείωση του ποσοστού αύξησης του συντελεστή συνολική παραγωγικότητας (TFP). Το φαινόμενο αυτό σημαίνει ότι οι εκτιμήσεις μας αποδίδουν ένα μέρος ή όλες από βελτιώσεις που πραγματοποιήθηκαν στην παραγωγή των παραπάνω κλάδων στην παράμετρο της τεχνολογικής προόδου.[170]

---

[169] Ο θετικός ρυθμός της τεχνολογικής προόδου σημαίνει αρνητικό πρόσημο και αυτό γιατί όπως είδαμε με το αρνητικό αυτό πρόσημο υποδηλώνεται η μείωση του συνολικού κόστους παραγωγής.

[170] Βλ. Andrikopoulos A.A., Loizides J.: (1998), "Cost structure and Productivity Growth in European Railway Systems", *Applied Economics*, 30, pp:1625-1639.

Πιο συγκεκριμένα και κάνοντας μια επισκόπηση της ανάλυσης μας στο προηγούμενο κεφάλαιο, όπου αναφερθήκαμε εκτενώς και στο κατά πόσο η ουδέτερη, η μη ουδέτερη τεχνολογική πρόοδος και το μέγεθος της παραγωγής επηρεάζουν την τεχνολογική πρόοδο και το ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας, θα προχωρήσουμε στη συνέχεια στη σύγκριση των δύο αυτών δεικτών ανά κλάδο και ανά χώρα.

Ξεκινώντας με τα αποτελέσματα από τους πίνακες 15-21 μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι κάθε μια από τις υπό εξέταση χώρες επιδεικνύει διαφορετικές επιδόσεις σε ό,τι αφορά το ρυθμό τεχνολογικής προόδου. Πιο συγκεκριμένα, με βάση τον πίνακα 15 παρατηρούμε ότι στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) ο μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης της τεχνολογικής προόδου εμφανίζεται στη Δανία (ε_{CT} = -9.71E-02), ενώ ο μικρότερος και μάλιστα αρνητικός στη Γαλλία (ε_{CT} = 0.03713). Στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας -Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19) παρατηρούμε ότι η Γαλλία είναι αυτή που βρίσκεται στην πρώτη θέση με ε_{CT} = -0.1148, ενώ στην τελευταία θέση βρίσκεται η Ελλάδα με ε_{CT}= -0.0329. Στη συνέχεια στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) ο μεγαλύτερος ρυθμός τεχνολογικής προόδου εμφανίζεται στη Δανία (ε_{CT} = -0.0649), ενώ ο μικρότερος στην Ιταλία (ε_{CT} = -0.025). Ο κλάδος Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) παρουσιάζει μια διαφορετική διάταξη και έτσι το μεγαλύτερο ρυθμό τεχνολογικής προόδου έχει η Ισπανία με ε_{CT} = -0.16216, ενώ η Ελλάδα εμφανίζει το μικρότερο ρυθμό με ε_{CT} = -0.00918. Σε γενικές γραμμές η ίδια περίπου κατάσταση εμφανίζεται και στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24), όπου το μεγαλύτερο ρυθμό τεχνολογικής προόδου και πάλι κατέχει η Ισπανία (ε_{CT} = -0.194), ενώ το μικρότερο η Δανία (ε_{CT} = -0.00868).

Τα αποτελέσματα στους κλάδους Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) και στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) η Γαλλία είναι αυτή που εμφανίζει το μεγαλύτερο ρυθμό τεχνολογικής προόδου με ε_{CT} = -0.1634 και ε_{CT} = -0.2502, αντίστοιχα, ενώ η Ελλάδα εμφανίζει το μικρότερο με ε_{CT} = -0.0193 και ε_{CT} = -0.03632, αντίστοιχα. Η διαφορά στους δύο αυτούς κλάδους βρίσκεται στη διάταξη μεταξύ και των υπολοίπων χωρών.

Περνώντας στην εξέταση του μέσου ετήσιου ρυθμού αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP), με βάση πάλι τους πίνακες 15-21, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι αυτός είναι θετικός, με διακυμάνσεις φυσικά από χώρα σε χώρα, με εξαίρεση τον κλάδο Χαρτοποιίας -Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) στην Ελλάδα, τον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) στη Δανία και την Ελλάδα, τον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) στη Γαλλία, την Ελλάδα και την Ιταλία και, τέλος, τον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) στην Ιταλία.

Σε ό,τι αφορά τις διακυμάνσεις στο ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (TFP), παρατηρούμε ότι στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) ο μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης παρατηρείται στη Δανία ε_{YT} = 0.192% και ο μικρότερος στη Γαλλία με ε_{YT}=0.0213%. Στον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) ο μεγαλύτερος ρυθμός ανήκει και πάλι στη Δανία με ε_{YT} = 0.128%, ενώ αντίστοιχα ο μικρότερος στην Ισπανία με ε_{YT} = 0.0396%. Η Δανία, όμως, εμφανίζει και στον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης του TFP (ε_{YT}=0.0704), ενώ ο μικρότερος ρυθμός πραγματοποιείται από την Ιταλία με ε_{YT} = 0.0264%. Στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) η Ιταλία είναι αυτή που εμφανίζεται να έχει το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης του TFP (ε_{YT} = 0.122%) και η Δανία το μικρότερο (ε_{YT} = 0.0606%).

Στη συνέχεια, παρατηρούμε ότι στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) μόνο η Ιταλία εμφανίζει θετικό ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας με ε_{YT} = 0.133%, ενώ στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) θετικός ρυθμός εμφανίζεται μόνο στη Δανία με ε_{YT} = 0,0414%. Τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) ο μεγαλύτερος ρυθμός αύξησης του TFP εμφανίζεται και πάλι στη Δανία (ε_{YT} = 0,12866) και ο μικρότερος στην Ελλάδα (ε_{YT} = 0.0649).

Από τα παραπάνω, λοιπόν, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι επιδόσεις στους υπό εξέταση κλάδους της ελληνικής βιομηχανίας σε σύγκριση με τις άλλες υπό εξέταση χώρες είναι ιδιαίτερα χαμηλές, αφού σε τέσσερις από τους

επτά υπό εξέταση κλάδους ο ρυθμός της τεχνολογικής προόδου είναι ο χαμηλότερος σε σχέση με τις άλλες χώρες, ενώ ο ρυθμός αύξησης της συνολικής αποδοτικότητας (TFP) παρουσιάζει σε τρεις κλάδους αρνητικό πρόσημο.

Σε αυτό το σημείο και βασιζόμενοι πάλι στα αποτελέσματα από τους πίνακες 15-21 θα κάνουμε μια σύγκριση του ρυθμού της τεχνολογικής προόδου και του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας στους κλάδους της ελληνικής βιομηχανίας. Έτσι, λοιπόν, παρατηρούμε ότι ο υψηλότερος ρυθμός τεχνολογικής προόδου παρουσιάζεται στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών- Καπνού 15-16 (ε_{CT}= -0.0773), με τους κλάδους προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) (ε_{CT}= -0.036), Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) (ε_{CT}= -0.035), Κλωστοϋφαντουργίας -Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19) (ε_{CT}= -0.0329), να παρουσιάζουν περίπου τους ίδιους ρυθμούς τεχνολογικής προόδου. Τις τελευταίες θέσεις, φαίνεται, να λαμβάνουν οι κλάδοι Χημικών προϊόντων (24) (ε_{CT}= -0.022), Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) (ε_{CT}= -0.0193) και Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) (ε_{CT}= -0.00918).

Τα αποτελέσματα του μέσου ετήσιου ρυθμού αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (Total Factor Productivity) δείχνουν ότι οι υψηλότερες επιδόσεις πραγματοποιούνται στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας -Ένδυσης-Δερματοποιίας (17-18-19) (ε_{YT}= 0.067), προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) (ε_{YT}= 0.064), Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) (ε_{YT}=0.042), Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) (ε_{YT}=0.030), ενώ στους κλάδους Χαρτοποιίας -Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) (ε_{YT}= -0.018), Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) (ε_{YT}= -0.022) και Χημικών προϊόντων (24) (ε_{YT}= -0.058) παρουσιάζονται αρνητικοί ρυθμοί του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας.[171]

[171] Θα πρέπει, βέβαια, να σημειώσουμε ότι η διαφορά αυτή στη διάταξη του ρυθμού αύξησης της τεχνολογικής προόδου και του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας μεταξύ των υπό εξέταση βιομηχανικών κλάδων είναι αποτέλεσμα της επίδρασης που έχουν οι αποδόσεις κλίμακας. Αυτό γίνεται πιο εύκολα κατανοητό, αφού θυμηθούμε τον τύπο από τον οποίο σύμφωνα με τον Ohta (1974) προκύπτει ο ρυθμός αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας, $\varepsilon_{YT}=-\varepsilon_{CT}\ \varepsilon^{-1}{}_{CY}$.

7.7 Σύγκριση αποτελεσμάτων Z - Στατιστικής

Στην ενότητα αυτή θα εξετάσουμε το πώς με βάση τη μέθοδο του στατιστικού ελέγχου και τον υπολογισμό των Z-στατιστικών μπορούμε να βγάλουμε κάποια ασφαλή συμπεράσματα για τους κλάδους, στους οποίους η Ελλάδα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες υπό εξέταση χώρες παρουσιάζει τις περισσότερες στατιστικές ομοιότητες σε σχέση με τις συνθήκες παραγωγής που περιλαμβάνονται στους πίνακες 8-14 και 15-21. Με βάση, λοιπόν, και την ανάλυση που προηγήθηκε στο κεφάλαιο 6, παρατηρούμε ότι στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) και Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) η ισχυρότερη στατιστική σχέση της Ελλάδας φαίνεται να υπάρχει σε σχέση με την Ιταλία, ενώ στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) τα αποτελέσματα δείχνουν ισχυρότερη στατιστική σχέση με τη Δανία. Στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) η ισχυρότερη στατιστική σχέση της Ελλάδας φαίνεται να είναι με τη Γαλλία, ενώ, τέλος, στον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) και Μη-Μεταλλικών προϊόντων (26) δεν φαίνεται να υπάρχει ισχυρή στατιστική σχέση με καμία από τις υπό εξέταση χώρες.

Τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα του ρυθμού τεχνολογικής προόδου και της συνολικής αποδοτικότητας μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ακόμα και στους κλάδους της ελληνικής βιομηχανίας όπου οι συνθήκες παραγωγής δεν διαφοροποιούνται στατιστικά με τις άλλες χώρες, όπως π.χ. στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35) με τη Δανία και στον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) με τη Γαλλία, οι αντίστοιχοι ρυθμοί τεχνολογικής προόδου και αύξησης της συνολικής αποδοτικότητας είναι μικρότεροι σε σχέση με τις χώρες αυτές. Αυτό με τη σειρά του δείχνει ότι δεν αρκεί να ακολουθηθεί από τους φορείς χάραξης τεχνολογικής και

βιομηχανικής πολιτικής στην Ελλάδα, όπως θα δούμε και παρακάτω, μια παρόμοια πολιτική σε σχέση με τις συνθήκες παραγωγής που εφαρμόζονται σε μια ανεπτυγμένη χώρα, αλλά θα πρέπει παράλληλα να ληφθούν υπόψη οι γενικότερες οικονομικές κοινωνικές και πολιτικές συνθήκες που χαρακτηρίζουν την κάθε χώρα ξεχωριστά.

7.8 Πολιτικός σχεδιασμός και μέτρα τεχνολογικής και βιομηχανικής πολιτικής

Με βάση την ανάλυση και σύγκριση των αποτελεσμάτων που προηγήθηκε θα προχωρήσουμε σε αυτήν την ενότητα στην πρόταση μέτρων πολιτικής για την ελληνική βιομηχανία έτσι ώστε σε ένα μεσο-μακροπρόθεσμο διάστημα να καταφέρει να αναπτύξει τις τεχνολογικές της δυνατότητες και να μπορέσει να ανταπεξέλθει στον ανταγωνισμό με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες. Αν και είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προτείνουμε συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής, μπορούμε ωστόσο, βασιζόμενοι στα λειτουργικά χαρακτηριστικά της ελληνικής βιομηχανίας και οικονομίας, να προτείνουμε κάποιες κατευθυντήριες γραμμές, έτσι ώστε οι φορείς χάραξης πολιτικής να δημιουργήσουν τα κατάλληλα πλαίσια για μελλοντική επίλυση των προβλημάτων που σχετίζονται με την αποδοτικότητα της ελληνικής βιομηχανίας.

Όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο κεφάλαιο, η Ελλάδα ανήκει στις χώρες που είχαν μια ραγδαία αύξηση την περίοδο μετά το Β' Παγκόσμιο πόλεμο. Η περίοδος από το 1950 μέχρι τα τέλη του '60 χαρακτηρίστηκε από μια ραγδαία αύξηση των ρυθμών μεγέθυνσης. Την περίοδο αυτή δημιουργήθηκε, επίσης, και ένας νέος τεχνολογικός προσανατολισμός για προϊόντα νέας τεχνολογίας, καθώς η πλειοψηφία των τεχνολογικών εισροών προερχόταν από το εξωτερικό. Η περίοδος μετά το 1974, δείχνει μια μείωση στην οικονομική μεγέθυνση, που έγινε πιο αισθητή την περίοδο 1974-1980. Πιο συγκεκριμένα την περίοδο 1974-1979 η αύξηση του πραγματικού ΑΕΠ

κυμάνθηκε στο 4,9% ετησίως, την περίοδο 1980-1994 στο 0,8% ενώ και στις δύο αυτές περιόδους η οικονομία χαρακτηριζόταν από μεγάλα ελλείμματα και από συνεχή αύξηση του επιπέδου του πληθωρισμού. Η συνέχεια ήταν διαφορετική όπου ακολουθήθηκε μια πιο στοχοπροσηλωμένη πολιτική που είχε ως στόχο την ικανοποίηση των κριτηρίων για την ένταξη της Ελλάδας στο Κοινό Ευρωπαϊκό Νόμισμα με αποτέλεσμα ο ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ την περίοδο 1995-2000 να είναι 3,2%. Βασικός, λοιπόν, παράγοντας για την αύξηση των επενδυτικών δραστηριοτήτων σε μια χώρα είναι η αποκλιμάκωση των πληθωριστικών πιέσεων και η εξυγίανση της δημοσιονομικής πολιτικής. [172]

Η ασθενής τεχνολογική δραστηριότητα και η έλλειψη τεχνολογίας παραγόμενης στο εσωτερικό της χώρας ήταν οι κύριες αιτίες που η ελληνική βιομηχανία ήταν και συνεχίζει να παραμένει ιδιαίτερα ευάλωτη στο διεθνή ανταγωνισμό. Η κατάσταση αυτή της ελληνικής βιομηχανίας, αλλά και της πλειοψηφίας των αναπτυσσόμενων χωρών είναι αποτέλεσμα των οικονομικών και κοινωνικών συνθηκών, οι οποίες αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες της τεχνολογικής προόδου. Οι σημαντικότερες από αυτές τις συνθήκες είναι οι εξής: α) οι παραδοσιακές σχέσεις παραγωγής, β) η περιορισμένη διάθεση και ικανότητα των επιχειρήσεων να συμβάλουν στην τεχνολογική πρόοδο. Αυτές οι συνθήκες με τη σειρά τους προσδιορίζονται από την ύπαρξη ανταγωνισμού, το μέγεθος της αγοράς, το κέρδος και το μέγεθος των επιχειρήσεων, γ) η ανεπαρκής αποταμίευση και, επομένως, ανεπαρκείς δαπάνες για Ε&Α, δ) η περιορισμένη αναγνώριση της επιστήμης ως βασικής παραγωγικής δύναμης και ε) η κοινωνική οργάνωση και το σύστημα των αξιών μιας κοινωνίας.[173]

Η ύπαρξη αυξουσών αποδόσεων κλίμακας σε αρκετούς κλάδους δείχνει ότι υπάρχει η δυνατότητα για περαιτέρω ανάπτυξη στους συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους, καθώς επίσης και της Ελληνικής οικονομίας

---

[172] Βλ. Bryant R.C, Garganas N.C., Tavlas G.S.: (2001), GREECE'S ECONOMIC PERFORMANCE and PROSPECTS, pp:4-9, BANK OF GREECE , ATHENS, The Brookings Institution, Washington, D.C..

[173] Βλ. Βαβούρας Ι.: (1999), *Πολιτική Οικονομικής Ανάπτυξης*, σελ.270, Εκδ. Παπαζήση.

συνολικά. Αν και από τα τέλη της δεκαετίας του '90 παρουσιάζονται υψηλοί ρυθμοί μεγέθυνσης (πιο συγκεκριμένα την πενταετία 1995-2000 ο μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης ήταν 3,2% και υπερέβαινε ελαφρώς τον αντίστοιχο της Ε.Ε), η όλη κατάσταση χαρακτηρίζεται από την απουσία βιομηχανικής παραγωγής, επενδύσεων και κεφαλαιουχικών αγαθών και την εξάρτηση από τη μεταφορά τεχνολογίας και κεφαλαίου από το εξωτερικό. Ο χαμηλός βαθμός καθετοποίησης της παραγωγής και το γεγονός ότι οι ελληνικές βιομηχανικές μονάδες είναι πολύ μικρές έχουν επηρεάσει αρνητικά την εφαρμογή νέων τεχνολογιών και με αυτόν τον τρόπο καθιστούν τον εκσυγχρονισμό της ελληνικής βιομηχανίας μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Ωστόσο, για τον εναρμονισμό με την ευρωπαϊκή τεχνολογική πολιτική είναι απαραίτητο να εφαρμοσθεί μια πιο μακροχρόνια και παράλληλα συνεχής βιομηχανική και τεχνολογική στρατηγική, έτσι ώστε να ενδυναμωθεί η ανταγωνιστικότητα της χώρας.[174]

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτεί σίγουρα αλλαγή στην μέχρι τώρα πορεία πλεύσης της τεχνολογικής και βιομηχανικής πολιτικής στην Ελλάδα. Η μέχρι σήμερα αντιμετώπιση των αναγκών σε τεχνογνωσία από την πολιτική ηγεσία, τα υπουργεία και μεγάλους κοινωφελείς οργανισμούς, με την κατά περίπτωση ευκαιριακή απασχόληση εμπειρογνωμόνων ή με ανάθεση βραχυπρόθεσμων μελετών σε γραφεία συμβούλων δε συνέβαλε στη διαμόρφωση πολιτικών με επίκεντρο την εκβιομηχάνιση και την τεχνολογική ανάπτυξη της χώρας μας.

Η τεχνολογική πολιτική θα πρέπει να έχει ως στόχο την ενθάρρυνση για νέες τεχνολογίες μέσω άμεσων και έμμεσων μέτρων προτεραιότητας. Τα μέτρα άμεσης προτεραιότητας περιλαμβάνουν διάφορες επιδοτήσεις και κατάλληλες φορολογικές ρυθμίσεις. Από την άλλη μεριά, τα μέτρα έμμεσης προτεραιότητας εστιάζουν σε άλλα σχετικά αντικείμενα (όπως η πολιτική

[174] Βλ. Bosworth B., Kollintzas T.: (2000), "Economic Growth in Greece: Past and Future Prospects", paper presented at the conference "Economic Growth in Greece: Past and Future", organised by the Bank of Greece and the Brooking Institution, December 7-8 Athens.

ανταγωνισμού, οικονομικών και νομισματικών πολιτικών), τα οποία επηρεάζουν τις ερευνητικές και καινοτομικές δραστηριότητες.

Πιο συγκεκριμένα, για την ελληνική βιομηχανία οι κλάδοι Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) που χαρακτηρίζονται από αύξουσες αποδόσεις κλίμακας, στην παραγωγή θα μπορούσαν να αυξήσουν την παραγωγικότητα τους από μια βιομηχανική πολιτική επέκτασης των αγορών, ενώ η αύξηση της παραγωγικότητας στους υπόλοιπους κλάδους που χαρακτηρίζονται είτε από φθίνουσες είτε από αρνητικές οικονομίες κλίμακας θα μπορούσε να βοηθηθεί περισσότερο από την ενίσχυση του εγχώριου ανταγωνισμού, σύμφωνα και με την οικονομετρική έρευνα της Νικολάου Π.[175]

Η απόφαση για την αύξηση ή τη μείωση χρήσης των τριών εισροών θα πρέπει να λαμβάνεται υπ'όψιν με βάση και το ότι, όπως είδαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, όταν η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως (εξοικονόμησης) μιας εισροής i, τότε, με δεδομένες τις τιμές των άλλων εισροών, το μερίδιο της εισροής i θα αυξάνεται (μειώνεται) στο συνολικό προϊόν. Παράλληλα, μια αύξηση (μείωση) της τιμής της εισροής i, με δεδομένες πάντα τις τιμές των άλλων εισροών, θα αυξήσει (μειώσει) το συνολικό κόστος παραγωγής και θα μειώσει (αυξήσει) την τεχνολογική πρόοδο.

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα σε σχέση με τους συντελεστές του υποδείγματος που είναι υπεύθυνοι για τη μεταβολή του δείκτη τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}, δηλαδή τους γ_{TT}, γ_{YT}, γ_{iT}, i=K, L, E, μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

Στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) η επίδραση του χρόνου T ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=0.006$), καθώς επίσης και η αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_K=0.008$)[176] ή της ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial \ln P_E=0.007$)

---

[175] Βλ. Νικολάου Π.: (1980), *Οικονομίες Μεγέθους στην Ελληνική Βιομηχανία*, Εκδ. Κ.Ε.Π.Ε.

[176] Όταν $\gamma_{iT} > 0$ με i = K, L, E, που σημαίνει ότι η τεχνολογική πρόοδος χαρακτηρίζεται ως εντάσεως

επιδρούν θετικά στο δείκτη τεχνολογικής μεταβολής, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να αποφεύγονται τέτοιου είδους μέτρα πολιτικής.[177] Αντιθέτως, θα πρέπει να ακολουθηθεί μια πολιτική αύξησης του επιπέδου παραγωγής ($\gamma_{YT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln Y=$ -0.318) και της τιμής της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=$ -0.009), καθώς έχουν αρνητική επίδραση στο δείκτη τεχνολογικής μεταβολής, ε_{CT}.

Τα αποτελέσματα για τον κλάδο Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) δείχνουν ότι θα πρέπει να αποφευχθεί μια πολιτική αύξησης της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=0.008$), ενώ, παράλληλα, η αύξηση της τιμής της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=$ -0.008) και η επίδραση του χρόνου, T, ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=$-0.008) θα οδηγήσει σε μείωση του δείκτη τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}.

Για τον κλάδο Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) η επίδραση του χρόνου, T, ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=0.007$) και μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=0.006$) θα οδηγήσει σε αύξηση του δείκτη της τεχνολογικής προόδου, ενώ, αντίθετα, η αύξηση της τιμής της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L=$-0.005) θα επιδράσει αρνητικά στο δείκτη τεχνολογικής προόδου.

Στη συνέχεια, εξετάζοντας τον κλάδο Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22) συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να αποφευχθεί μια πολιτική αύξησης της παραγωγής ($\gamma_{YT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln Y=0.082$) και της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K=0.004$), ενώ και ο χρόνος θα έχει θετική επίδραση στο δείκτη τεχνολογικής προόδου ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T=0.006$). Αντιθέτως, θα πρέπει να

της εισροής i, τότε το μερίδιο της εισροής i, αυξάνεται στην αξία του συνολικού προϊόντος του κλάδου και επομένως μια αύξηση της τιμής της, δεδομένων των τιμών των άλλων εισροών, θα αυξήσει το κόστος παραγωγής και επομένως θα μειώσει την τεχνολογική πρόοδο. Βλ. Binswanger H.P.: (1974), "The measurement of technical change with many factors of production", *American Economic Review*, Vol.64, No:6, p:964 και Nakamura S.: (1984), "An Inter-industry Translog Model of Prices and Technical Change for the West German Economy", Lectures Notes in Economics and Mathematical System, pp: 59-61,No 221, Springer, Verlag, Berlin, Heidelber, New York, Tokyo.

[177] Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειώσουμε για μια ακόμη φορά ότι το επιθυμητό πρόσημο σε ότι αφορά το δείκτη τεχνολογικής προόδου είναι το αρνητικό, το οποίο αποτυπώνει τη μείωση του κόστους παραγωγής. Επομένως, το επιθυμητό αποτέλεσμα θα πρέπει να είναι η περαιτέρω μείωση του δείκτη τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}.

υιοθετηθεί μια πολιτική αύξησης της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$= -0.005), η οποία όπως βλέπουμε θα οδηγήσει σε μείωση του δείκτη της τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}.

Τα αποτελέσματα για τον κλάδο Χημικών προϊόντων (24) μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η επίδραση του χρόνου T ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T$=0.0003) και μια πολιτική αύξησης της παραγωγής ($\gamma_{YT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln Y$=0.041) και της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$=0.0028) ή της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$ = 0.0015) θα έχουν θετική επίπτωση στο δείκτη τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}. Αντιθέτως, η αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$= -0.0044) είναι αυτή που θα οδηγήσει σε μείωση του δείκτη της τεχνολογικής προόδου, ε_{CT}.

Στον κλάδο Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26) τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μια αύξηση της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$=0.002) ή της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$=0.004) θα οδηγήσει σε αύξηση του δείκτη τεχνολογικής προόδου, ενώ η αύξηση της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$= -0.007) είναι αυτή που θα οδηγήσει σε περαιτέρω μείωση του δείκτη τεχνολογικής προόδου.

Τέλος, στον κλάδο προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35) τα αποτελέσματα δείχνουν ότι θα πρέπει να ακολουθηθεί μια πολιτική αύξησης της τιμής της εργασίας ($\gamma_{LT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_L$= -0.004), ή της ηλεκτρικής ενέργειας ($\gamma_{ET}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_E$=-0.007) και του χρόνου T ($\gamma_{TT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial T$=-0.003). Παράλληλα, θα πρέπει να αποφευχθεί μια πολιτική αύξησης της παραγωγής ($\gamma_{YT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln Y$=0.047) και της τιμής του κεφαλαίου ($\gamma_{KT}=\partial\varepsilon_{CT}/\partial\ln P_K$=0.004), καθώς θα οδηγήσει σε αύξηση του δείκτη τεχνολογικής προόδου.

Οι κλάδοι Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22), Χημικών προϊόντων (24) και Μη-Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), όπως είδαμε εμφανίζουν αρνητικό μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης του συντελεστή συνολικής παραγωγικότητας (ε_{YT}) που οφείλεται κυρίως στην κλίμακα παραγωγής. Αυτό σημαίνει ότι η αύξηση της συνολικής αποδοτικότητας στους κλάδους αυτούς μπορεί να επέλθει μέσω της βελτίωσης της κατανομής των τριών εισροών στην παραγωγή και, ταυτοχρόνως, μέσω της αντικατάστασης του παλαιού κεφαλαίου με νέο και υψηλότερης τεχνολογίας. Η βιομηχανική πολιτική

αντικατάστασης του παλαιού με νέο κεφάλαιο θα πρέπει να ακολουθηθεί και στους κλάδους Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) και προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφοράς (34-35), μόνο που σε αυτούς του κλάδους ο ρυθμός αύξησης της συνολικής αποδοτικότητας είναι θετικός.

Το γεγονός ότι ο θετικός ρυθμός της συνολικής αποδοτικότητας στους κλάδους Κλωστοϋφαντουργίας-Ένδυσης-Δερμάτινων Ειδών (17-18-19) και Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20) οφείλεται κατά κύριο λόγο στη μη ουδέτερη τεχνολογία σημαίνει ότι η βιομηχανική πολιτική στους κλάδους αυτούς, έχοντας ως κύριο προσανατολισμό την πολιτική τιμολόγησης των εισροών (input-pricing policy) και βελτίωσης των μεθόδων οργάνωσης (managerial practices), θα μπορούσε να αλλάξει τη σύνθεση της παραγωγής σε σχέση με τη χρήση των εισροών και να οδηγήσει σε αύξηση της αποδοτικότητας των κλάδων αυτών.

Τα αποτελέσματα σε σχέση με τη μορφή από τη μια και το ρυθμό απ΄την άλλη της τεχνολογικής προόδου δείχνουν ότι στους κλάδους όπου η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως εργασίας σημειώνονται χαμηλότεροι ρυθμοί τεχνολογικής προόδου σε σχέση με τους κλάδους όπου η μορφή της τεχνολογικής προόδου είναι εξοικονόμησης της εισροής της εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρούμε για την Ελλάδα ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι εντάσεως εργασίας στους κλάδους Χαρτοποιίας-Εκτυπώσεων-Εκδόσεων (21-22), Χημικών προϊόντων (24) και Μη Μεταλλικών Ορυκτών προϊόντων (26), αν και μόνο στον τελευταίο κλάδο τα αποτελέσματα χαρακτηρίζονται από στατιστική σημαντικότητα. Στους συγκεκριμένους κλάδους ο ρυθμός τεχνολογικής προόδου παρουσιάζει τη μικρότερη αύξηση σε σχέση με τους υπολοίπους κλάδους, όπου η τεχνολογική πρόοδος είναι εξοικονόμησης εργασίας. Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει και στον κλάδο Τροφίμων-Ποτών-Καπνού (15-16) στη Γαλλία. Από τα παραπάνω, λοιπόν, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι στους συγκεκριμένους κλάδους η αύξηση της τιμής του συντελεστή της εργασίας είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του συνολικού κόστους παραγωγής και, επομένως, και τη μείωση της τεχνολογικής προόδου.

Με βάση τη θέση που βρίσκεται σήμερα η ελληνική βιομηχανία φαίνεται ότι οι προηγούμενες πολιτικές για τον ένα ή για τον άλλο λόγο δεν είχαν σωστό προσανατολισμό. Μια πιθανή εξήγηση είναι η υποτίμηση της σημαντικότητας της καινοτομίας. Οι προηγούμενες πολιτικές έδωσαν κυρίως έμφαση στη μεταφορά τεχνολογίας και λιγότερο στην ανάπτυξη εγχώριας παραγωγικής τεχνολογίας.[178] Η πλειοψηφία των τεχνολογικών πολιτικών δεν έδωσε την ώθηση που έπρεπε στην ικανότητα του δημόσιου τομέα για να αναλάβει και να αναπτύξει καινοτομικές δραστηριότητες και αυτό περιόρισε την ανάπτυξη των παραπάνω δραστηριοτήτων και στο δημόσιο, αλλά και στον ιδιωτικό τομέα.

Η αύξηση των δαπανών για έρευνα και τεχνολογία αποτελεί κατά γενική ομολογία τον κυριότερο παράγοντα για την τεχνολογική πρόοδο. Θα πρέπει βέβαια να σημειώσουμε ότι παράλληλα με την αύξηση των δαπανών θα πρέπει οι φορείς χάραξης πολιτικής να στρέψουν το ενδιαφέρον τους προς την καινοτομία. Στην έρευνα του ο Porter A.[179] αναλύει τις συνιστώσες του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και ενσωματώνει τη γνώση στις 4 ομάδες παραμέτρων: τις υποδομές (π.χ. ανθρώπινο δυναμικό), τη ζήτηση (π.χ. συμπεριφορά καταναλωτών), τη στρατηγική των επιχειρήσεων (π.χ. συμπεριφορά των επιχειρηματιών και των στελεχών) και τους συμπληρωματικούς κλάδους (π.χ. οργάνωση και διαχείριση των επιχειρηματικών δικτύων). Η ταχύτατα εξελισσόμενη και αφομοιούμενη γνώση δρα και στις 4 αυτές ομάδες παραμέτρων, μεταβάλλοντας συνεχώς την ανταγωνιστικότητα των χωρών, προς όφελος αυτών που δομούν πλεονεκτήματα με βάση τη γνώση.

Η τεχνολογική πολιτική των τελευταίων δεκαετιών στις χώρες της Ε.Ε αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο έδειξαν ότι οι τεχνολογικά ανεπτυγμένες

---

[178] Βλ. Δενιόζος Δ.: (1985), *Η επιστημονική και τεχνολογική έρευνα στην υπηρεσία της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης*, Αθήνα, Κορρές Γ., Χιόνης Δ.: (2003), *Ελληνική Οικονομία*, σελ: 189-190, Εκδ. Σταμούλη, Αθήνα.

[179] Βλ. Porter A.: (2000), *The competitiveness of Nations, Groninghen Growth and Development Centre*.

χώρες συνήθως ειδικεύονται σε πεδία υψηλής τεχνολογίας. Η πολιτική αυτή τις οδήγησε στο να δημιουργήσουν μια τεχνολογική υποδομή με ερευνητικά ινστιτούτα και υψηλές επενδύσεις για έρευνα, καθώς επίσης και διαθεσιμότητα σε ανθρώπινους πόρους. Το αντίθετο συνέβη με τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, όπου λόγω έλλειψης φυσικών και υλικών πόρων δεν μπόρεσαν να δημιουργήσουν την κατάλληλη τεχνολογική υποδομή για έρευνα και καινοτομία. Αυτό, λοιπόν, οδήγησε τις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες στη προσπάθεια για ειδίκευση σε συγκεκριμένα πεδία ερευνητικών δραστηριοτήτων. Άλλοι βέβαια οικονομολόγοι πιστεύουν ότι οι πιο αδύναμες χώρες θα έπρεπε να εστιάσουν σε ερευνητικές περιοχές «κλειδιά» και να αναπτύξουν υψηλή τεχνολογία σε κλάδους που δεν έχουν αναπτυχθεί σε άλλες χώρες και των οποίων τα μελλοντικά οικονομικά οφέλη πιθανώς να είναι μεγάλα.

Η τεχνολογική πολιτική που εφαρμόστηκε στην Ελλάδα τις προηγούμενες δεκαετίες κινήθηκε προς την πρώτη άποψη, σύμφωνα με την οποία ότι για μια μικρή χώρα όπως η Ελλάδα θα αποτελούσε πολυτέλεια να αναπτύξει νέες τεχνολογίες και να αναβαθμίσει την τεχνολογική υποδομή της. Έτσι, λοιπόν, υιοθετήθηκαν τεχνολογίες, όπου πρώτα είχαν δοκιμαστεί και είχαν γίνει αποδεκτές σε τεχνολογικά αναπτυγμένες χώρες. Αυτό αποδεικνύεται και από το γεγονός ότι ο σημαντικότερος τρόπος πρόσβασης σε νέες τεχνολογίες για τις ελληνικές επιχειρήσεις είναι η αγορά μηχανολογικού εξοπλισμού, ενώ για τις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι οι συνεργασίες με προμηθευτές και πελάτες.[180] Επιπλέον, οι δαπάνες των μεταποιητικών επιχειρήσεων για καινοτομία ως ποσοστό του κύκλου εργασιών στην Ελλάδα ανέρχονται σε 1,6% (1998) έναντι 3,7% του μέσου κοινοτικού όρου (1996). Πολλοί είναι αυτοί που υποστήριξαν βέβαια και την αντίθετη άποψη, ότι δηλαδή η Ελλάδα θα μπορούσε να αυξήσει τις ροές για μεταφερόμενη τεχνολογία και ότι η κατάσταση αυτή οδήγησε στη δημιουργία των ελλειμμάτων του ισοζυγίου πληρωμών και την χαμηλή θέση της χώρας μας στην ανταγωνιστικότητα στη διεθνή αγορά.

[180] Βλ. European innovation scoreboard, 2002, Cordis focus.

Αποτέλεσμα της παραπάνω ακολουθούμενης πολιτικής στους τομείς της τεχνολογίας και της επιστήμης ήταν να παραμείνει σε χαμηλά επίπεδα η τεχνολογική ικανότητα και αποτελεσματικότητα της χώρας. Οι τεχνολογικές εισροές προσανατολίστηκαν προς τους παραδοσιακούς κλάδους που αντιστοιχούν σε ερευνητικές δραστηριότητες μεσαίου επιπέδου. Μόνο ένα μικρό ποσοστό των πληρωμών royalties οδηγήθηκαν στους πιο μοντέρνους κλάδους (δραστηριότητες υψηλής εντάσεως έρευνας). Εάν λάβουμε υπόψη ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με την έρευνα, όπως π.χ ο έλεγχος ποιότητας, η συνολική θέση της χώρας θα χειροτερεύσει. Ένα χαρακτηριστικό το οποίο αξίζει να σημειώσουμε είναι το εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο των δραστηριοτήτων έρευνας στο δημόσιο τομέα.[181]

Οι παραπάνω διαπιστώσεις αν και αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο σε ό,τι αφορά τη βιομηχανική και τεχνολογική πολιτική στην ελληνική βιομηχανία, θα πρέπει να συνοδεύονται παράλληλα και από ένα στοχοπροσηλωμένο στρατηγικό σχέδιο για ανταγωνιστικότητα σε επίπεδο υποδομών. Με βάση, λοιπόν, το σχέδιο αυτό η τεχνολογική και βιομηχανική πολιτική της Ελλάδας θα πρέπει για την επίλυση του προβλήματος της «κατάλληλης» τεχνολογίας να επικεντρωθεί στα παρακάτω σημεία:

1) Να στηρίξει την παραγωγή αυτών των προϊόντων και των υπηρεσιών, καθώς εκεί έχει συσσωρευθεί αρκετή εμπειρία και υπάρχει ένα καλό παρελθόν. Όπου υπάρχει διαθεσιμότητα πόρων θα πρέπει να ακολουθήσει μια διπλή στρατηγική, πρώτον, να αναπτυχθεί στους τομείς που έχει συγκριτικό πλεονέκτημα και δεύτερον, να ενισχύσει το υπάρχον πλεονέκτημα σε σχέση με το κόστος (για παράδειγμα ο κλάδος κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης). Η εξαγωγική πολιτική χρειάζεται να εστιαστεί στην προβολή και προώθηση των έστω και λίγων προϊόντων υψηλής τεχνολογίας που παράγει η Ελλάδα, παράλληλα με την προβολή παραδοσιακών αγροτικών και βιομηχανικών προϊόντων.

2) Στην αύξηση των ανταγωνιστικών της ικανοτήτων. Αυτό σημαίνει ότι η

[181] Βλ. Korres G.: (1996), *Technical Change and Economic Growth: An Empirical Analysis of the EEC*, p: 236, Alshagate Publishing Company.

χρηματοδότηση της έρευνας χρειάζεται να εστιαστεί σε τομείς που παρουσιάζουν επιστημονικό, τεχνολογικό και κοινωνικο-οικονομικό «ανταγωνιστικό πλεονέκτημα». Απαιτείται, επίσης, η μαζική δημιουργία νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων από νέους ερευνητές που θα ξεφύγουν από τις παραδοσιακές απασχολήσεις. Στις σημερινές συνθήκες, η ανταγωνιστικότητα της ελληνικής βιομηχανίας δεν μπορεί να στηριχθεί πλέον μόνο σε παραδοσιακού τύπου πλεονεκτήματα, όπως το φθηνό εργατικό δυναμικό ή την ύπαρξη πρώτων υλών. Η διεθνής πραγματικότητα απαιτεί την ανάπτυξη καινοτομικών προϊόντων και υπηρεσιών που προκύπτουν από την αξιοποίηση της γνώσης και ιδιαίτερα της νέας γνώσης, η οποία προέρχεται από τη συστηματική έρευνα. Βασικό ρόλο σ'αυτήν την προσπάθεια αναμένεται να παίξουν οι παραγωγικές μονάδες των κλάδων υψηλής τεχνολογίας και ιδιαίτερα του «ραδιοφωνικού και τηλεπικοινωνιακού υλικού», των μηχανημάτων και ειδών εξοπλισμού, των χημικών προϊόντων, της πληροφορικής και των υπηρεσιών συμβούλων.[182]

3) Να αναδείξει όλες τις δυνατότητες για επένδυση, ειδικότερα σε νέα προϊόντα, έτσι ώστε να εμπλουτίσει το εγχώριο σύστημα παραγωγής. Η επίτευξη των στόχων αυτών θα είναι ανέφικτη χωρίς κινητοποίηση των ξένων επενδυτών που θα επιλέξουν την Ελλάδα ως τόπο εγκατάστασης επενδύσεων έντασης γνώσης. Παράλληλα με όλα τα παραπάνω απαιτείται η ένταξη στον ελληνικό παραγωγικό ιστό μεγάλων, παγκοσμιοποιημένων επιχειρήσεων, με παραγωγή σε νέους κλάδους (π.χ. τηλεπικοινωνιακό υλικό, μηχανήματα και εξοπλισμός, βιοϊατρικά), που θα εγκαταστήσουν σε ελληνικούς πόλους καινοτομίας τα ερευνητικά τους εργαστήρια, γεγονός που θα οδηγήσει σε αύξηση του επιπέδου τεχνογνωσίας των φορέων ερευνητικής δραστηριότητας στη χώρα μας. Ως προς το μέγεθος των επιχειρήσεων που θα πρέπει να «στρατευθούν» στην προσπάθεια αυτή, η ευρύτερη συμβολή αναμένεται από επιχειρήσεις μεγάλου μεγέθους. Ταυτόχρονα, όμως, θα πρέπει να επιδιώκεται η αύξηση της παρουσίας των μικρών επιχειρήσεων «έντασης γνώσης», που θα

[182] Βλ. *Προς την οικονομία της γνώσης: Προοπτικές και Ρόλοι*, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, 2003.

προκύψουν από την αξιοποίηση των ερευνητικών αποτελεσμάτων του δημόσιου τομέα ή και άλλων μεγαλύτερων επιχειρηματικών μονάδων, σε αναδυόμενους τομείς, όπως οι ιατρικές εφαρμογές της βιοτεχνολογίας, οι εφαρμογές των νανοτεχνολογιών κ.ά. Η ριζική αλλαγή της μορφολογίας του ελληνικού παραγωγικού δυναμικού και η επιδιωκόμενη αύξηση της δαπάνης των επιχειρήσεων για έρευνα από το 0,2% (1999) του ΑΕΠ στο 0,6% το 2010 δεν μπορούν βέβαια να επέλθουν μόνον από την αύξηση της προσπάθειας των επιχειρήσεων που ήδη λειτουργούν (κυρίως σε παραδοσιακούς τομείς μέσης και χαμηλής έντασης γνώσης) και από νεοδημιουργούμενες μικρές επιχειρήσεις σε τομείς υψηλής τεχνολογίας.

4) Σημαντική προσπάθεια θα πρέπει να καταβληθεί και ως προς την ανάπτυξη την τεχνολογικής υποδομής, προκειμένου να ενδυναμωθεί η ανταγωνιστικότητα του ελληνικού βιομηχανικού συστήματος παραγωγής. Η δομή της οικονομίας κυριαρχείται από πολύ μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες βάζουν ένα πολύ σημαντικό περιορισμό στην τεχνολογική πολιτική. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητη η δημιουργία μιας υποδομής που να είναι κατάλληλη για μικρομεσαίες εταιρίες. Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητο, να αναπτύξουμε οργανισμούς ενδιάμεσης έρευνας και κλαδικές εταιρίες που να μπορούν να αυξήσουν τη μεταφορά τεχνογνωσίας προς τις παραγωγικές μονάδες. Αυτά τα ερευνητικά κέντρα μπορούν επίσης να συμβάλλουν στο δυνάμωμα των δεσμών μεταξύ θεωρητικής έρευνας (πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα) και των δραστηριοτήτων έρευνας και ανάπτυξης στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

5) Η βιομηχανική πολιτική θα πρέπει να βασίζεται σε ένα συνδυασμό της αποκτηθείσας τεχνογνωσίας και στις εμπειρίες κάθε χώρας με παρόμοιες υποδομές. Η διάχυση και η επέκταση ερευνητικών και καινοτομικών δραστηριοτήτων στις περιπτώσεις χωρών όπως η Ελλάδα μπορεί να αντιμετωπιστεί ξεχωριστά από τα γενικά οικονομικά προβλήματα και τις σχετικές περιφερειακές, βιομηχανικές και κοινωνικές πολιτικές. Για παράδειγμα οι συμφωνίες αδειών πρέπει να διαπραγματεύονται στη βάση της τεχνολογικής συνεργασίας και της ανάπτυξης εγχώριων τεχνολογιών και όχι να

περιλαμβάνουν απλά τη μεταφορά των πληροφοριών προς εφαρμογή στον κλάδο της μεταποίησης. Στην ελληνική αγορά, μεγάλες εταιρίες και οργανισμοί είναι ικανοί να αναλάβουν σημαντικό μέρος της έρευνας και της ανάπτυξης της χώρας μας. Μπορούν, επίσης, να γίνουν προσπάθειες για εξαγωγή αυτής της δυναμικότητας σε «δρόμους» οι οποίοι αυξάνουν την τεχνολογική ζήτηση και προσφορά έξω από αυτές τις εταιρίες.

6) Παράλληλα, θα πρέπει να ακολουθηθεί και μια πολιτική λήψης συγκεκριμένων οικονομικών μέτρων και κινήτρων. Η απουσία συγκεκριμένων μηχανισμών επένδυσης του κεφαλαίου στην ελληνική αγορά αποθαρρύνει την ανάπτυξη για την έρευνα και την τεχνολογία. Τα οικονομικά κίνητρα θα πρέπει να επεκταθούν προκειμένου να καλύψουν όλα τα στάδια αυτών των δραστηριοτήτων. Το σύστημα των οικονομικών κινήτρων δεν θα πρέπει απλά να παρέχει στον ιδιωτικό τομέα τα εφόδια που χρειάζεται για καινοτομία, αλλά θα πρέπει να δημιουργεί τις συνθήκες, έτσι ώστε να διατηρούνται οι απαραίτητες ισορροπίες μεταξύ δημόσιας ερευνάς και ιδιωτικού τομέα προς όφελος της κοινωνίας. Παράδειγμα μιας τέτοιας δραστηριότητας θα πρέπει να αποτελέσει το καθεστώς φορολογίας προς τις βιομηχανίες. Τέλος, η σκέψη για «venture» κεφάλαιο θα πρέπει να ενθαρρυνθεί ως ένα απαραίτητο εργαλείο για τον εκσυγχρονισμό.

7) Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην εκπαίδευση και στη σύνδεση θεωρητικής και εφαρμοσμένης έρευνας. Όπως είδαμε, η έλλειψη ζήτησης για δραστηριότητες εγχώριας έρευνας έχει περιορίσει τη συνεργασία μεταξύ των κλάδων παραγωγής και των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων. Τα κίνητρα για τους ακαδημαϊκούς θα πρέπει να είναι τέτοια που να τους ωθούν προς την έρευνα που σχετίζεται με την παραγωγή. Τα από κοινού προγράμματα μεταξύ ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και παραγωγικών κλάδων θα μπορούσαν να αυξήσουν τη χρήση της δημόσιας έρευνας. Η αύξηση των αποτελεσμάτων δημόσια έρευνας θα μπορούσε να επέλθει μέσω της ίδρυσης νέων ερευνητικών κέντρων ανταλλαγής πληροφοριών. Η πανεπιστημιακή έρευνα θα πρέπει, αφενός να αυξάνει ολοένα τον πήχη σε ότι αφορά το επίπεδο της παρεχόμενης γνώσης, διατηρώντας παράλληλα το δημόσιο-δωρεάν χαρακτήρα της και

αφετέρου, θα μπορούσε να υπάρχει ένας καλύτερος προσανατολισμός για τη σύνδεση της με την παραγωγή. Η αύξηση των δαπανών για την παιδεία με όλες τις μορφές που μπορεί να πάρει, δηλαδή είτε προς τα ΑΕΙ και ΤΕΙ είτε προς οργανισμούς χορήγησης υποτροφιών, όπως το ΙΚΥ, μπορούν να συμβάλουν στην προγραμματισμένη ποσοτική και ποιοτική αύξηση των ερευνητών στη χώρα μας. Σε αυτήν την προσπάθεια συμπεριλαμβάνεται και η βελτίωση της ποιότητας των δημοσιεύσεων και η διεθνής δικτύωση των ερευνητικών ομάδων. Τα δημόσια ερευνητικά κέντρα (συμπεριλαμβανομένων των «κλαδικών εταιριών»), από την πλευρά τους, που στις αρχές της παρούσας δεκαετίας κάλυπταν το 1/5 περίπου της ερευνητικής προσπάθειας, χρειάζονται όχι μόνον επέκταση αλλά κυρίως αναπροσανατολισμό, ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψη ρόλων με τα ΑΕΙ και να υποστηριχθούν ευθέως οι αναπτυξιακές (οικονομικές και κοινωνικές) ανάγκες. Οι αλλαγές που εισήχθησαν στις αρχές της δεκαετίας του 2000 χρειάζονται εμβάθυνση και ο τρόπος χρηματοδότησης προσαρμογή προς την βασική αποστολή του.

8) Στην αύξηση της ζήτησης εγχώριων τεχνολογιών. Αναφέρθηκε, προηγουμένως, ότι τα μοντέλα ώθησης της ζήτησης είναι χρήσιμα στην περίπτωση της Ελλάδας. Η απουσία μιας αποτελεσματικής ζήτησης σε πεδία όπως οι μεταφορές, οι τηλεπικοινωνίες, η βιομηχανία φαρμάκων έχουν αναδειχθεί ως ένας σημαντικός παράγοντας για την αδυναμία της έρευνας και της καινοτομίας στην Ελλάδα. Οι κυβερνητικές πρωτοβουλίες θα πρέπει, λοιπόν, να δώσουν παραπάνω βάρος σε αυτούς τους κλάδους.

9) Στην ευρωπαϊκή τεχνολογική πολιτική που έχει ως στόχο την ενδυνάμωση της έρευνας και της ανάπτυξης στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες της Ε.Ε. Ωστόσο, εξαιτίας της καθυστέρησης σε επίπεδο υποδομής, η Ελλάδα δεν έχει τη δυνατότητα, τουλάχιστον μέχρι αυτή τη στιγμή να επωφεληθεί στο μέγιστο βαθμό από αυτά τα προγράμματα και από την Ευρωπαϊκή συνεργασία. Το πρόβλημα με την εφαρμοζόμενη Ευρωπαϊκή πολιτική δεν είναι ότι απλώς πρέπει να προωθεί μια τεχνολογική πολιτική και ερευνητικές δραστηριότητες που είναι κατάλληλες για τα κράτη μέλη, αλλά επίσης θα πρέπει να εφαρμόζει μια τεχνολογική πολιτική που να είναι κατάλληλη σε σχέση με το περιβάλλον

κάθε χώρας, λαμβάνοντας υπ'όψιν τις ιδιαίτερες συνθήκες και βοηθώντας έτσι στην ενδυνάμωση της τεχνολογικής υποδομής κάθε χώρας ξεχωριστά. Εάν η κοινότητα επιθυμεί να αυξήσει την επίδραση των δραστηριοτήτων έρευνας στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, θα πρέπει να αναπτύξει μια ιδιαίτερη στρατηγική, η οποία θα μπορεί να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για μια επαναδραστηριοποίηση των παραγόντων που συμβάλλουν στην τεχνολογική πρόοδο και την εκβιομηχάνιση των χωρών και να συμπεριλάβει τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε χώρας. Η Ε.Ε θα πρέπει να αυξήσει τις οικονομικές και τεχνολογικές ροές μεταξύ των λιγότερο ανεπτυγμένων χωρών και να υποστηρίξει τις τεχνολογικές ικανότητες και την υποδομή αυτών των χωρών. Επίσης, η δημιουργία προγραμμάτων και δραστηριοτήτων σε σχέση με τη συνεργασία κρατών μελών σε επίπεδο τεχνολογίας και έρευνας κρίνεται επιβεβλημένη.

10) Να στηρίξει το σύστημα καινοτομίας. Η στήριξη του συστήματος καινοτομίας απαιτεί μια σειρά από δραστηριότητες δημόσιου ή ιδιωτικού χαρακτήρα, οι οποίες σχετίζονται με το θεσμικό πλαίσιο για την προστασία των δικαιωμάτων πνευματικής και βιομηχανικής ιδιοκτησίας και παροχής σχετικών συμβουλευτικών υπηρεσιών, με μηχανισμούς κατάρτισης και εφαρμογής τεχνικών και οργανωτικών προτύπων (standards), πιστοποίησης, διαπίστευσης, διακρίβωσης. Σημαντικοί παράγοντες ως προς αυτήν την κατεύθυνση είναι, επίσης, οι υποδομές παροχής τεχνικών υπηρεσιών κατασκευής πρωτοτύπων (prototyping), βιομηχανικού σχεδιασμού (industrial design), δοκιμών, μετρήσεων, αναλύσεων και η ποιότητα των υπηρεσιών παροχής επιχειρηματικού κεφαλαίου και συμβουλών οργάνωσης επιχειρήσεων, μάρκετινγκ νέων προϊόντων, επιλογής προσωπικού κ.ά.

Οι ελληνικές μεταποιητικές επιχειρήσεις δαπανούν το 2,5% του κύκλου εργασιών τους για να υποστηρίξουν καινοτομικές δραστηριότητες. Αν και το ποσοστό αυτό δεν είναι το χαμηλότερο μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε (κατέχει την 30οστή χαμηλότερη θέση), εντάσσει την Ελλάδα στην ομάδα των χωρών με χαμηλές επιχειρηματικές δαπάνες για καινοτομία. Το πιο δυσάρεστο όμως είναι πως ενώ για τους έλληνες επιχειρηματίες ο σημαντικότερος τρόπος

πρόσβασης στις νέες τεχνολογίες είναι η αγορά μηχανολογικού εξοπλισμού, για τους περισσότερους ευρωπαίους συναδέλφους τους αυτός είναι η συνεργασία με προμηθευτές και πελάτες. Από τη συνεργασία αυτή προκύπτουν τα νέα προϊόντα και υπηρεσίες. Επομένως και οι επιχειρηματίες οφείλουν να επανεκτιμήσουν τις στρατηγικές επιλογές τους για να αυξήσουν τις πιθανότητες επιβίωσής τους σε διεθνές ανταγωνιστικό επίπεδο.[183]

7.9 Στόχοι της Ελληνικής βιομηχανικής και τεχνολογικής πολιτικής

Με βάση τις αποφάσεις της Λισσαβόνας και της Βαρκελώνης, η Ευρωπαϊκή Ένωση θα πρέπει να καταστεί ως το 2010 η πλέον ανταγωνιστική περιοχή του κόσμου και μεταξύ άλλων θα πρέπει να δαπανά για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη το 3% του ΑΕΠ, εκ των οποίων δαπανών τα 2/3 θα πρέπει να χρηματοδοτούνται από τις επιχειρηματικές μονάδες. Με βάση αυτόν τον προσανατολισμό ο στόχος που μπαίνει για την Ελλάδα είναι η αύξηση των δαπανών σε ποσοστό 1,5% με συμμετοχή των επιχειρήσεων στο 40% της χρηματοδότησης. Η αύξηση όμως των δαπανών για έρευνα κινδυνεύει να ενισχύσει το «ευρωπαϊκό παράδοξο»[184] αν δεν μετουσιωθεί σε καινοτομίες και αύξηση της ανταγωνιστικότητας. Γι' αυτό το λόγο, έχουν τεθεί σε εφαρμογή προγράμματα και μέτρα που προσδοκάται ότι θα οδηγήσουν στην επίτευξη των διακηρυγμένων στόχων, κινητοποιώντας επιχειρήσεις και οργανισμούς παραγωγής γνώσης

Κινούμενη πάνω σε αυτό το πλαίσιο η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Υπουργείο Ανάπτυξης (ΥΠΑΝ) και με βάση

[183] Βλ. *Προς την οικονομία της γνώσης: Προοπτικές και Ρόλοι*, Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, 2003.

[184] Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με το γεγονός ότι ενώ η Ε.Ε δαπανά μεγαλύτερα ποσά για ΕΤΑ από τις ΗΠΑ, στην ουσία οι ΗΠΑ εμφανίζουν υψηλότερους τεχνολογικούς δείκτες από την Ε.Ε.

μελέτη που πραγματοποιήθηκε[185] ανέλυσε τις προϋποθέσεις για την επίτευξη αυτού του στόχου στην Ελλάδα και εντόπισε τα σημεία στα οποία θα πρέπει να εστιαστούν οι αλλαγές. Από την ανάλυση αυτή, προκύπτει ότι για να επιτευχθεί ο διακηρυγμένος στόχος ως το 2010 θα πρέπει η ΑΕΔΕΤΑ[186] να εκτοξευτεί από 850 εκατ.€ (2001) σε 3618 εκατ.€ (τρέχουσες τιμές) μέχρι το 2010. Αυτό συνεπάγεται ένα μέσο ποσοστό ετήσιας αύξησης της δαπάνης 17,5%. Αντιστοίχως, η Δαπάνη των Επιχειρήσεων για ΕΤΑ από 238 εκατ.€ πρέπει να προσεγγίσει τα 1447 εκατ.€, που σημαίνει ποσοστό μέσης ετήσιας αύξησης 22,2%, η χρηματοδότηση του δημοσίου από 428 εκατ.€ σε 1724 εκατ.€ (μέση ετήσια αύξηση 16,7%) και η χρηματοδότηση από το εξωτερικό από 184 εκατ.€ σε 446 εκατ.€ (μέση ετήσια αύξηση 10,3%).

Αυτό συνεπάγεται ότι οι κρατικές δαπάνες για έρευνα από το 0,5% το 1999 θα πρέπει να αυξηθούν στο 0,9% του ΑΕΠ το 2010. Σε χρηματικούς όρους και σε σταθερές τιμές αυτό σημαίνει τριπλασιασμό της δημόσιας δαπάνης για έρευνα (υπό την προϋπόθεση ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή όχι μόνον θα διατηρήσει, αλλά και θα αυξήσει κατά 65% τις δαπάνες της προς την Ελλάδα μέσω των διαρθρωτικών ταμείων και του Προγράμματος Πλαισίου για την έρευνα ή και άλλων εργαλείων). Προφανώς, ζητήματα που θα πρέπει εξαρχής να απασχολήσούν τους φορείς χάραξης πολιτικής είναι η πηγής προέλευσης των κονδυλίων και του είδους των οργανισμών που θα εφαρμόσουν τις πολιτικές.

Σε ότι αφορά τους ρυθμούς στους τομείς εκτέλεσης της ΕΤΑ, η μελέτη έδειξε ότι η ΕΤΑ που εκτελείται από επιχειρήσεις πρέπει να αυξάνει με ρυθμό 22,1% ετησίως, η ΕΤΑ των ΑΕΙ και ΤΕΙ 15,5% και εκείνη των δημόσιων ερευνητικών κέντρων 11,6%. Ως το 2010 προβλέπεται και η πιο ορατή παρουσία των μη κερδοσκοπικών ιδιωτικών οργανισμών, οι οποίοι θα πλησιάζουν τα 61 εκατ.€ και αυτό σημαίνει μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 40%.

Οι ξένες πολυεθνικές εταιρίες και οι θυγατρικές τους στην Ελλάδα

[185] Βλ. *Προς την Οικονομία της Γνώσης: Προοπτικές και Ρόλοι*, 2003, ΓΓΕΤ-ΥΠΑΝ.

[186] Ακαθάριστη Δαπάνη για Έρευνα και Τεχνολογική Ανάπτυξη (ΕΤΑ).

αναμένεται να παίξουν σημαντικό ρόλο το επόμενο διάστημα. Το ποσοστό συμμετοχής τους στην εθνική προσπάθεια επιδιώκεται να περάσει από 7% σε 20% της ΔΕΠΕΤΑ, προσεγγίζοντας έτσι τα ποσοστά που ισχύουν και σε άλλες περιφερειακές χώρες της Ευρώπης. Αυτό αφήνει βέβαια το υπόλοιπο 80% της ΔΕΠΕΤΑ στις ελληνικές επιχειρήσεις, που μεταφράζεται σε 6100 εκατ.€ από το 2003 ως και το 2010 (μέση δαπάνη ανά έτος 763 εκατ.€) και πρέπει να συγκριθεί με τα 250 εκατ.€ που εκτιμάται ότι δαπανήθηκαν το 2001 από την ίδια κατηγορία επιχειρήσεων.

Σημαντικό θα είναι και το στοίχημα σε σχέση με τη στελέχωση του ερευνητικού συστήματος (ιδιωτικού και δημόσιου). Η επίτευξη του παραπάνω στόχου σημαίνει ότι 127.000 άτομα περίπου θα πρέπει να απασχολούνται σε ερευνητικές δραστηριότητες, ότι δηλαδή πρέπει να προστεθούν στο δυναμικό της έρευνας περίπου 70.000 φυσικά πρόσωπα (ερευνητές, τεχνικό και διοικητικό προσωπικό), εκ των οποίων 22.000 στις επιχειρήσεις. Υπολογίζεται μεταξύ άλλων ότι μέσα στη 10-ετία θα εισέλθουν στο σύστημα 39.000 ερευνητές (κάτοχοι διδακτορικού), που σημαίνει ότι κατά μέσον όρο θα προστίθενται ετησίως περί τους 4.000 ερευνητές, σε σχέση με τους 1.000 περίπου που εισέρχονταν στο σύστημα τη δεκαετία του 1990.

Σχεδόν ταυτόχρονα, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε τις προτάσεις για τη δημιουργία του Ευρωπαϊκού Χώρου Έρευνας (ΕΧΕ) και την ευρωπαϊκή πολιτική για την Καινοτομία. Οι προτάσεις αυτές στοχεύουν στη σταδιακή σύγκλιση των «εθνικών συστημάτων καινοτομίας», την αύξηση της κινητικότητας ερευνητών και πιστώσεων από ένα κράτος-μέλος σε άλλο, και από έναν τομέα οικονομικής δραστηριότητας σε άλλον, την από κοινού ανάπτυξη και αξιοποίηση υποδομών και προγραμμάτων.

Σε όλη αυτή την προσπάθεια επίτευξης του εθνικού στόχου για την Ελλάδα, με βάση και την εμπειρία των τελευταίων δεκαετιών, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική η συνεισφορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μέσω διαφόρων θεσμοθετημένων μηχανισμών της, όπως π.χ το Πρόγραμμα Πλαίσιο για την Έρευνα, την Τεχνολογική Ανάπτυξη (ΠΠ) και τα Κοινοτικά Πλαίσια Στήριξης (ΚΠΣ). Αναφερόμενοι στα ΚΠΣ, θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι η συμβολή

του Γ' ΚΠΣ ήταν μέχρι σήμερα οριακή (5,5% ως 6% για την περίοδο 2001-06) και, επομένως, θα πρέπει το επόμενο διάστημα με βάση και τις χρηματοδοτήσεις από το Δ΄ ΚΠΣ να γίνει πιο χρηστή διαχείριση έτσι ώστε και να απορροφηθούν όσο το δυνατόν περισσότερα κονδύλια, άλλα παράλληλα τα κονδύλια αυτά να διατεθούν σε τομείς και δραστηριότητες που να οδηγήσουν στην τεχνολογική ενδυνάμωση της ελληνικής βιομηχανίας. Προφανώς, θα πρέπει να σημειώσουμε ότι όλη αυτή η προσπάθεια εντάσσεται μέσα στα ίδια τα πλαίσια και τους στόχους που έχει θέσει η Ε.Ε προς επίτευξη και κινούμενη πάντα με βάση τους βασικούς άξονες πολιτικής της μέχρι σήμερα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aulin-Ahmavaara P.: (2004), "Integrated industry level and aggregate TFP-measures: Different approaches", *GGDC Discussion Papers*, October.

Abramovitz M.: (1956), "Resource and output trends in the U.S., since 1870", *American Economic Review papers and proceedings*, Vol.46, pp: 5-23.

Abramovitz M.: (1962), "Economic Growth in the United States", *The American Economic Review*, 52 (4), pp:762-782.

Abramovitz M.: (1993), "The Search for the Sources of Growth: Areas of Ignorance, Old and New", *Journal of Economic History*, June, Vol. 53 (2).

Allen R. : (1938), *Mathematical Analysis for Economists*, Macmillan, N.Y.

Ames E., Rosenberg.: (1963), "Changing Technological Leadership and Technological Growth", *Economic Journal*, 73, March, pp:13-31.

Andrikopoulos A.A., Loizides J.: (1998), "Cost structure and Productivity Growth in European Railway Systems", *Applied Economics*, 30, pp:1625-1639.

Apostolakis B.: (1988), "Translogarithmic Production and Cost Functions : A Synopsis", *The Economic Studies Quarterly*, pp: 41-63.

Arrow K.J., Chenery H., B., Minhas B.S. and Solow R.M.: (1961), "Capital-Labor substitution and economic efficiency", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 63, No:3, August, pp:225-247.

Balk B.M.: (1993), "Malmquist Productivity Indexes and Fisher Ideal Index", comment, *Economic Journal,* 163, pp:680-682.

Baltagi B.H, Griffin J.M: (1988), "A General Index of Technical Change", *Journal of Political Economy*, Vol.96, No.1, pp: 20-41.

Barro R.J: (1989), "A cross Country study of growth, saving and government", NBER Working Paper, No:2855, Cambridge, MA.

Barro R.J., Sala-i-Martin Xavier: (1992), "Convergence", *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, Issue 2, Apr., pp: 223-251.

Barro R.J., Sala-i-Martin Xavier: (1995), "Technological Diffusion, Convergence and Growth" NBER Working Paper Series, No 5151, June.

Barro R.J, Salla-I-Martin Xavier: (1997), "Technological Diffusion, Convergence and Growth", *Journal of Economic Growth*, Vol. 2 (1, March), pp:1-27.

Barten A.P: (1969), "Maximum Likelihood Estimation of a Complete System of Demand Equations", *European Economic Review*, pp:7-73.

Basberg B.L.: (1987), "Patents and Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature", *Research Policy*, 16, pp: 131-140.

Barton C.T, Loomis L.M. : (1957), "Differential Rates of Changes in Output per Unit of Input", *Journal of Farm Economics*, 39, pp:1551-1561.

Baumol W.J, Blackman S.A.B, Wolff E.N: (1989), *Productivity and American Leadership: The long view*, Cambridge, MA, MIT Press.

Baumol, W, Nelson, R and Wolff E.: *Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence*, Oxford University Press, pp: 197-224.

Baumol, W: (1994), "Multivariate Growth Patterns: Contagion and Common Forces as Possible Sources of Convergence", in Baumol W.J., Nelson R.R., Wolff

E.N., eds., *Convergence of Productivity*, New York, Oxford University Press, pp:62-85.

Berndt E.R., Christensen L.: (1973), "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures and Labour in U.S Manufacturing:1929-1968", *Journal of Econometrics*,Vol, 1, pp:81-114.

Binswanger H.P.: (1974), "The measurement of technical change with many factors of production", *American Economic Review*, Vol.64, No:6, pp:964-976.

Blomstrom, Lipsey R.E, Zejan M.: (1996), "Is fixed investment the key to economic growth? ", *Quarterly Journal of Economics*, 111 (1), pp:363-389.

Bosworth B., Kollintzas T.: (2000), "Economic Growth in Greece: Past and Future Prospects", paper presented at the conference "Economic Growth in Greece: Past and Future", organised by the Bank of Greece and the Brooking Institution, Athens, December 7-8.

Boweles S., Kendrick D.: (1970), Notes and problems in Microeconomic theory, Markham Publishing, Chicago.

Bryant R.C, Garganas N.C., Tavlas G.S.: (2001), *GREECE'S ECONOMIC PERFORMANCE and PROSPECTS*, , pp:4-9, BANK OF GREECE , ATHENS, The Brookings Institution, Washington, D.C..

Capalbo, Ball, Denny : (1990), "International Comparisons of Agricultural Productivity: Development and Uselefuness", *American Journal of Agricultural Economics*, 72, pp:615-625.

Caves D., Christensen L., Diewert W. : (1982)[a] , "The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input-Output and Productivity", *Econometrica*, 50, pp:393-414.

Caves D., Christensen L., Diewert W. : (1982)[b], "Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers", *Economic Journal*, Vol. 92, No 365, pp:73-86, March.

Chavas J.P., Cox T.L: (1994), "A Primal-Dual Approach to Nonparametric Productivity Analysis: The Case of U.S Agriculture", *Journal of Productivity Analysis*,5, pp:359-374.

Christensen L.R.: (1975), "Concepts and Measurement of Agricultural productivity", *American Journal of Agricultural Economics*, 57, pp:910-915.

Christensen L.R., Cummings D., Jorgenson D.W.: (1980), "New Developments in Productivity Measurement and Analysis", in ed. J. W. Kendrick and B. Vaccara, *Studies in Income and Wealth*, Vol. 41, University of Chicago Press.

Christensen L.R., Cummings D., Jorgenson D.W.: (1981), "Relative Productivity Levels, 1947-1973: An International Comparisons", *European Economic Review*, 76 (No. 1, May), pp:61-74.

Christensen L.R., Jorgenson D.W. and Lau L.J.: (1971), "Conjugate duality and the transcendental logarithmic production function", *Econometrica*, Vol.39, pp: 255-256.

Christensen L.R., Jorgenson.D.W. and Lau L.J.: (1975), "Transcendental logarithmic production frontiers", *Review of Economic Studies*, Vol. 55, February, pp:28-45.

Christensen L.R. and Greene W.H.: (1976) "Economies of scale in U.S. electric power generation", *Journal of Political Economy*, Vol.84, No: 4, part I, pp: 655-676.

Cohen W.M., Levin R.C: (1989), "Empirical Studies of Innovation and Market Structure", in Schmalensee R., Willig R.D, (eds) *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II, Amsterdam, Holland.

Corbo V., Meller C.: (1979), "The Translog Production Function", *Journal of Econometrics*, pp:193-199.

David P.A: (1975), *Technical choice, innovation and economic growth*, Cambridge University Press, New York and London.

Denison E.F.: (1962), "The sources of economic growth in the United States, Committee for Economic Development.

Denison E.F.: (1967), *Why Growth Rates Differ?*, Washington, The Brookings Institution.

Denny M.: (1974), "The Relationship Between Functional Forms for the Production System", *Canadian Journal of Economics*, VII, pp:21-31.

Denny M., Fuss M.: (1977), "The Use of Approximation Analysis to Test for Separability and the Existence of Consistent Aggregate", *The American Economic Review*, pp:404-418.

Diewert W.E.: (1971), "An application of the Shepard duality theorem: a generalized linear production function", *Journal of Political Economy*, Vol.79, No:3, May/June, pp:482-507.

Diewert W.E.: (1976), "Exact and superlative index numbers", *Journal of Econometrics*, Vol.4, pp:115-145.

Diewert W.E.: (1978), "Superlative Index Numbers and Consistency in Aggregation", *Econometrica*, pp:883-899.

Diewert W.E.: (1980), "Capital and the Theory of Productivity Measurement", *American Economic Review*, 70, pp:260-267.

Diewert W.E.: (1980), "Aggregation Problems in the Measurement of Capital", in Dan Usher, ed., *The Measurement of* Capital, *National Bureau of Economic Research, Studies in Income and Wealth*, Vol. 45, University of Chicago Press, Chicago, pp: 433-528.

Diewert W.E.: (1992), "Fisher Ideal Output, Input and Productivity Indexes Revised", *Journal of Productivity Analysis*, 3, 211-248.

Dollar D., Wolff E.: (1994), "Capital intensity and TFP convergence by industry in manufacturing, 1963-85", in Baumol, W, Nelson, R and Wolff E., *Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence*, Oxford University Press, pp: 197-224.

Domar E.D.: (1961), "On the Measurement of Technological Change", *Economic Journal*, LXXI, 71, pp:709-729, December.

Dosi G., Pavitt, K., Soete I.: (1990), *The Economics of Technical Change and International Trade*, London, Harvester, Wheatsheaf.

Dougherty C., Jorgenson D.W.: (1998), "There is No Silver Bullet: Investment and Growth in the G7", *National Institute Economic Review*, No. 4, pp: 57-74.

Dowrick S., Nguyen D.: (1989), "OECD Comparative Economic Growth 1950-85: Catch-up and Convergence", *American Economic Review*, Vol.79, No.5, pp: 1010-1030.

Easterly W., Levine R.: (2001), "It is not Factor accumulation: stylized facts and growth models", *World Bank Economic Review*, Vol. 15 (2), pp: 177-219.

Englander A.S, Gurney A.: (1994[a]), "Medium-term Determinants of OECD Productivity", *OECD Economic Studies*, No. 22, Paris.

Englander A.S, Gurney A.: (1994[b]), "OECD Productivity Growth: Medium-term Trends", *OECD Economic Studies*, No.22, Paris.

Ezaki M., Jorgenson D.W.: (1973), "Measurement of Macroeconomic Performance in Japan, 1951-1968", in Kazushi Ohkawa and Yujiro Hayami eds., *Economic Growth: The Japanese Experience since the Meiji Era*, Vol. 1, Tokyo, Japan Economic Research Center.

Fageberg J.: (1987), "A technology gap approach to why growth rates differ", in *Research policy*, Vol.16, pp:87-99.

Fageberg J.: (1988), "Why growth rates differ" chapter 20 in Dosi O., Freeman Ch., Nelson R., Soete L. et (ed.) *Technical change and Economic theory*.

Fageberg J.: (1991), "Innovation, catching-up and growth" in OECD (ed.) *Technology and productivity-the challenge for Economic Policy*, Paris.

Fare R., Grosskopf K.: (1992), "Malmquist Productivity Indexes and Fisher Ideal Indexes", *Economic Journal*, 102, pp:158-160.

Ferguson C.H.: (1965), "Time Series Productions Functions and Technological Progress in American Manufacturing Industry", *Journal of Political Economy*, pp:135-147.

Freeman C.: (1995), "The national system of innovations in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, Vol.19, pp: 5-24.

Fuss M.: (1977), "The Demand for Energy in Canadian Manufacturing" (An Example of the Estimation of Production Structures with Many Inputs), *Journal of Econometrics*, Vol. 5, pp: 89-116.

Georganta Z., Kotsis K., Kounaris E.: (1994), "The Measurement of Total Factor Productivity in the Manufacturing Sector of Greece 1980-1991", *Discussion Paper*, Center for Planning and Economic Research.

Gerchenkron A.: (1962), "Economic backwardness in historical perspective", in Hoselitz B.F. (ed.) *The progress of underdeveloped areas*, University of Chicago Press.

GGDC: (2005), "Data Sources and Methodology of the 60-Industry Database of the Groningen Growth and Development Centre", Version: February 2005.

Goldman S., Uzawa H.: (1964), "A Note on Separability in Demand Analysis", *Econometrica*, Vol. 32, No 3, pp:387-398.

Greene W.: (2000), "Econometrics Analysis", Prentice Hall International Editions.

Griliches Zvi: (1957), "Hybrid com: an exploration in the economics of technological change", *Econometrica*, Vol.25, pp:501-522, October.

Griliches Zvi: (1963), "The sources of measured productivity growth: United States Agriculture, 1940-1960", *Journal of Political Economy*, August, Vol. 71, No: 4, pp:331-346.

Griliches Zvi and Lichtenberg F.: (1984), "R&D and productivity at the industry level: Is there still a relationship?", chapter 21, in Griliches Zvi (ed.) *R&D, patents & productivity*, University of Chicago Press, pp:465-502.

Griliches Zvi: (1988), *Technology, education and productivity*, Basil Blackwell, Oxford.

Grossman G., and Helpman E.: (1991), *Innovation and growth in the global economy*,

MIT Press, Cambridge.
Grossman G., and Helpman E.: (1994), "Endogenous innovation in the theory of growth", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.8, No: 1, Winter, pp: 23-44.
Hanoch G.: (1975), "The elasticity of scale and the shape of average costs", *American Economic Review*, vol. 65, pp:492-497.
Hahn F., Mattews H.: (1964), "The Theory of Economic Growth: A Survey", *The Economic Journal*, pp:781-891.
Hall R.E., Jones C. I.: (1996), "The Productivity of Nations", Economics Dept., Stanford University.
Hall R.E., Jones C. I.: (1997), "Levels of Economic Activity across Countries", *American Economic Review*, 87, pp:173-177.
Hanoch, G.: (1975), "The elasticity of scale and the shape of average costs", *American Economic Review*, Vol.65, pp: 492- 497.
Hulten C. : (1973), "Divisia Index Numbers", *Econometrica*, 41, pp.1017-1025.
Hulten C. : (1978), "Growth Accounting with Intermediate Inputs", *Review of Economic Studies*, 45, October, pp:511-518.
Hulten C.: (2000), "Total Factor Productivity: A Short Biography", *NBER Working Paper*, Working Paper 7471 , National Bureau of Economic Research , January.
Islam Nazrul: (1995), "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *The Quarterly Journal of Economics*, November, pp:1127-1170.
Islam Nazrul: (1999), "International Comparison of Total Factor Productivity: A Review", userwww.service.emory.edu/~cozden/islam_99_12_paper.pdf.
Islam Nazrul: (2001), "Convergence: Variation in Concept and Empirical Results" userwww.service.emory.edu/~cozden/islam_98_10_paper.pdf
Jorgenson, D.W., Griliches Zvi: (1967), "The explanation of productivity change", *Review of Economic Studies*, 34, pp: 249-282.
Jorgenson D.W., Nishimizu M.: (1978), US and Japanese Economic Growth, 1952-1974, *Economic Journal*, 88, pp: 707-726.
Kamien I.M., Schwartz N.L.: (1982), *Market Structure and Innovation*, London, Cambridge University Press.
Kennedy C., Thirlwall A.P.: (1972), "Technical progress: a survey", *Economic Journal* Vol.82, No: 325, March, pp:11-72.
Kmenta J., Gilbert F.: (1968), "Small Samples Properties of Alternative Estimators of Seemingly Unrelated Regressions", *The Journal of American Statistical Association*, 63, pp:1180-1200.
Korres G.: (1996), *Technical Change and Economic Growth-An empirical analysis of the EEC*, Alshagate Publishing Company.
Korres G.: (1996), "Sources of structural change: an input-output decomposition analysis for Greece", *Applied Economics Letters*, Chapman and Hall publishers.
Kumbhakar S.C.: (1990), "A reexamination of returns to scale, density and technical progress in U.S airlines", *Southern Economic Journal*, 57 (2), pp:428-442.
Kuznets, S.S.: (1962), "Inventive Activity: Problems of Definitions and Measurement", in Universities-National Bureau Committee for Economic Research, *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, Princeton

University Press.
Lau L.J.: (1974), "Application of Duality Theory" : Comment in Intrilligator M. Kendrick D., Eds-*Frontiers of Quantitative Economics*, Vol. 2, North Holland, Amsterdam. pp:176-199.
Lichtenberg F.R: (1992), "R&D investment and international productivity differences", *NBER Working Paper*, No:4161, Cambridge, MA, September.
Lucas R. E.: (1988), "On the mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol 22, July, pp: 3-42.
Lundvall B.A.: (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.
Mankiw G.,Romer D.,Weil D.: (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *The Quarterly Journal Of Economics*, May, pp:407-37.
Mankiw G.: (1995), *The Growth of Nations*, Brookings papers of Economic Activity, No.1.
Mansfield E.: (1969), *Industrial research and technological innovation: an econometric analysis*, (eds.), Longman & Green Publishers.
McMullen B.S., Stanley L.R.: (1988), "The impact of deregulation of the production structure of the motor carrier industry", *Economic Inquiry*, IIVI (2),pp: 299-316.
Moravcsik M.J.: (1973), "Measures of scientific growth", *Research Policy*, Vol.2, pp: 266-275.
Morrison C.J.: (1986), "Productivity Measurement with Non-static Expectations and Varying Capacity Utilization: An integrated Approach", *Journal of Econometrics* Vol.33, pp:51-74.
Nadiri I.: (l980), "Sectoral productivity slowdown", *American Economic Review*, Vol.70, No: 2
Nadiri I., Prucha I.: (2001), "Dynamic Factor Demand Models and Productivity Analysis", in Hulten, Dean and Harper (eds.).
Nakamura S.: (1984), "An Inter-industry Translog Model of Prices and Technical Change for the West German Economy", Lectures Notes in Economics and Mathematical System, No 221, Springer, Verlag, Berlin, Heidelber, New York, Tokyo.
Nelson R. and Winter S.G.: (1982), *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge, MA, Harvard University press.
Norworthy J.R., Malmquist, D.H.: (1983), "Input measurement and productivity growth in Japanese and U.S. manufacturing", *American Economic Review*, Vol.73 No: 5, pp: 947-967.
OECD: (1984), *National technology policy Greece*, Paris.
OECD: (1991), *Technology and productivity-the challenge for economic growth,* Paris.
OECD: (1991), *Basic Science and Technology Statistics*, Paris.
OECD: (1992), *Technology and productivity-the challenge for economic growth*, Paris.
OECD: (1993), *Science, economic growth and government policy*, Paris.
OECD: (1995), *Canberra Manual*, Paris.
OECD: (1997), *Technology and Industrial Performance*, Paris.

OECD: (1998), *THE OECD STAN DATABASE FOR INDUSTRIAL ANALYSIS 1978-1997.*
OECD: (2000), *Research and Development Expenditure in Industry 1977-1998.*
OECD: (2000), *Structural Statistics for Industry and Services Vol. 2, Energy Consumption Data.*
OECD: (2001), *Energy Balances of OECD countries IEA Statistics 1993-2000.*
OECD: (2001), *Historical Statistics 1970-2000.*
OECD: (2001), *Indicators of Industry and Services*, Various years.
OECD: (2001), *Measuring Capital, OECD Manual, Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services.*
OECD: (2001), *Measuring Productivity, OECD Manual, Measurement of Aggregate and Industry Level Productivity Growth.*
OECD: (2002), *Energy Balances of OECD countries IEA Statistics 2000-2001.*
OECD: (2002), *Structural Statistics for Industry and Services Vol. 1, Core Data 1992-1999.*
OECD: (2002), *Electricity Information*, Various years.
OECD: (2002), *Energy Policy of IEA Countries, Greece 2002 Review.*
OECD: (2003), *Research and Development Expenditure in Industry 1987-2001.*
OECD: (2003), *Structural Statistics for Industry and Services Vol. 1,Core Data 1993-2000.*
OECD: *Basic Science and Technology Statistics*, Various years.
OECD: (2004), *National Accounts of OECD Countries*, Various years.
Ohta M.: (1974), "A Note on the Duality between Production and Cost Functions: Rate of Returns to Scale and Rate of Technical Progress", *The Economic Studies Quarterly*, Vol. 25, pp:63-65.
O'Mahony M.: (1995), "International Differences in Manufacturing Labour costs", *National Institute Economic Review*, No. 154, November.
O'Mahony M., Bart van Ark: (2003), *EU productivity and Competitiveness: An Industry Perspective. Can Europe Resume the Catching-up Process*?, European Commission, Luxembourg.
Patsouratis V., Souflias J.: (1995), *The impact of an environmental Tax on Greek Manufacturing*, Athens, IOBE.
Pindyck R.: (1979), "Interfuel substitution and the industrial demand for energy: an international comparison", *The Review of Economics and Statistics,* Vol. 61, pp: 169-179.
Porter A.: (2000), *The competitiveness of Nations,* Groningen Growth and Development Centre.
Romer P.: (1986), "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, Vol.94, pp: 1002-1037.
Romer P.: (1995), "The origins of endogenous growth", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.8, No:l, pp:3-22, Winter.
Ruttan V.W: (1956), "The Contribution of Technological Progress to Farm Output: 1950-1978", *Review of Economics and Statistics*, 38, pp:61-69.
Ruttan V.W: (1957), "Agricultural and non Agricultural Growth in Output per Unit of Input", *Journal of Farm Economics*, 30, 1566-1575.
Sato R.: (1977), "Homothetic and non Homothetic C.E.S Production Functions", *The*

American Economic Review, pp.559-568.
Schmookler J.: (1966), *Invention and economic growth*, Harvard University Press.
Shephard R.W.: (1970), *The Theory of Cost and Production Functions*, Princeton University Press.
Solow R.: (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.70, February, pp: 65-94.
Solow R.: (1957), "Technical change and the aggregate production function", *Review of Economics and Statistics*, Vol.39, August, pp: 312-320.
Solow R.: (1962), "Technical progress, capital formation and economic growth", *American Economic Review*, Vol. 52, No:2, May, pp:72-86.
Tinbergen J.: (1959),English Translation: "On the Theory of Trend Movements", in Jan Tinbergen Selected Papers, pp:182-221 Amsterdam, North Holland.
Tsionas E.G. : (2003), "Combining DEA and Stochastic Frontier Models: An empirical Bayes approach", European Journal of Operational Research, 147, pp: 174-192.
U.S Department of Labor, Bureau of Labor Statistics: (1983), "Trends in Multifactor Productivity, 1948-81", Bulletin 2178, USGPO, Washington D.C., September.
Uzawa H.: (1962), "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", *Review of Economic Studies*, 29, pp:291-299.
Uzawa H.: (1964), "Duality principles in the theory of cost and production", *International Economic Review*, Vol.5, pp: 216-220.
Wang H., Lawson C.: (2003), "Growth Accounting vs. Regression in a Cross-country TFP exercise", *Department of Economics and International Development*, University of Bath.
Wolff E. N.: (1991), "Capital Formation and Productivity Convergence", *American Economic Review*, 81, pp: 57-84.
Zellner A.: (1962), "An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regressions and the Test for Aggregation Bias", *The Journal of American Statistical Association*, Vol. 57, pp:585-612.
Zellner A.: (1963), "Estimators for Seemingly Unrelated Regression Equations. Some Exact Finite Sample Results", *The Journal of American Statistical Association*, pp: 977-992.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανδρικόπουλος Α.Α: (2000), *Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές*, Εκδ. Μπένου.
Βαβούρας Ι.: (1998), *Οικονομική Πολιτική*, Εκδ. Παπαζήση.
Βαβούρας Ι.: (1999), *Πολιτική οικονομικής Ανάπτυξης*, Εκδ. Παπαζήση.
Βαϊτσος Κ., Γιαννίτσης Τ.: *Βιομηχανική και Τεχνολογική Πολιτική στην Ελλάδα*, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.
Βαϊτσος Κ., Γιαννίτσης Τ.: (1987), *Τεχνολογικός Μετασχηματισμός και Οικονομική Ανάπτυξη: Εμπειρία και Διεθνείς Προοπτικές* , Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.

Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ/ΥΠΑΝ): (2003), *Προς την Οικονομία της Γνώσης: Προοπτικές και Ρόλοι*, Αθήνα, Νοέμβριος .
Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ): (2000), Εγχειρίδιο Oslo: *Προτεινόμενες οδηγίες για τη συλλογή και ερμηνεία στοιχείων τεχνολογικής καινοτομίας*, ΓΓΕΤ, Αθήνα.
Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ): (2001), Εγχειρίδιο
Frascati,1993: *Προτεινόμενη τυποποιημένη πρακτική για καταγραφές έρευνας και πειραματικής ανάπτυξης*, ΟΟΣΑ, ΓΓΕΤ, Αθήνα.
Γιαννίτσης Τ.: (1983), *Η Ελληνική Βιομηχανία*, Εκδ. Gutenberg, Αθήνα.
Δενιόζος Δ.: (1985), *Η επιστημονική και τεχνολογική έρευνα στην υπηρεσία της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης, Αθήνα.*
Ferguson C.: (1969), *Μικροοικονομική Θεωρία*, Εκδ. Παπαζήση.
Intriligator M.: (1982), *Οικονομετρικά Υποδείγματα: Υποδείγματα και εφαρμογές*, Εκδ. Gutenberg.
Καραγάνης Α.: (2004), "Η επίδραση του χώρου στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας στις μικροπεριφέρειες της Ελληνικής οικονομίας", σελ. 102-129, *Αειχώρος-Κείμενα πολεοδομίας και χωροταξίας και ανάπτυξης*, Τόμος 3, Τεύχος 4.
Κορρές Γ., Χιόνης Δ.: (2003), *Ελληνική Οικονομία*, Εκδ. Σταμούλη, Αθήνα.
Κολλίντζας Τ.: (2000), *Θεωρία Οικονομικής Ανάπτυξης*, Τόμος Ά, Εκδ. "Το Οικονομικό".
Jones H.: (1993), *Εισαγωγή στις Σύγχρονες Θεωρίες Οικονομικής Μεγέθυνσης*, Εκδ. Κριτική, Μετ. Πλακούλα Μπέσυ.
Μέργος Γ, Καραγιάννης Γ.: (1997), *Θεωρητική Ανάλυση και Μέτρηση της Παραγωγικότητας*, Εκδ. Παπαζήση.
Μαριόλης Θ.: (2006), *Εισαγωγή στη Θεωρία των Ενδογενών Διακυμάνσεων*, Εκδ. Τυπωθήτω, Αθήνα.
Νικολάου Π.: (1980), *Οικονομίες Μεγέθους στην Ελληνική Βιομηχανία*, Εκδ. Κ.Ε.Π.Ε.
Πάκος Θ.Β.: (1992), *Κλαδική Οικονομική Ι- Ανταγωνισμός Συγκέντρωση και Τεχνολογία*, Εκδ. Παπαζήση, Αθήνα.
Ρέππας Π.: (1988), *Οικονομική Ανάπτυξη: Θεωρίες και Στρατηγικές*, Εκδ. Παπαζήση.
Schumpeter J. A.: (1972), *Καπιταλισμός, Σοσιαλισμός και Δημοκρατία*, Αθήνα, Εκδ. Παπαζήση, (1942).
Σκούντζος Τ., Ματθαίου Γ.: (1991), *Η Μέτρηση του Αποθέματος Κεφαλαίου της Ελληνικής Οικονομίας*, Κέντρο Προγραμματισμού και οικονομικού Ελέγχου.
Thirlwall A.P.: (2001), *Μεγέθυνση και Ανάπτυξη*, Ά Τόμος, Εκδ. Παπαζήση.
Χριστόπουλος Δ.: (1995), *Τεχνολογική πρόοδος και Οικονομίες Κλίμακας στην Ελληνική Βιομηχανία : Μια Κλαδική Ανάλυση (1970-1990)*, Διδακτορική Διατριβή στο Τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής ανάπτυξης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Δανία- Κλάδος Τροφίμων, Ποτών, Καπνού (15-16), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηθ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	3.419.241.306,0	3.344.197.573,0	5.970.161.290,0	1.273.064.509,00	2.071.133.064,0	75.043.733,4	1	0,2132	14,199	0,06253	0,3723	0,6057	0,0219
1981	3.456.549.629,0	3.342.962.006,0	6.111.021.505,0	1.264.943.528,00	2.078.018.478,0	113.587.623,0	2	0,2070	14,045	0,07742	0,3660	0,6012	0,0329
1982	3.487.353.689,0	3.367.041.095,0	6.142.338.710,0	1.321.397.224,00	2.045.643.871,0	120.312.594,0	3	0,2151	13,752	0,07786	0,3789	0,5866	0,0345
1983	3.661.010.603,0	3.537.862.343,0	6.115.053.763,0	1.352.529.993,00	2.185.332.350,0	123.148.260,0	4	0,2212	14,472	0,07610	0,3694	0,5969	0,0336
1984	3.498.165.933,0	3.392.780.935,0	6.067.069.892,0	1.314.841.990,00	2.077.938.945,0	105.384.998,0	5	0,2167	14,626	0,06452	0,3759	0,5940	0,0301
1985	3.677.752.764,0	3.547.403.934,0	6.109.946.237,0	1.383.977.138,00	2.163.426.795,0	130.348.831,0	6	0,2265	14,578	0,07639	0,3763	0,5882	0,0354
1986	3.658.639.382,0	3.558.705.671,0	6.176.344.086,0	1.267.882.793,00	2.290.822.877,0	99.933.710,9	7	0,2053	15,504	0,05661	0,3465	0,6261	0,0273
1987	3.339.286.441,0	3.267.944.870,0	6.315.322.581,0	1.004.435.171,00	2.263.509.699,0	71.341.570,7	8	0,1590	15,959	0,03954	0,3008	0,6778	0,0214
1988	3.541.651.554,0	3.445.816.911,0	6.452.822.581,0	920.779.837,60	2.525.037.073,0	95.834.643,5	9	0,1427	17,829	0,05110	0,2600	0,7130	0,0271
1989	3.714.004.898,0	3.583.287.793,0	6.698.655.914,0	985.875.827,70	2.597.411.965,0	130.717.105,0	10	0,1472	19,214	0,06611	0,2654	0,6994	0,0352
1990	3.651.919.538,0	3.538.658.476,0	6.873.387.097,0	1.035.120.305,00	2.503.538.171,0	113.261.062,0	11	0,1506	18,868	0,05676	0,2834	0,6855	0,0310
1991	3.670.326.652,0	3.549.763.923,0	6.982.661.290,0	1.076.299.684,00	2.473.464.239,0	120.562.728,0	12	0,1541	19,015	0,05906	0,2932	0,6739	0,0328
1992	3.486.635.434,0	3.380.941.556,0	7.246.102.151,0	1.118.085.877,00	2.262.855.680,0	105.693.878,0	13	0,1543	17,601	0,05132	0,3207	0,6490	0,0303
1993	3.574.445.733,0	3.448.089.161,0	7.463.978.495,0	1.163.808.870,00	2.284.280.291,0	126.356.572,0	14	0,1559	18,603	0,05912	0,3256	0,6391	0,0353
1994	3.641.994.455,0	3.526.324.090,0	7.532.526.882,0	1.158.787.294,00	2.367.536.796,0	115.670.365,0	15	0,1538	18,897	0,05337	0,3182	0,6501	0,0318
1995	3.853.981.291,0	3.738.522.426,0	7.584.274.194,0	1.306.517.319,00	2.432.005.108,0	115.458.865,0	16	0,1723	20,126	0,05214	0,3390	0,6310	0,0300
1996	3.615.740.256,0	3.496.652.461,0	7.651.344.086,0	1.159.670.110,00	2.336.982.351,0	119.087.795,0	17	0,1516	19,202	0,05447	0,3207	0,6463	0,0329
1997	3.878.361.097,0	3.755.008.335,0	7.872.580.645,0	1.392.803.243,00	2.362.205.092,0	123.352.762,0	18	0,1769	20,090	0,05479	0,3591	0,6091	0,0318
1998	3.517.302.157,0	3.402.024.884,0	7.914.516.129,0	1.297.146.593,00	2.104.878.290,0	115.277.274,0	19	0,1639	17,611	0,05148	0,3688	0,5984	0,0328
1999	3.439.328.016,0	3.329.040.141,0	7.983.736.559,0	1.223.529.192,00	2.105.510.949,0	110.287.875,0	20	0,1533	18,449	0,05040	0,3557	0,6122	0,0321
2000	3.703.398.095,0	3.587.239.849,0	7.993.817.204,0	1.465.899.886,00	2.121.339.963,0	116.158.246,0	21	0,1834	19,634	0,05107	0,3958	0,5728	0,0314

Δανία- Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	1.010.121.208,0	995.931.793,0	1.698.252.688,0	286.777.752,20	709.154.041,0	14.189.414,8	1	0,1689	10,317	0,07093	0,2839	0,7020	0,0140
1981	1.011.366.841,0	989.217.527,6	1.660.618.280,0	305.482.713,30	683.734.814,0	22.149.313,8	2	0,1840	10,244	0,08821	0,3020	0,6761	0,0219
1982	1.055.409.201,0	1.031.337.959,0	1.616.129.032,0	304.067.303,30	727.270.656,0	24.071.241,7	3	0,1881	10,455	0,09327	0,2881	0,6891	0,0228
1983	1.120.669.618,0	1.099.605.624,0	1.580.913.978,0	335.083.207,60	764.522.416,0	21.063.994,6	4	0,2120	11,072	0,09198	0,2990	0,6822	0,0188
1984	1.179.122.991,0	1.158.057.169,0	1.548.387.097,0	322.249.284,00	835.807.885,0	21.065.821,7	5	0,2081	12,490	0,08528	0,2733	0,7088	0,0179
1985	1.224.418.052,0	1.199.629.381,0	1.550.940.860,0	334.853.020,80	864.776.360,0	24.788.670,8	6	0,2159	12,479	0,09680	0,2735	0,7063	0,0202
1986	1.143.929.031,0	1.126.023.002,0	1.571.236.559,0	300.149.240,50	825.873.761,0	17.906.029,5	7	0,1910	12,235	0,06631	0,2624	0,7220	0,0157
1987	1.045.260.585,0	1.032.863.993,0	1.619.354.839,0	254.555.594,30	778.308.399,0	12.396.591,3	8	0,1572	12,524	0,04748	0,2435	0,7446	0,0119
1988	959.393.420,0	947.296.837,5	1.628.360.215,0	283.615.839,30	663.680.998,0	12.096.582,2	9	0,1742	12,094	0,05258	0,2956	0,6918	0,0126
1989	949.592.750,0	935.139.636,9	1.653.225.806,0	258.815.843,30	676.323.794,0	14.453.113,0	10	0,1566	13,594	0,06721	0,2726	0,7122	0,0152
1990	885.093.768,0	872.173.674,0	1.703.629.032,0	249.399.067,70	622.774.606,0	12.920.094,1	11	0,1464	13,238	0,05616	0,2818	0,7036	0,0146
1991	898.085.699,0	883.991.556,9	1.709.677.419,0	286.032.930,20	597.958.627,0	14.094.141,9	12	0,1673	13,338	0,06127	0,3185	0,6658	0,0157
1992	876.108.248,0	862.431.627,2	1.697.580.645,0	283.304.733,30	579.126.894,0	13.676.621,2	13	0,1669	13,270	0,05770	0,3234	0,6610	0,0156
1993	758.191.212,0	744.929.842,2	1.661.693.548,0	219.040.156,70	525.889.686,0	13.261.369,9	14	0,1318	13,170	0,05866	0,2889	0,6936	0,0175
1994	731.627.408,0	720.510.798,8	1.604.435.484,0	216.103.240,50	504.407.558,0	11.116.608,8	15	0,1347	12,917	0,04984	0,2954	0,6894	0,0152
1995	761.974.525,0	751.022.912,0	1.543.548.387,0	249.279.363,70	501.743.548,0	10.951.612,9	16	0,1615	14,314	0,05214	0,3271	0,6585	0,0144
1996	712.777.704,0	700.640.243,4	1.485.349.462,0	239.779.419,30	460.860.824,0	12.137.460,3	17	0,1614	14,614	0,05593	0,3364	0,6466	0,0170
1997	716.392.932,0	704.100.354,0	1.429.435.484,0	229.999.245,10	474.101.109,0	12.292.578,1	18	0,1609	16,154	0,05882	0,3211	0,6618	0,0172
1998	740.693.454,0	729.303.118,1	1.392.473.118,0	311.921.214,30	417.381.904,0	11.390.336,1	19	0,2240	15,175	0,05638	0,4211	0,5635	0,0154
1999	766.366.471,0	752.827.963,0	1.371.102.151,0	286.931.853,00	465.896.110,0	13.538.507,6	20	0,2093	17,998	0,06386	0,3744	0,6079	0,0177
2000	819.752.764,0	806.054.415,1	1.354.166.667,0	335.120.613,10	470.933.802,0	13.698.349,3	21	0,2475	19,667	0,06617	0,4088	0,5745	0,0167

Δανία- Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικο Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	448.866.926,0	426.517.608,4	645.967.741,9	121.787.241,30	304.730.367,0	22.349.317,7	1	0,1885	12,937	0,07450	0,2713	0,6789	0,0498
1981	454.534.918,0	428.166.651,3	650.268.817,2	136.626.748,00	291.539.903,0	26.368.266,9	2	0,2101	11,605	0,08700	0,3006	0,6414	0,0580
1982	387.532.816,0	362.920.504,0	647.177.419,4	117.774.757,40	245.145.747,0	24.612.311,7	3	0,1820	11,116	0,08310	0,3039	0,6326	0,0635
1983	516.240.818,0	496.501.366,2	634.139.784,9	178.869.413,80	317.631.952,0	19.739.452,0	4	0,2821	13,916	0,09220	0,3465	0,6153	0,0382
1984	611.700.819,0	590.964.385,6	625.403.225,8	214.248.421,60	376.715.964,0	20.736.433,0	5	0,3426	15,519	0,08530	0,3503	0,6159	0,0339
1985	570.090.365,0	544.107.424,2	622.043.010,8	185.931.830,40	358.175.594,0	25.982.940,4	6	0,2989	15,881	0,09840	0,3261	0,6283	0,0456
1986	576.582.560,0	559.254.145,1	642.338.709,7	199.972.695,10	359.281.450,0	17.328.415,3	7	0,3113	15,411	0,06590	0,3468	0,6231	0,0301
1987	535.042.908,0	523.724.199,4	662.634.408,6	180.598.932,40	343.125.267,0	11.318.708,4	8	0,2725	15,362	0,04600	0,3375	0,6413	0,0212
1988	542.833.215,0	529.124.788,3	679.301.075,3	151.243.409,10	377.881.379,0	13.708.426,7	9	0,2226	16,863	0,05860	0,2786	0,6961	0,0253
1989	636.439.749,0	620.937.061,6	691.801.075,3	269.094.765,00	351.842.297,0	15.502.687,5	10	0,3890	15,913	0,06570	0,4228	0,5528	0,0244
1990	415.679.488,0	403.043.886,0	716.801.075,3	86.892.373,29	316.151.513,0	12.635.601,5	11	0,1212	14,275	0,05200	0,2090	0,7606	0,0304
1991	403.356.733,0	390.372.161,6	757.392.473,1	85.337.124,55	305.035.037,0	12.984.571,6	12	0,1127	13,938	0,05230	0,2116	0,7562	0,0322
1992	406.712.106,0	392.646.441,2	790.053.763,4	87.908.415,54	304.738.026,0	14.065.664,5	13	0,1113	13,996	0,04870	0,2161	0,7493	0,0346
1993	438.115.395,0	419.333.994,1	814.650.537,6	90.280.163,06	329.053.831,0	18.781.401,2	14	0,1108	15,148	0,05720	0,2061	0,7511	0,0429
1994	584.608.207,0	565.070.450,3	819.892.473,1	137.180.364,30	427.890.086,0	19.537.756,5	15	0,1673	17,572	0,05830	0,2347	0,7319	0,0334
1995	588.588.527,0	571.954.930,7	836.155.914,0	151.361.247,90	420.593.683,0	16.633.595,9	16	0,1810	16,681	0,05210	0,2572	0,7146	0,0283
1996	508.081.981,0	490.713.897,0	896.102.150,5	99.298.652,72	391.415.244,0	17.368.084,5	17	0,1108	15,081	0,05060	0,1954	0,7704	0,0342
1997	624.300.117,0	605.198.264,9	914.784.946,2	168.435.503,00	436.762.762,0	19.101.851,6	18	0,1841	16,623	0,05330	0,2698	0,6996	0,0306
1998	644.659.123,0	624.715.819,1	951.747.311,8	195.483.430,30	429.232.389,0	19.943.304,3	19	0,2054	15,949	0,05450	0,3032	0,6658	0,0309
1999	683.163.711,0	664.117.125,6	997.715.053,8	224.867.309,80	439.249.816,0	19.046.585,3	20	0,2254	16,476	0,05290	0,3292	0,6430	0,0279
2000	611.665.383,0	595.285.347,3	1.077.822.581,0	180.219.574,90	415.065.772,0	16.380.036,0	21	0,1672	16,252	0,05020	0,2946	0,6786	0,0268

Δανία- Κλάδος Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	2.603.985.504,0	2.568.571.600,0	2.607.392.473,0	431.509.990,80	2.137.061.609,0	35.413.904,2	1	0,1655	23,997	0,08850	0,1657	0,8207	0,0136
1981	2.362.722.860,0	2.314.938.224,0	2.563.440.860,0	363.684.411,50	1.951.253.813,0	47.784.636,0	2	0,1419	23,369	0,10640	0,1539	0,8258	0,0202
1982	2.481.990.011,0	2.433.888.940,0	2.521.639.785,0	453.199.349,80	1.980.689.590,0	48.101.071,4	3	0,1797	23,508	0,10690	0,1826	0,7980	0,0194
1983	2.513.720.153,0	2.465.904.308,0	2.477.956.989,0	498.518.519,10	1.967.385.789,0	47.815.844,3	4	0,2012	23,481	0,10330	0,1983	0,7827	0,0190
1984	2.695.498.346,0	2.649.372.377,0	2.480.779.570,0	638.988.496,50	2.010.383.880,0	46.125.969,0	5	0,2576	25,417	0,09170	0,2371	0,7458	0,0171
1985	2.713.703.823,0	2.659.296.566,0	2.467.741.935,0	620.854.247,70	2.038.442.318,0	54.407.256,6	6	0,2516	24,779	0,10240	0,2288	0,7512	0,0200
1986	2.859.400.192,0	2.815.938.604,0	2.568.145.161,0	711.768.532,80	2.104.170.071,0	43.461.588,0	7	0,2772	25,020	0,07280	0,2489	0,7359	0,0152
1987	2.769.334.904,0	2.737.884.321,0	2.743.548.387,0	597.210.626,20	2.140.673.695,0	31.450.582,5	8	0,2177	25,566	0,05060	0,2157	0,7730	0,0114
1988	2.563.768.632,0	2.527.386.820,0	2.899.327.957,0	385.227.855,10	2.142.158.964,0	36.381.812,9	9	0,1329	24,796	0,05800	0,1503	0,8356	0,0142
1989	2.483.224.979,0	2.437.029.566,0	3.069.758.065,0	372.771.433,60	2.064.258.132,0	46.195.412,7	10	0,1214	24,376	0,07020	0,1501	0,8313	0,0186
1990	2.417.003.589,0	2.376.808.681,0	3.189.381.720,0	416.362.921,10	1.960.445.760,0	40.194.907,8	11	0,1305	23,837	0,05880	0,1723	0,8111	0,0166
1991	2.348.245.539,0	2.305.413.283,0	3.200.000.000,0	436.053.853,20	1.869.359.430,0	42.832.256,5	12	0,1363	23,095	0,06050	0,1857	0,7961	0,0182
1992	2.313.011.934,0	2.275.848.948,0	3.316.801.075,0	512.911.231,70	1.762.937.716,0	37.162.985,6	13	0,1546	22,122	0,05460	0,2218	0,7622	0,0161
1993	2.135.308.505,0	2.098.379.235,0	3.284.005.376,0	492.818.248,40	1.605.560.987,0	36.929.269,6	14	0,1501	21,897	0,05960	0,2308	0,7519	0,0173
1994	2.141.586.610,0	2.108.181.389,0	3.221.236.559,0	537.287.631,70	1.570.893.757,0	33.405.220,6	15	0,1668	21,023	0,05260	0,2509	0,7335	0,0156
1995	2.200.426.489,0	2.168.196.244,0	3.227.553.763,0	534.746.915,90	1.633.449.328,0	32.230.245,1	16	0,1657	22,394	0,05210	0,2430	0,7423	0,0146
1996	2.220.267.411,0	2.181.549.933,0	3.287.365.591,0	524.686.319,40	1.656.863.614,0	38.717.477,3	17	0,1596	22,125	0,05590	0,2363	0,7462	0,0174
1997	2.296.964.067,0	2.258.237.453,0	3.334.811.828,0	606.801.788,90	1.651.435.664,0	38.726.613,9	18	0,1820	22,625	0,05520	0,2642	0,7190	0,0169
1998	2.371.903.793,0	2.331.065.275,0	3.469.086.022,0	708.102.567,10	1.622.962.708,0	40.838.518,0	19	0,2041	21,721	0,05640	0,2985	0,6842	0,0172
1999	2.518.458.107,0	2.478.087.352,0	3.769.489.247,0	817.247.935,10	1.660.839.417,0	40.370.755,2	20	0,2168	21,910	0,05480	0,3245	0,6595	0,0160
2000	2.259.794.373,0	2.221.248.381,0	3.961.693.548,0	651.850.806,40	1.569.397.575,0	38.545.991,9	21	0,1645	21,613	0,05200	0,2885	0,6945	0,0171

Δανία- Κλάδος Χημικών Προϊόντων (24), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Θ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	1.120.247.429,0	1.040.517.880,0	2.715.188.172,0	330.914.343,40	709.603.537,0	79.729.548,9	1	0,1219	19,784	0,08150	0,2954	0,6334	0,0712
1981	1.178.867.183,0	1.066.809.525,0	2.821.505.376,0	362.734.308,80	704.075.216,0	112.057.657,0	2	0,1286	19,559	0,09960	0,3077	0,5972	0,0951
1982	1.149.168.662,0	1.041.197.152,0	2.844.623.656,0	395.920.396,20	645.276.756,0	107.971.510,0	3	0,1392	17,527	0,09180	0,3445	0,5615	0,0940
1983	1.256.158.677,0	1.205.260.336,0	2.885.887.097,0	541.030.680,00	664.229.656,0	50.898.341,4	4	0,1875	17,119	0,08640	0,4307	0,5288	0,0405
1984	1.206.492.436,0	1.157.597.722,0	2.927.016.129,0	459.732.952,30	697.864.769,0	48.894.714,4	5	0,1571	18,192	0,07490	0,3810	0,5784	0,0405
1985	1.275.126.789,0	1.218.559.963,0	3.025.403.226,0	529.969.235,00	688.590.728,0	56.566.825,6	6	0,1752	17,557	0,08270	0,4156	0,5400	0,0444
1986	1.296.269.721,0	1.252.781.360,0	3.189.516.129,0	536.314.445,00	716.466.915,0	43.488.361,5	7	0,1681	18,457	0,06030	0,4137	0,5527	0,0335
1987	1.354.320.448,0	1.319.881.581,0	3.367.876.344,0	530.604.554,20	789.277.027,0	34.438.866,5	8	0,1575	20,314	0,04490	0,3918	0,5828	0,0254
1988	1.322.478.403,0	1.281.954.015,0	3.506.451.613,0	544.727.087,40	737.226.927,0	40.524.387,9	9	0,1553	18,704	0,04780	0,4119	0,5575	0,0306
1989	1.382.383.763,0	1.333.114.274,0	3.672.446.237,0	548.567.422,80	784.546.851,0	49.269.489,5	10	0,1494	20,009	0,05920	0,3968	0,5675	0,0356
1990	1.411.008.341,0	1.367.015.848,0	3.799.462.366,0	569.708.955,00	797.306.893,0	43.992.493,5	11	0,1499	20,319	0,05160	0,4038	0,5651	0,0312
1991	1.483.328.425,0	1.435.130.786,0	3.919.086.022,0	623.264.021,40	811.866.765,0	48.197.638,3	12	0,1590	21,135	0,05460	0,4202	0,5473	0,0325
1992	1.563.889.214,0	1.515.574.506,0	4.107.123.656,0	664.468.943,50	851.105.562,0	48.314.708,7	13	0,1618	20,890	0,05050	0,4249	0,5442	0,0309
1993	1.485.509.812,0	1.425.097.006,0	4.297.043.011,0	520.890.082,90	904.206.923,0	60.412.805,9	14	0,1212	22,578	0,05940	0,3506	0,6087	0,0407
1994	1.783.250.874,0	1.728.949.382,0	4.419.086.022,0	760.601.150,10	968.348.232,0	54.301.492,1	15	0,1721	22,692	0,05260	0,4265	0,5430	0,0305
1995	2.018.083.176,0	1.962.906.694,0	4.495.833.333,0	905.322.554,50	1.057.584.140,0	55.176.481,6	16	0,2014	24,212	0,05210	0,4486	0,5241	0,0273
1996	2.056.227.600,0	1.987.719.048,0	4.568.413.978,0	833.682.044,10	1.154.037.004,0	68.508.551,9	17	0,1825	26,016	0,05790	0,4054	0,5612	0,0333
1997	2.549.938.454,0	2.476.124.674,0	4.635.483.871,0	1.206.353.992,00	1.269.770.682,0	73.813.780,1	18	0,2602	29,309	0,06040	0,4731	0,4980	0,0289
1998	2.676.879.569,0	2.597.444.252,0	4.668.279.570,0	1.181.009.485,00	1.416.434.767,0	79.435.317,0	19	0,2530	31,048	0,06950	0,4412	0,5291	0,0297
1999	2.967.501.091,0	2.877.235.438,0	4.801.747.312,0	1.420.366.522,00	1.456.868.916,0	90.265.653,1	20	0,2958	33,971	0,07160	0,4786	0,4909	0,0304
2000	3.424.794.229,0	3.346.693.268,0	4.918.010.753,0	2.082.460.006,00	1.264.233.262,0	78.100.961,6	21	0,4234	29,981	0,06070	0,6081	0,3691	0,0228

Δανία- Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών Προϊόντων (26), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπάλεια Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	1.244.668.978,0	1.202.488.204,0	1.843.010.753,0	246.770.929,90	955.717.274,0	42.180.773,9	1	0,1339	17,450	0,09370	0,1983	0,7678	0,0339
1981	1.102.709.445,0	1.039.415.823,0	1.875.806.452,0	203.305.052,60	836.110.771,0	63.293.621,7	2	0,1084	17,197	0,11480	0,1844	0,7582	0,0574
1982	1.096.373.510,0	1.031.393.334,0	1.924.327.957,0	240.241.953,50	791.151.380,0	64.980.176,4	3	0,1248	17,426	0,11280	0,2191	0,7216	0,0593
1983	1.055.961.057,0	1.000.003.810,0	1.909.408.602,0	270.458.215,60	729.545.594,0	55.957.247,5	4	0,1416	16,635	0,10190	0,2561	0,6909	0,0530
1984	1.062.169.543,0	1.013.125.204,0	1.850.000.000,0	276.580.107,10	736.545.097,0	49.044.339,2	5	0,1495	17,688	0,09050	0,2604	0,6934	0,0462
1985	1.098.056.989,0	1.038.668.831,0	1.829.838.710,0	334.614.026,90	704.054.804,0	59.388.157,9	6	0,1829	16,340	0,09910	0,3047	0,6412	0,0541
1986	1.160.672.996,0	1.116.540.117,0	1.902.956.989,0	394.174.743,10	722.365.374,0	44.132.879,0	7	0,2071	16,175	0,06740	0,3396	0,6224	0,0380
1987	1.094.085.452,0	1.062.500.369,0	1.959.543.011,0	313.476.168,20	749.024.201,0	31.585.083,0	8	0,1600	16,583	0,04790	0,2865	0,6846	0,0289
1988	974.399.058,0	939.399.892,6	2.027.822.581,0	249.953.007,70	689.446.885,0	34.999.165,6	9	0,1233	16,642	0,05570	0,2565	0,7076	0,0359
1989	1.046.915.351,0	999.880.463,2	2.072.983.871,0	320.312.494,40	679.567.969,0	47.034.888,1	10	0,1545	17,678	0,06980	0,3060	0,6491	0,0449
1990	950.101.891,0	909.412.308,0	2.072.983.871,0	271.981.025,00	637.431.283,0	40.689.583,3	11	0,1312	17,870	0,05950	0,2863	0,6709	0,0428
1991	885.976.087,0	840.947.390,8	2.078.091.398,0	217.241.133,70	623.706.257,0	45.028.696,6	12	0,1045	18,227	0,06210	0,2452	0,7040	0,0508
1992	872.619.175,0	832.740.060,2	2.063.978.495,0	254.793.474,60	577.946.586,0	39.879.115,0	13	0,1234	17,021	0,05660	0,2920	0,6623	0,0457
1993	806.645.205,0	762.056.292,3	2.011.693.548,0	213.056.038,30	549.000.254,0	44.588.912,9	14	0,1059	17,026	0,06200	0,2641	0,6806	0,0553
1994	949.658.884,0	906.701.695,6	1.944.623.656,0	321.216.482,90	585.485.213,0	42.957.188,2	15	0,1652	17,029	0,05500	0,3382	0,6165	0,0452
1995	1.006.862.578,0	962.376.956,6	1.872.849.462,0	337.608.542,60	624.768.414,0	44.485.621,4	16	0,1803	17,927	0,05210	0,3353	0,6205	0,0442
1996	1.000.956.788,0	954.652.545,1	1.832.930.108,0	347.827.620,20	606.824.925,0	46.304.242,9	17	0,1898	17,069	0,05490	0,3475	0,6062	0,0463
1997	1.056.098.488,0	1.010.104.205,0	1.805.376.344,0	372.183.816,70	637.920.388,0	45.994.283,3	18	0,2062	18,089	0,05490	0,3524	0,6040	0,0436
1998	1.082.386.070,0	1.030.376.497,0	1.786.693.548,0	312.337.073,70	718.039.423,0	52.009.572,9	19	0,1748	19,846	0,06140	0,2886	0,6634	0,0481
1999	1.036.835.192,0	985.752.782,5	1.826.344.086,0	238.820.322,50	746.932.460,0	51.082.410,0	20	0,1308	19,790	0,05800	0,2303	0,7204	0,0493
2000	1.097.943.809,0	1.043.816.998,0	1.865.456.989,0	262.291.807,30	781.525.191,0	54.126.811,1	21	0,1406	21,446	0,06090	0,2389	0,7118	0,0493

Δανία- Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35), 1980-2000												
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραισθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	766.303.097,0	749.213.811,8	651.478.494,6	61.682.200,20	687.531.612,0	17.089.284,8	1	0,0947	14,547	0,06830	0,0805	0,8972	0,0223
1981	815.348.756,0	795.821.689,7	647.043.010,8	79.030.968,08	716.790.722,0	19.527.066,1	2	0,1221	14,495	0,08560	0,0969	0,8791	0,0239
1982	924.786.935,0	901.290.893,3	642.338.709,7	69.676.872,06	831.614.021,0	23.496.042,2	3	0,1085	15,669	0,09440	0,0753	0,8992	0,0254
1983	884.276.418,0	866.300.211,9	640.725.806,5	185.715.417,50	680.584.794,0	17.976.205,9	4	0,2899	14,196	0,08280	0,2100	0,7697	0,0203
1984	1.032.660.477,0	1.015.244.547,0	640.725.806,5	315.833.959,20	699.410.588,0	17.415.930,0	5	0,4929	16,027	0,07670	0,3058	0,6773	0,0169
1985	786.861.274,0	767.972.379,4	641.935.483,9	122.858.251,90	645.114.127,0	18.888.894,1	6	0,1914	13,593	0,07900	0,1561	0,8199	0,0240
1986	723.670.874,0	709.578.430,7	650.268.817,2	65.461.593,86	644.116.837,0	14.092.443,5	7	0,1007	14,301	0,05900	0,0905	0,8901	0,0195
1987	558.186.966,0	549.086.181,5	663.037.634,4	36.313.573,51	512.772.608,0	9.100.784,3	8	0,0548	12,249	0,03760	0,0651	0,9186	0,0163
1988	565.630.246,0	555.310.533,3	671.639.784,9	143.876.864,50	411.433.669,0	10.319.712,6	9	0,2142	11,504	0,04280	0,2544	0,7274	0,0182
1989	587.412.321,0	574.335.825,1	675.403.225,8	134.163.065,30	440.172.760,0	13.076.496,3	10	0,1986	13,229	0,05760	0,2284	0,7493	0,0223
1990	681.272.264,0	669.086.531,1	670.698.924,7	215.657.937,50	453.428.594,0	12.185.733,3	11	0,3215	13,052	0,05050	0,3166	0,6656	0,0179
1991	554.264.485,0	541.259.286,9	674.193.548,4	136.671.276,80	404.588.010,0	13.005.198,2	12	0,2027	11,599	0,04870	0,2466	0,7300	0,0235
1992	536.437.077,0	524.278.329,1	688.440.860,2	139.194.203,20	385.084.126,0	12.158.748,2	13	0,2022	10,865	0,04450	0,2595	0,7179	0,0227
1993	581.677.609,0	568.638.822,1	714.516.129,0	109.239.083,70	459.399.738,0	13.038.787,0	14	0,1529	13,590	0,04850	0,1878	0,7898	0,0224
1994	678.567.535,0	664.656.317,7	731.048.387,1	92.537.032,31	572.119.285,0	13.911.217,4	15	0,1266	15,942	0,05090	0,1364	0,8431	0,0205
1995	889.154.803,0	872.624.295,3	786.155.914,0	162.236.929,70	710.387.366,0	16.530.507,6	16	0,2064	19,123	0,05210	0,1825	0,7989	0,0186
1996	768.569.483,0	752.408.941,2	841.935.483,9	110.480.796,70	641.928.145,0	16.160.541,5	17	0,1312	17,703	0,05350	0,1437	0,8352	0,0210
1997	678.852.282,0	662.362.538,6	901.075.268,8	93.179.161,62	569.183.377,0	16.489.743,1	18	0,1034	16,070	0,04940	0,1373	0,8384	0,0243
1998	712.734.003,0	695.517.935,3	927.419.354,8	124.023.350,80	571.494.585,0	17.216.067,2	19	0,1337	15,852	0,05140	0,1740	0,8018	0,0242
1999	663.582.986,0	651.098.961,6	952.150.537,6	125.083.443,70	526.015.518,0	12.484.024,2	20	0,1314	15,591	0,04640	0,1885	0,7927	0,0188
2000	713.117.768,0	702.772.589,0	912.231.182,8	150.475.989,20	552.296.600,0	10.345.178,5	21	0,1650	16,794	0,04740	0,2110	0,7745	0,0145

Γαλλία- Κλάδος Τροφίμων, Ποτών, Καπνού (15-16), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέεισα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	29.289.584.586,0	28.848.116.368,0	26.103.000.000,0	14.510.128.113,00	14.337.988.255,0	441.468.218,0	1	0,5559	12,485	0,06260	0,4950	0,4900	0,0150
1981	29.789.167.942,0	29.325.125.084,0	27.546.000.000,0	14.475.789.169,00	14.849.335.915,0	464.042.858,0	2	0,5255	13,259	0,06256	0,4860	0,4980	0,0160
1982	26.432.079.182,0	25.921.070.285,0	29.022.000.000,0	10.891.677.081,00	15.029.393.204,0	511.008.897,0	3	0,3753	13,569	0,06416	0,4120	0,5690	0,0190
1983	25.902.909.804,0	25.353.070.663,0	30.463.000.000,0	10.543.737.063,00	14.809.333.599,0	549.839.141,0	4	0,3461	13,302	0,06532	0,4070	0,5720	0,0210
1984	26.338.094.440,0	25.795.068.728,0	32.438.000.000,0	11.179.096.086,00	14.615.972.643,0	543.025.712,0	5	0,3446	13,266	0,06246	0,4240	0,5550	0,0210
1985	26.785.408.077,0	26.179.067.982,0	34.095.000.000,0	11.355.634.228,00	14.823.433.753,0	606.340.095,0	6	0,3331	13,626	0,06070	0,4240	0,5530	0,0230
1986	27.086.448.935,0	26.461.066.888,0	35.397.000.000,0	11.818.272.044,00	14.642.794.844,0	625.382.047,0	7	0,3339	13,559	0,05500	0,4360	0,5410	0,0230
1987	26.770.840.907,0	26.187.076.225,0	36.835.000.000,0	11.764.996.170,00	14.422.080.055,0	583.764.682,0	8	0,3194	13,444	0,05109	0,4390	0,5390	0,0220
1988	27.851.030.111,0	27.205.070.936,0	38.977.000.000,0	12.494.318.204,00	14.710.752.733,0	645.959.175,0	9	0,3206	13,805	0,05131	0,4490	0,5280	0,0230
1989	28.944.059.244,0	28.264.087.817,0	41.708.000.000,0	13.061.472.945,00	15.202.614.872,0	679.971.427,0	10	0,3132	14,450	0,05129	0,4510	0,5250	0,0230
1990	29.882.521.818,0	29.165.068.868,0	43.876.000.000,0	14.179.694.404,00	14.985.394.464,0	717.432.951,0	11	0,3232	14,351	0,05199	0,4750	0,5010	0,0240
1991	30.945.810.291,0	30.218.079.873,0	45.870.000.000,0	15.424.412.037,00	14.793.667.836,0	727.730.418,0	12	0,3363	14,578	0,04983	0,4980	0,4780	0,0240
1992	29.666.010.935,0	28.948.033.487,0	47.860.000.000,0	14.269.422.355,00	14.678.611.132,0	717.977.448,0	13	0,2981	14,704	0,04735	0,4810	0,4950	0,0240
1993	30.592.758.290,0	29.872.133.170,0	48.643.000.000,0	15.388.691.373,00	14.483.441.797,0	720.625.121,0	14	0,3164	14,550	0,04731	0,5030	0,4730	0,0240
1994	30.248.955.084,0	29.544.312.262,0	49.350.000.000,0	14.728.995.471,00	14.815.316.790,0	704.642.823,0	15	0,2985	14,862	0,04518	0,4870	0,4900	0,0230
1995	30.387.731.930,0	29.642.060.000,0	49.002.000.000,0	14.401.070.000,00	15.240.990.000,0	745.671.930,0	16	0,2939	15,334	0,04579	0,4740	0,5020	0,0250
1996	29.841.269.741,0	29.145.050.420,0	48.749.000.000,0	13.909.119.876,00	15.235.930.544,0	696.219.321,0	17	0,2853	15,129	0,04283	0,4660	0,5110	0,0230
1997	29.444.486.934,0	28.758.328.256,0	48.970.000.000,0	13.655.995.830,00	15.102.332.426,0	686.158.678,0	18	0,2789	14,864	0,04068	0,4640	0,5130	0,0230
1998	30.216.913.315,0	29.561.410.837,0	48.800.000.000,0	14.393.354.993,00	15.168.055.844,0	655.502.478,0	19	0,2949	14,795	0,03915	0,4760	0,5020	0,0220
1999	29.196.414.933,0	28.552.430.684,0	48.913.000.000,0	13.383.407.907,00	15.169.022.777,0	643.984.249,0	20	0,2736	15,059	0,03746	0,4580	0,5200	0,0220
2000	29.601.573.710,0	28.964.929.292,0	48.983.000.000,0	13.487.302.169,00	15.477.627.123,0	636.644.418,0	21	0,2753	15,286	0,03596	0,4560	0,5230	0,0220

Γαλλία- Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), 1982-2000												
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K -	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1982	17.751.933.972,0	17.177.449.203,0	9.063.000.000,0	1.267.938.523,00	15.909.510.681,0	574.484.768,0	1	0,1399	16,074	0,08451	0,0710	0,8960	0,0320
1983	17.750.386.856,0	17.168.122.809,0	9.382.000.000,0	1.914.808.883,00	15.253.313.926,0	582.264.046,0	2	0,2041	15,860	0,08319	0,1080	0,8590	0,0330
1984	15.846.624.330,0	15.342.360.154,0	9.732.000.000,0	2.602.465.919,00	12.739.894.235,0	504.264.177,0	3	0,2674	13,775	0,07057	0,1640	0,8040	0,0320
1985	15.813.214.154,0	15.326.615.352,0	10.122.000.000,0	3.810.078.022,00	11.516.537.330,0	486.598.802,0	4	0,3764	12,974	0,06380	0,2410	0,7280	0,0310
1986	15.104.500.120,0	14.890.227.375,0	10.407.000.000,0	4.148.329.865,00	10.741.897.511,0	214.272.745,0	5	0,3986	12,455	0,05576	0,2750	0,7110	0,0140
1987	14.365.697.092,0	14.165.083.985,0	10.775.000.000,0	3.998.702.978,00	10.166.381.006,0	200.613.107,0	6	0,3711	12,285	0,05108	0,2780	0,7080	0,0140
1988	13.874.991.306,0	13.668.969.472,0	11.277.000.000,0	4.025.531.725,00	9.643.437.747,0	206.021.835,0	7	0,3570	12,220	0,04998	0,2900	0,6950	0,0150
1989	13.857.341.638,0	13.645.021.798,0	11.751.000.000,0	4.177.237.062,00	9.467.784.736,0	212.319.840,0	8	0,3555	12,514	0,04952	0,3010	0,6830	0,0150
1990	13.588.914.155,0	13.374.489.634,0	12.230.000.000,0	3.972.814.494,00	9.401.675.139,0	214.424.521,0	9	0,3248	12,828	0,05055	0,2920	0,6920	0,0160
1991	13.654.565.846,0	13.446.184.143,0	12.437.000.000,0	4.156.349.247,00	9.289.834.896,0	208.381.703,0	10	0,3342	13,554	0,04969	0,3040	0,6800	0,0150
1992	13.310.266.829,0	13.112.929.553,0	12.592.000.000,0	4.292.427.473,00	8.820.502.080,0	197.337.276,0	11	0,3409	13,607	0,04704	0,3220	0,6630	0,0150
1993	12.007.707.770,0	11.822.258.214,0	12.453.000.000,0	3.725.603.337,00	8.096.654.877,0	185.449.556,0	12	0,2992	13,560	0,04659	0,3100	0,6740	0,0150
1994	11.744.562.650,0	11.572.252.329,0	12.369.000.000,0	3.629.475.139,00	7.942.777.190,0	172.310.320,0	13	0,2934	14,078	0,04490	0,3090	0,6760	0,0150
1995	11.696.633.465,0	11.519.020.000,0	12.311.000.000,0	3.589.027.000,00	7.929.993.000,0	177.613.465,0	14	0,2915	14,752	0,04579	0,3070	0,6780	0,0150
1996	11.335.641.810,0	11.170.042.595,0	12.175.000.000,0	3.568.636.346,00	7.601.406.250,0	165.599.215,0	15	0,2931	14,780	0,04347	0,3150	0,6710	0,0150
1997	11.359.581.876,0	11.191.257.326,0	12.238.000.000,0	3.773.664.048,00	7.417.593.278,0	168.324.550,0	16	0,3084	15,137	0,04337	0,3320	0,6530	0,0150
1998	11.177.213.512,0	11.014.425.215,0	12.291.000.000,0	3.658.549.564,00	7.355.875.651,0	162.788.297,0	17	0,2977	15,659	0,04170	0,3270	0,6580	0,0150
1999	10.604.865.341,0	10.459.135.734,0	12.275.000.000,0	3.278.730.555,00	7.180.405.179,0	145.729.608,0	18	0,2671	16,233	0,03980	0,3090	0,6770	0,0140
2000	11.102.418.720,0	10.960.030.013,0	12.234.000.000,0	3.558.669.155,00	7.401.360.858,0	142.388.708,0	19	0,2909	17,945	0,03922	0,3210	0,6670	0,0130

Γαλλία- Κλάδος Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	15.945.878.982,0	15.514.328.448,0	9.795.000.000,0	3.647.251.813,00	11.867.076.635,0	431.550.535,0	1	0,3724	18,970	0,07271	0,2290	0,7440	0,0270
1981	15.908.499.989,0	15.499.486.947,0	10.191.000.000,0	3.659.513.279,00	11.839.973.668,0	409.013.042,0	2	0,3591	19,578	0,07191	0,2300	0,7440	0,0260
1982	16.560.604.788,0	16.128.408.881,0	10.547.000.000,0	4.203.782.062,00	11.924.626.819,0	432.195.907,0	3	0,3986	19,949	0,07483	0,2540	0,7200	0,0260
1983	16.838.564.872,0	16.376.184.965,0	10.989.000.000,0	4.344.430.275,00	12.031.754.690,0	462.379.908,0	4	0,3953	20,215	0,07822	0,2580	0,7150	0,0270
1984	16.692.084.521,0	16.243.942.352,0	11.465.000.000,0	4.576.611.709,00	11.667.330.644,0	448.142.169,0	5	0,3992	19,882	0,07180	0,2740	0,6990	0,0270
1985	16.821.036.950,0	16.356.119.731,0	12.185.000.000,0	4.878.016.364,00	11.478.103.367,0	464.917.219,0	6	0,4003	19,737	0,06726	0,2900	0,6820	0,0280
1986	16.953.475.148,0	16.544.514.380,0	13.479.000.000,0	5.623.443.964,00	10.921.070.416,0	408.960.767,0	7	0,4172	18,664	0,05888	0,3320	0,6440	0,0240
1987	17.021.204.386,0	16.575.950.466,0	14.957.000.000,0	5.631.479.403,00	10.944.471.063,0	445.253.920,0	8	0,3765	18,635	0,05373	0,3310	0,6430	0,0260
1988	17.737.770.773,0	17.272.162.079,0	16.500.000.000,0	5.909.507.180,00	11.362.654.899,0	465.608.694,0	9	0,3582	19,178	0,05306	0,3330	0,6410	0,0260
1989	18.606.716.719,0	18.128.701.377,0	18.291.000.000,0	6.399.598.689,00	11.729.102.687,0	478.015.342,0	10	0,3499	19,658	0,05181	0,3440	0,6300	0,0260
1990	19.053.954.907,0	18.559.284.685,0	20.272.000.000,0	6.477.758.783,00	12.081.525.902,0	494.670.222,0	11	0,3195	20,186	0,05270	0,3400	0,6340	0,0260
1991	19.032.071.787,0	18.525.151.801,0	21.797.000.000,0	6.150.435.840,00	12.374.715.961,0	506.919.987,0	12	0,2822	21,115	0,05106	0,3230	0,6500	0,0270
1992	18.902.151.825,0	18.360.544.526,0	22.677.000.000,0	5.974.490.771,00	12.386.053.755,0	541.607.299,0	13	0,2635	21,611	0,05057	0,3160	0,6550	0,0290
1993	18.585.411.430,0	17.984.431.757,0	22.626.000.000,0	5.568.581.124,00	12.415.850.633,0	600.979.673,0	14	0,2461	22,457	0,05351	0,3000	0,6680	0,0320
1994	18.818.471.948,0	18.224.271.756,0	22.645.000.000,0	5.807.068.852,00	12.417.202.904,0	594.200.192,0	15	0,2564	22,670	0,05106	0,3090	0,6600	0,0320
1995	18.335.585.000,0	17.810.030.000,0	22.840.000.000,0	6.063.041.000,00	11.746.989.000,0	525.555.000,0	16	0,2655	21,755	0,04579	0,3310	0,6410	0,0290
1996	18.108.627.146,0	17.608.023.235,0	23.433.000.000,0	6.030.193.986,00	11.577.829.248,0	500.603.912,0	17	0,2573	21,866	0,04505	0,3330	0,6390	0,0280
1997	18.984.718.943,0	18.438.461.035,0	23.660.000.000,0	6.242.202.198,00	12.196.258.838,0	546.257.907,0	18	0,2638	23,216	0,04619	0,3290	0,6420	0,0290
1998	19.182.386.690,0	18.659.805.031,0	24.373.000.000,0	6.596.009.502,00	12.063.795.529,0	522.581.659,0	19	0,2706	23,032	0,04427	0,3440	0,6290	0,0270
1999	19.607.211.394,0	19.096.203.891,0	25.715.000.000,0	6.790.146.479,00	12.306.057.412,0	511.007.503,0	20	0,2641	23,575	0,04323	0,3460	0,6280	0,0260
2000	20.207.141.666,0	19.663.051.136,0	26.462.000.000,0	7.140.853.331,00	12.522.197.806,0	544.090.530,0	21	0,2699	24,024	0,03973	0,3530	0,6200	0,0270

Γαλλία- Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών Προϊόντων (24), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	7.228.834.377,0	6.849.543.682,0	10.617.000.000,0	400.145.919,80	6.449.397.762,0	379.290.695,0	1	0,0377	16,682	0,06165	0,0550	0,8920	0,0520
1981	7.045.804.783,0	6.678.141.777,0	10.949.000.000,0	316.074.309,20	6.362.067.468,0	367.663.006,0	2	0,0289	17,394	0,06106	0,0450	0,9030	0,0520
1982	7.132.184.907,0	6.760.227.563,0	11.124.000.000,0	493.134.025,80	6.267.093.538,0	371.957.343,0	3	0,0443	18,379	0,06483	0,0690	0,8790	0,0520
1983	7.356.634.766,0	6.979.131.446,0	11.265.000.000,0	907.056.066,90	6.072.075.380,0	377.503.319,0	4	0,0805	18,564	0,06666	0,1230	0,8250	0,0510
1984	7.357.059.623,0	6.978.328.307,0	11.382.000.000,0	1.025.600.377,00	5.952.727.930,0	378.731.316,0	5	0,0901	19,145	0,06739	0,1390	0,8090	0,0510
1985	7.367.288.736,0	6.991.203.989,0	11.445.000.000,0	1.212.736.900,00	5.778.467.089,0	376.084.747,0	6	0,1060	19,861	0,06484	0,1650	0,7840	0,0510
1986	7.566.269.455,0	7.291.359.645,0	11.660.000.000,0	2.278.333.631,00	5.013.026.014,0	274.909.810,0	7	0,1954	17,702	0,05347	0,3010	0,6630	0,0360
1987	7.745.807.128,0	7.494.973.380,0	11.933.000.000,0	2.587.492.480,00	4.907.480.900,0	250.833.748,0	8	0,2168	17,569	0,04833	0,3340	0,6340	0,0320
1988	8.149.270.852,0	7.885.297.021,0	12.453.000.000,0	2.953.116.459,00	4.932.180.563,0	263.973.830,0	9	0,2371	17,571	0,04786	0,3620	0,6050	0,0320
1989	8.491.027.165,0	8.212.040.543,0	13.098.000.000,0	3.124.778.487,00	5.087.262.056,0	278.986.622,0	10	0,2386	17,934	0,04823	0,3680	0,5990	0,0330
1990	8.690.879.186,0	8.368.973.783,0	13.445.000.000,0	3.108.734.446,00	5.260.239.337,0	321.905.403,0	11	0,2312	18,642	0,05038	0,3580	0,6050	0,0370
1991	8.557.320.851,0	8.250.673.724,0	13.541.000.000,0	2.994.292.092,00	5.256.381.632,0	306.647.127,0	12	0,2211	19,109	0,04818	0,3500	0,6140	0,0360
1992	8.844.916.390,0	8.547.675.530,0	13.323.000.000,0	3.530.792.611,00	5.016.882.919,0	297.240.860,0	13	0,2650	18,707	0,04701	0,3990	0,5670	0,0340
1993	8.173.188.529,0	7.872.802.755,0	13.339.000.000,0	3.034.472.569,00	4.838.330.187,0	300.385.774,0	14	0,2275	18,979	0,04737	0,3710	0,5920	0,0370
1994	8.676.498.605,0	8.290.827.767,0	13.494.000.000,0	3.313.119.473,00	4.977.708.294,0	385.670.837,0	15	0,2455	20,057	0,04525	0,3820	0,5740	0,0440
1995	8.416.743.864,0	8.013.016.864,0	13.966.000.000,0	3.080.021.690,00	4.932.995.175,0	403.727.000,0	16	0,2205	19,922	0,04579	0,3660	0,5860	0,0480
1996	8.406.084.420,0	8.015.499.980,0	14.397.000.000,0	2.987.814.310,00	5.027.685.670,0	390.584.440,0	17	0,2075	20,609	0,04447	0,3550	0,5980	0,0460
1997	8.626.022.562,0	8.241.361.708,0	14.839.000.000,0	3.113.249.394,00	5.128.112.314,0	384.660.855,0	18	0,2098	21,891	0,04380	0,3610	0,5940	0,0450
1998	8.856.583.656,0	8.485.890.334,0	15.211.000.000,0	3.525.469.551,00	4.960.420.783,0	370.693.322,0	19	0,2318	21,439	0,04164	0,3980	0,5600	0,0420
1999	8.957.037.708,0	8.571.361.229,0	15.738.000.000,0	3.553.599.174,00	5.017.762.055,0	385.676.479,0	20	0,2258	22,024	0,03989	0,3970	0,5600	0,0430
2000	9.047.016.302,0	8.733.166.553,0	16.214.000.000,0	3.568.540.523,00	5.164.626.030,0	313.849.749,0	21	0,2201	22,666	0,03863	0,3940	0,5710	0,0350

Γαλλία- Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35), 1987-2000												
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέοι Ηλ. Ενέργεια	t	PK	PL	PE	sk	sl	se
1986	18.644.589.231,0	18.297.131.477,0	22.077.000.000,0	2.663.409.752,0	15.633.721.725,0	347.457.754,0	1	0,1206	19,615	0,05328	0,143	0,839	0,019
1987	17.426.668.268,0	17.112.948.124,0	23.238.000.000,0	3.420.662.302,0	13.692.285.822,0	313.720.144,0	2	0,1472	18,162	0,04535	0,196	0,786	0,018
1988	18.245.596.227,0	17.919.791.321,0	24.737.000.000,0	4.786.672.670,0	13.133.118.651,0	325.804.906,0	3	0,1935	17,913	0,04452	0,262	0,720	0,018
1989	19.404.348.356,0	19.035.491.791,0	26.306.000.000,0	4.850.513.513,0	14.184.978.279,0	368.856.565,0	4	0,1844	19,457	0,04703	0,250	0,731	0,019
1990	19.417.213.696,0	19.050.131.626,0	28.359.000.000,0	5.026.936.704,0	14.023.194.922,0	367.082.070,0	5	0,1773	19,511	0,04578	0,259	0,722	0,019
1991	18.352.812.021,0	17.993.564.616,0	30.165.000.000,0	3.948.654.215,0	14.044.910.402,0	359.247.405,0	6	0,1309	20,418	0,04451	0,215	0,765	0,020
1992	19.323.746.454,0	18.967.100.436,0	31.783.000.000,0	5.401.506.485,0	13.565.593.951,0	356.646.018,0	7	0,1699	20,462	0,04331	0,280	0,702	0,018
1993	16.324.129.148,0	15.977.818.545,0	32.222.000.000,0	3.689.212.402,0	12.288.606.142,0	346.310.604,0	8	0,1145	19,920	0,04355	0,226	0,753	0,021
1994	19.505.252.578,0	19.190.950.653,0	33.337.000.000,0	5.687.919.971,0	13.503.030.683,0	314.301.925,0	9	0,1706	22,521	0,04293	0,292	0,692	0,016
1995	20.813.130.535,0	20.464.044.000,0	34.287.000.000,0	6.217.054.600,0	14.246.989.400,0	349.086.535,0	10	0,1813	23,715	0,04579	0,299	0,685	0,017
1996	19.327.266.533,0	18.990.047.881,0	34.587.000.000,0	4.365.035.947,0	14.625.011.934,0	337.218.651,0	11	0,1262	24,516	0,04325	0,226	0,757	0,017
1997	22.582.944.848,0	22.265.390.031,0	35.578.000.000,0	7.650.830.625,0	14.614.559.406,0	317.554.817,0	12	0,2150	24,675	0,04008	0,339	0,647	0,014
1998	25.030.954.549,0	24.713.674.517,0	36.010.000.000,0	10.561.097.027,0	14.152.577.491,0	317.280.031,0	13	0,2933	23,689	0,03783	0,422	0,565	0,013
1999	26.894.472.246,0	26.582.145.554,0	36.460.000.000,0	12.225.517.027,0	14.356.628.527,0	312.326.693,0	14	0,3353	24,314	0,03649	0,455	0,534	0,012
2000	28.683.495.201,0	28.383.457.404,0	37.206.000.000,0	13.406.328.570,0	14.977.128.833,0	300.037.797,0	15	0,3603	24,841	0,03464	0,467	0,522	0,010

Ελλάδα- Κλάδος Τροφίμων, Ποτών, Καπνού (15-16), 1983-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέα Ηλ.Ενέργεια	t_s	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	1.280.807.383,0	1.235.532.224,0	3.872.158.837,0	570.279.355,50	665.252.868,9	45.275.158,7	1	0,1473	5,069	0,08200	0,4452	0,5194	0,0353
1984	1.380.819.640,0	1.334.168.868,0	4.654.291.556,0	633.770.727,50	700.398.140,8	46.650.771,5	2	0,1362	5,412	0,08500	0,4590	0,5072	0,0338
1985	1.450.647.666,0	1.401.233.413,0	4.357.045.583,0	658.043.182,60	743.190.230,3	49.414.252,8	3	0,1510	5,588	0,08800	0,4536	0,5123	0,0341
1986	1.420.379.914,0	1.369.882.050,0	4.162.946.137,0	668.750.007,50	701.132.042,5	50.497.864,2	4	0,1606	5,406	0,09200	0,4708	0,4936	0,0356
1987	1.414.323.986,0	1.365.566.159,0	4.619.130.278,0	694.418.610,60	671.147.548,9	48.757.826,6	5	0,1503	5,324	0,07900	0,4910	0,4745	0,0345
1988	1.399.721.153,0	1.350.828.470,0	4.467.521.244,0	626.249.162,50	724.579.307,1	48.892.683,4	6	0,1402	5,696	0,06900	0,4474	0,5177	0,0349
1989	1.645.830.438,0	1.596.628.470,0	4.338.872.883,0	778.463.181,50	818.165.288,6	49.201.967,8	7	0,1794	6,115	0,07600	0,4730	0,4971	0,0299
1990	1.624.477.743,0	1.576.676.776,0	4.203.315.265,0	788.487.836,40	788.188.939,4	47.800.967,0	8	0,1876	5,953	0,06900	0,4854	0,4852	0,0294
1991	1.711.641.191,0	1.663.371.840,0	4.134.060.461,0	888.341.446,40	775.030.393,5	48.269.351,2	9	0,2149	6,002	0,06700	0,5190	0,4528	0,0282
1992	1.965.727.630,0	1.914.050.081,0	4.223.643.377,0	1.113.473.187,00	800.576.894,1	51.677.549,2	10	0,2636	6,040	0,07000	0,5664	0,4073	0,0263
1993	1.713.719.844,0	1.670.335.672,0	4.378.023.456,0	1.009.582.249,00	660.753.422,9	43.384.172,8	11	0,2306	6,057	0,06100	0,5891	0,3856	0,0253
1994	1.801.270.069,0	1.757.257.974,0	4.479.895.756,0	1.026.066.907,00	731.191.066,8	44.012.095,5	12	0,2290	6,866	0,06200	0,5696	0,4059	0,0244
1995	1.894.384.555,0	1.847.686.072,0	4.619.525.153,0	1.070.074.313,00	777.611.759,4	46.698.482,8	13	0,2316	7,447	0,06200	0,5649	0,4105	0,0247
1996	1.864.956.034,0	1.818.143.878,0	4.713.998.479,0	1.062.706.108,00	755.437.769,9	46.812.156,9	14	0,2254	7,356	0,05700	0,5698	0,4051	0,0251
1997	1.891.626.925,0	1.845.242.215,0	4.774.206.152,0	1.060.583.953,00	784.658.262,2	46.384.709,6	15	0,2221	7,726	0,05600	0,5607	0,4148	0,0245
1998	1.960.107.608,0	1.914.322.257,0	4.796.681.649,0	1.137.056.119,00	777.266.137,9	45.785.351,0	16	0,2371	7,549	0,05400	0,5801	0,3965	0,0234
1999	1.965.598.062,0	1.917.835.429,0	4.815.243.953,0	1.143.597.486,00	774.237.943,0	47.762.633,4	17	0,2375	7,650	0,05100	0,5818	0,3939	0,0243
2000	2.015.303.660,0	1.965.556.814,0	4.834.469.069,0	1.160.743.829,00	804.812.985,4	49.746.846,2	18	0,2401	7,956	0,05000	0,5760	0,3994	0,0247

Ελλάδα- Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), 1983-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραισθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	1.234.199.691,0	1.168.676.107,0	3.892.894.629,0	411.008.694,20	757.667.412,5	65.523.584,0	1	0,1056	3,557	0,06000	0,3330	0,6139	0,0531
1984	1.239.204.149,0	1.175.782.983,0	4.430.762.773,0	419.733.216,60	756.049.766,4	63.421.166,0	2	0,0947	3,695	0,05600	0,3387	0,6101	0,0512
1985	1.273.632.970,0	1.210.217.929,0	3.899.638.418,0	480.836.943,30	729.380.985,6	63.415.041,0	3	0,1233	3,556	0,05800	0,3775	0,5727	0,0498
1986	1.364.871.951,0	1.298.549.972,0	3.674.078.490,0	603.234.892,60	695.315.079,3	66.321.979,0	4	0,1642	3,421	0,06100	0,4420	0,5094	0,0486
1987	1.415.576.664,0	1.346.315.170,0	4.085.304.415,0	623.496.953,40	722.818.216,9	69.261.493,0	5	0,1526	3,479	0,06300	0,4405	0,5106	0,0489
1988	1.433.335.251,0	1.363.180.516,0	4.200.006.183,0	535.277.819,10	827.902.696,6	70.154.735,0	6	0,1274	4,061	0,06300	0,3734	0,5776	0,0489
1989	1.383.079.590,0	1.314.690.916,0	4.039.718.813,0	435.186.964,60	879.503.951,8	68.388.674,0	7	0,1077	4,308	0,05900	0,3147	0,6359	0,0494
1990	1.394.348.623,0	1.326.650.987,0	3.350.550.555,0	472.495.929,10	854.155.057,9	67.697.636,0	8	0,1410	4,477	0,06000	0,3389	0,6126	0,0486
1991	1.312.548.994,0	1.248.295.620,0	3.494.396.271,0	451.697.209,40	796.598.410,5	64.253.374,0	9	0,1293	4,530	0,06200	0,3441	0,6069	0,0490
1992	1.319.922.790,0	1.256.588.038,0	3.510.801.147,0	503.191.516,70	753.396.521,4	63.334.752,0	10	0,1433	4,488	0,06400	0,3812	0,5708	0,0480
1993	1.110.737.108,0	1.064.062.244,0	3.543.112.746,0	458.538.663,20	605.523.580,9	46.674.864,0	11	0,1294	4,356	0,05700	0,4128	0,5452	0,0420
1994	1.055.783.114,0	1.013.118.785,0	3.574.142.222,0	428.297.519,70	584.821.264,8	42.664.329,0	12	0,1198	4,830	0,05700	0,4057	0,5539	0,0404
1995	1.045.451.161,0	1.001.771.032,0	3.599.546.416,0	404.867.583,30	596.903.448,3	43.680.129,0	13	0,1125	5,241	0,05800	0,3873	0,5710	0,0418
1996	972.554.979,0	931.000.927,1	3.662.681.360,0	371.653.630,90	559.347.296,2	41.554.052,0	14	0,1015	5,470	0,05600	0,3821	0,5751	0,0427
1997	990.239.766,0	947.859.638,8	3.684.821.696,0	385.978.972,80	561.880.666,0	42.380.128,0	15	0,1047	6,008	0,06000	0,3898	0,5674	0,0428
1998	1.038.275.766,0	994.616.612,3	3.718.039.942,0	418.764.508,30	575.852.103,9	43.659.154,0	16	0,1126	6,307	0,05900	0,4033	0,5546	0,0420
1999	1.012.092.686,0	971.706.995,8	3.738.651.999,0	432.974.831,30	538.732.164,5	40.385.690,0	17	0,1158	6,807	0,05800	0,4278	0,5323	0,0399
2000	1.123.897.844,0	1.076.891.759,0	3.737.816.499,0	516.865.236,50	560.026.522,6	47.006.085,0	18	0,1383	7,289	0,05800	0,4599	0,4983	0,0418

Ελλάδα- Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), 1983-2000												
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	113.427.072,0	105.226.832,5	438.532.698,0	37.402.687,16	67.824.145,4	8.200.239,0	1	0,0853	4,191	0,06800	0,3298	0,5980	0,0723
1984	101.277.931,0	93.978.967,9	472.534.144,0	29.406.535,78	64.572.432,1	7.298.963,0	2	0,0622	4,420	0,06700	0,2904	0,6376	0,0721
1985	103.910.185,0	96.979.968,1	380.413.755,0	34.847.874,62	62.132.093,5	6.930.217,0	3	0,0916	4,473	0,08300	0,3354	0,5979	0,0667
1986	106.326.543,0	98.985.673,4	373.764.540,0	39.253.463,22	59.732.210,2	7.340.869,0	4	0,1050	4,252	0,08000	0,3692	0,5618	0,0690
1987	107.184.757,0	99.620.943,2	391.652.511,0	38.654.097,26	60.966.846,0	7.563.813,0	5	0,0987	4,634	0,07600	0,3606	0,5688	0,0706
1988	107.147.266,0	99.996.244,7	360.363.060,0	37.806.946,39	62.189.298,3	7.151.021,0	6	0,1049	4,812	0,07500	0,3529	0,5804	0,0667
1989	122.909.449,0	116.204.641,4	334.984.477,0	48.610.081,03	67.594.560,4	6.704.808,0	7	0,1451	5,103	0,06900	0,3955	0,5500	0,0546
1990	133.474.359,0	126.298.444,7	357.742.489,0	52.926.185,43	73.372.259,3	7.175.915,0	8	0,1479	5,177	0,06700	0,3965	0,5497	0,0538
1991	135.917.710,0	129.801.178,5	398.208.700,0	55.668.052,75	74.133.125,8	6.116.532,0	9	0,1398	5,485	0,05600	0,4096	0,5454	0,0450
1992	132.062.333,0	125.406.693,6	411.125.971,0	52.251.098,92	73.155.594,7	6.655.640,0	10	0,1271	5,439	0,08100	0,3957	0,5539	0,0504
1993	121.984.881,0	115.306.846,1	410.446.901,0	51.482.035,52	63.824.810,5	6.678.035,0	11	0,1254	5,573	0,02600	0,4220	0,5232	0,0547
1994	98.648.093,2	92.596.922,9	405.778.926,0	35.572.238,91	57.024.684,0	6.051.170,0	12	0,0877	5,637	0,02000	0,3606	0,5781	0,0613
1995	111.861.359,0	105.339.421,9	403.404.106,0	44.609.831,25	60.729.590,6	6.521.937,0	13	0,1106	6,425	0,06000	0,3988	0,5429	0,0583
1996	103.361.756,0	97.378.222,6	405.231.733,0	39.169.387,19	58.208.835,4	5.983.534,0	14	0,0967	6,210	0,05400	0,3790	0,5632	0,0579
1997	97.753.572,1	92.070.654,7	406.322.263,0	32.679.206,65	59.391.448,1	5.682.917,0	15	0,0804	6,684	0,05600	0,3343	0,6076	0,0581
1998	97.380.521,8	92.350.218,6	405.320.175,0	33.457.890,58	58.892.328,0	5.030.303,0	16	0,0825	6,572	0,05400	0,3436	0,6048	0,0517
1999	112.076.878,0	107.617.185,4	404.387.774,0	48.378.370,96	59.238.814,5	4.459.692,0	17	0,1196	6,991	0,05300	0,4317	0,5286	0,0398
2000	121.758.830,0	116.278.341,3	423.088.594,0	47.133.303,29	69.145.038,0	5.480.489,0	18	0,1114	7,777	0,05600	0,3871	0,5679	0,0450

Ελλάδα- Κλάδος Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), 1983-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπλείσια Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	310.023.334,0	283.725.030,0	867.846.776,0	93.675.553,54	190.049.476,0	26.298.304,0	1	0,1079	5,540	0,06500	0,3022	0,6130	0,0848
1984	351.870.230,0	315.779.898,5	1.014.085.028,0	67.313.313,78	248.466.585,0	36.090.332,0	2	0,0664	7,098	0,08000	0,1913	0,7061	0,1026
1985	387.960.331,0	346.895.463,2	881.643.846,0	74.371.191,71	272.524.272,0	41.064.868,0	3	0,0844	7,760	0,07200	0,1917	0,7025	0,1058
1986	407.623.382,0	371.472.003,5	852.991.048,0	144.279.861,60	227.192.142,0	36.151.378,0	4	0,1691	6,568	0,08800	0,3540	0,5574	0,0887
1987	468.485.161,0	429.026.332,1	957.440.497,0	189.454.911,70	239.571.420,0	39.458.829,0	5	0,1979	6,912	0,09000	0,4044	0,5114	0,0842
1988	442.841.020,0	408.652.926,4	920.801.964,0	173.821.876,80	234.831.050,0	34.188.093,0	6	0,1888	6,692	0,07300	0,3925	0,5303	0,0772
1989	448.026.938,0	417.042.104,8	925.970.271,0	172.574.530,10	244.467.575,0	30.984.833,0	7	0,1864	6,768	0,07100	0,3852	0,5457	0,0692
1990	418.819.321,0	392.708.780,3	881.592.525,0	177.383.857,20	215.324.923,0	26.110.541,0	8	0,2012	5,851	0,05700	0,4235	0,5141	0,0623
1991	437.239.233,0	406.090.676,9	851.892.757,0	177.126.056,20	228.964.621,0	31.148.556,0	9	0,2079	6,518	0,07300	0,4051	0,5237	0,0712
1992	463.628.276,0	437.499.149,7	864.619.829,0	208.415.462,10	229.083.688,0	26.129.126,0	10	0,2410	6,437	0,05600	0,4495	0,4941	0,0564
1993	433.698.403,0	412.388.710,9	900.933.752,0	182.827.419,10	229.561.292,0	21.309.692,0	11	0,2029	6,417	0,10900	0,4216	0,5293	0,0491
1994	461.332.216,0	439.304.027,6	924.590.380,0	190.165.785,80	249.138.242,0	22.028.188,0	12	0,2057	6,977	0,16500	0,4122	0,5400	0,0477
1995	518.745.955,0	494.764.540,0	941.390.767,0	224.332.249,40	270.432.291,0	23.981.415,0	13	0,2383	7,536	0,05000	0,4325	0,5213	0,0462
1996	490.591.526,0	469.375.719,9	965.941.679,0	219.545.975,00	249.829.745,0	21.215.806,0	14	0,2273	6,956	0,04500	0,4475	0,5092	0,0432
1997	477.568.236,0	458.779.424,5	1.017.764.248,0	200.831.880,90	257.947.544,0	18.788.812,0	15	0,1973	7,294	0,04600	0,4205	0,5401	0,0393
1998	473.934.102,0	455.902.681,1	1.049.612.647,0	207.260.354,10	248.642.327,0	18.031.421,0	16	0,1975	7,026	0,04600	0,4373	0,5246	0,0380
1999	610.715.443,0	590.934.164,7	1.056.730.247,0	292.433.727,00	298.500.438,0	19.781.279,0	17	0,2767	7,360	0,04900	0,4788	0,4888	0,0324
2000	635.488.959,0	614.949.013,4	1.105.286.239,0	295.058.933,00	319.890.080,0	20.539.946,0	18	0,2670	7,390	0,04500	0,4643	0,5034	0,0323

Ελλάδα- Κλάδος Χημικών Προϊόντων (24), 1983-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	586.266.044,0	531.546.739,3	1.424.208.270,0	241.934.514,00	289.612.225,0	54.719.304,0	1	0,1699	6,752	0,05900	0,4127	0,4940	0,0933
1984	636.823.932,0	575.846.753,1	1.766.989.747,0	261.724.684,30	314.122.069,0	60.977.179,0	2	0,1481	7,490	0,06400	0,4110	0,4933	0,0958
1985	667.806.115,0	601.348.195,9	1.628.194.941,0	260.126.467,20	341.221.729,0	66.457.919,0	3	0,1598	7,951	0,07300	0,3895	0,5110	0,0995
1986	637.126.988,0	573.868.026,9	1.496.937.345,0	289.441.047,60	284.426.979,0	63.258.961,0	4	0,1934	7,074	0,06500	0,4543	0,4464	0,0993
1987	667.236.405,0	604.425.287,2	1.610.966.674,0	307.345.714,50	297.079.573,0	62.811.118,0	5	0,1908	7,393	0,06500	0,4606	0,4452	0,0941
1988	718.306.943,0	661.611.757,6	1.564.234.283,0	328.872.087,80	332.739.670,0	56.695.185,0	6	0,2102	8,126	0,05600	0,4578	0,4632	0,0789
1989	756.858.322,0	704.463.355,9	1.450.802.898,0	334.674.904,80	369.788.451,0	52.394.966,0	7	0,2307	8,594	0,05400	0,4422	0,4886	0,0692
1990	845.606.174,0	787.338.219,5	1.320.272.497,0	362.329.253,60	425.008.966,0	58.267.954,0	8	0,2744	9,879	0,06900	0,4285	0,5026	0,0689
1991	662.431.505,0	622.284.106,4	1.255.788.311,0	269.217.472,30	353.066.634,0	40.147.399,0	9	0,2144	8,317	0,05400	0,4064	0,5330	0,0606
1992	660.669.926,0	628.339.393,8	1.260.206.062,0	291.626.032,70	336.713.361,0	32.330.532,0	10	0,2314	8,346	0,05300	0,4414	0,5097	0,0489
1993	665.843.362,0	636.336.044,4	1.275.615.958,0	293.749.950,70	342.586.094,0	29.507.317,0	11	0,2303	8,443	0,06200	0,4412	0,5145	0,0443
1994	659.965.481,0	633.069.147,4	1.302.437.529,0	289.571.362,90	343.497.784,0	26.896.334,0	12	0,2223	8,803	0,06300	0,4388	0,5205	0,0408
1995	729.076.179,0	698.698.195,2	1.332.891.774,0	334.380.143,80	364.318.051,0	30.377.984,0	13	0,2509	9,842	0,06100	0,4586	0,4997	0,0417
1996	761.473.557,0	729.906.672,1	1.362.049.965,0	356.276.412,40	373.630.260,0	31.566.885,0	14	0,2616	10,207	0,05900	0,4679	0,4907	0,0415
1997	787.209.360,0	755.353.521,5	1.372.246.695,0	369.695.379,00	385.658.142,0	31.855.838,0	15	0,2694	11,020	0,06000	0,4696	0,4899	0,0405
1998	800.830.916,0	768.111.094,5	1.422.107.005,0	392.352.104,30	375.758.990,0	32.719.821,0	16	0,2759	10,950	0,05800	0,4899	0,4692	0,0409
1999	837.099.899,0	806.742.414,7	1.446.446.793,0	423.398.671,70	383.343.743,0	30.357.484,0	17	0,2927	11,692	0,05700	0,5058	0,4579	0,0363
2000	814.684.035,0	787.718.724,1	1.474.166.964,0	399.803.249,50	387.915.475,0	26.965.311,0	18	0,2712	12,659	0,05900	0,4907	0,4762	0,0331

Ελλάδα- Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών Προϊόντων (26), 1983-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	565.832.024,0	459.847.501,7	3.175.486.885,0	180.614.646,70	279.232.855,0	105.984.522,0	1	0,0569	5,869	0,06200	0,3192	0,4935	0,1873
1984	566.136.219,0	463.255.222,0	3.489.640.171,0	196.689.387,50	266.565.834,0	102.880.997,0	2	0,0564	5,657	0,06000	0,3474	0,4709	0,1817
1985	553.762.842,0	446.279.338,5	3.084.883.789,0	176.285.836,00	269.993.502,0	107.483.504,0	3	0,0571	5,841	0,06100	0,3183	0,4876	0,1941
1986	581.395.536,0	473.125.322,4	2.685.519.701,0	218.172.062,80	254.953.260,0	108.270.214,0	4	0,0812	5,744	0,06100	0,3753	0,4385	0,1862
1987	619.693.556,0	516.287.080,0	2.697.192.255,0	247.596.871,80	268.690.208,0	103.406.476,0	5	0,0918	5,937	0,06000	0,3995	0,4336	0,1669
1988	637.187.294,0	539.462.547,6	2.487.028.793,0	257.006.540,10	282.456.008,0	97.724.746,0	6	0,1033	6,210	0,05600	0,4033	0,4433	0,1534
1989	589.603.556,0	513.759.083,9	2.208.472.217,0	236.946.038,30	276.813.046,0	75.844.472,0	7	0,1073	6,155	0,04700	0,4019	0,4695	0,1286
1990	649.002.486,0	560.013.327,8	2.047.031.368,0	256.084.048,10	303.929.280,0	88.989.158,0	8	0,1251	6,706	0,05300	0,3946	0,4683	0,1371
1991	576.972.147,0	499.102.294,0	1.958.257.806,0	224.111.526,20	274.990.768,0	77.869.853,0	9	0,1144	6,396	0,04600	0,3884	0,4766	0,1350
1992	590.931.713,0	505.957.857,3	1.967.601.264,0	218.651.352,10	287.306.505,0	84.973.856,0	10	0,1111	6,880	0,04700	0,3700	0,4862	0,1438
1993	517.251.043,0	445.896.520,6	1.967.803.057,0	186.629.030,50	259.267.490,0	71.354.522,0	11	0,0948	6,850	0,04100	0,3608	0,5012	0,1379
1994	514.353.691,0	446.457.145,9	1.975.181.858,0	182.271.718,90	264.185.427,0	67.896.545,0	12	0,0923	7,641	0,04100	0,3544	0,5136	0,1320
1995	522.501.731,0	450.544.275,9	1.973.561.831,0	170.662.729,30	279.881.547,0	71.957.456,0	13	0,0865	8,424	0,04100	0,3266	0,5357	0,1377
1996	596.120.536,0	526.313.372,5	1.982.713.192,0	243.518.585,90	282.794.787,0	69.807.164,0	14	0,1228	8,727	0,04900	0,4085	0,4744	0,1171
1997	648.335.777,0	581.431.922,7	1.993.841.448,0	300.525.398,90	280.906.524,0	66.903.854,0	15	0,1507	8,897	0,16100	0,4635	0,4333	0,1032
1998	669.765.748,0	609.786.994,1	1.998.732.302,0	331.282.702,30	278.504.292,0	59.978.754,0	16	0,1657	8,970	0,04000	0,4946	0,4158	0,0896
1999	693.642.196,0	629.655.472,9	2.009.739.810,0	357.157.811,30	272.497.662,0	63.986.724,0	17	0,1777	9,274	0,03700	0,5149	0,3929	0,0922
2000	725.287.696,0	661.095.102,8	2.016.956.543,0	382.829.253,90	278.265.849,0	64.192.594,0	18	0,1898	9,258	0,04100	0,5278	0,3837	0,0885

Ελλάδα- Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1983	362.271.002,0	353.717.620,7	820.872.805,0	47.164.122,53	306.553.498,0	8.553.382,0	1	0,0575	5,404	0,05600	0,1302	0,8462	0,0236
1984	359.808.723,0	351.343.289,7	876.355.737,0	26.221.764,24	325.121.525,0	8.465.433,0	2	0,0299	5,794	0,05600	0,0729	0,9036	0,0235
1985	361.620.716,0	354.134.349,7	721.502.474,0	41.873.484,68	312.260.865,0	7.486.366,0	3	0,0580	5,495	0,06400	0,1158	0,8635	0,0207
1986	356.589.614,0	347.667.245,2	616.877.972,0	37.710.697,34	309.956.548,0	8.922.369,0	4	0,0611	5,796	0,03400	0,1058	0,8692	0,0250
1987	363.023.419,0	353.596.375,5	647.838.892,0	18.441.504,54	335.154.871,0	9.427.043,0	5	0,0285	6,108	0,07700	0,0508	0,9232	0,0260
1988	356.749.475,0	348.755.851,7	604.003.070,0	23.519.452,90	325.236.399,0	7.993.623,0	6	0,0389	5,959	0,06300	0,0659	0,9117	0,0224
1989	397.464.638,0	389.584.708,6	563.716.248,0	46.462.109,09	343.122.599,0	7.879.930,0	7	0,0824	6,119	0,07000	0,1169	0,8633	0,0198
1990	415.430.752,0	407.072.553,8	512.410.257,0	24.381.694,30	382.690.859,0	8.358.198,0	8	0,0476	6,899	0,05900	0,0587	0,9212	0,0201
1991	493.627.889,0	484.570.642,8	542.624.619,0	51.197.538,92	433.373.104,0	9.057.246,0	9	0,0944	7,912	0,06100	0,1037	0,8779	0,0183
1992	494.349.860,0	484.415.339,7	545.017.489,0	26.260.370,49	458.154.969,0	9.934.520,0	10	0,0482	8,497	0,07300	0,0531	0,9268	0,0201
1993	343.647.540,0	337.567.326,1	552.597.730,0	47.821.642,71	289.745.683,0	6.080.214,0	11	0,0865	7,930	0,06100	0,1392	0,8431	0,0177
1994	345.003.788,0	339.090.131,7	552.273.757,0	37.123.779,05	301.966.353,0	5.913.657,0	12	0,0672	8,604	0,05800	0,1076	0,8753	0,0171
1995	342.523.216,0	335.979.060,9	548.690.705,0	12.470.652,97	323.508.408,0	6.544.156,0	13	0,0227	9,517	0,05900	0,0364	0,9445	0,0191
1996	367.854.112,0	361.782.039,8	545.366.541,0	20.426.787,79	341.355.252,0	6.072.072,0	14	0,0375	11,231	0,05600	0,0555	0,9280	0,0165
1997	383.837.643,0	377.944.585,7	536.952.810,0	52.226.952,29	325.717.633,0	5.893.057,0	15	0,0973	11,199	0,05800	0,1361	0,8486	0,0154
1998	379.981.895,0	373.948.876,5	535.149.480,0	64.657.741,72	309.291.135,0	6.033.018,0	16	0,1208	10,880	0,05600	0,1702	0,8140	0,0159
1999	417.417.643,0	410.950.184,7	533.650.984,0	59.008.547,80	351.941.637,0	6.467.459,0	17	0,1106	11,934	0,06300	0,1414	0,8431	0,0155
2000	496.442.462,0	489.374.179,9	530.507.146,0	122.782.766,30	366.591.414,0	7.068.283,0	18	0,2314	12,931	0,06100	0,2473	0,7384	0,0142

Ιταλία- Κλάδος Τροφίμων, Ποτών, Καπνού (15-16), 1980-2000

Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	13.700.893.646,0	13.324.301.173,0	21.686.000.000,0	7.304.298.619,0	6.020.002.554,0	376.592.473,0	1	0,337	6,878	0,0755	0,533	0,439	0,027
1981	13.776.485.751,0	13.365.027.384,0	22.824.000.000,0	7.317.163.123,0	6.047.864.261,0	411.458.367,0	2	0,321	7,093	0,0786	0,531	0,439	0,030
1982	14.094.689.900,0	13.661.629.268,0	23.767.000.000,0	7.653.779.748,0	6.007.849.520,0	433.060.632,0	3	0,322	7,194	0,0814	0,543	0,426	0,031
1983	13.813.641.751,0	13.362.932.372,0	24.423.000.000,0	7.543.163.044,0	5.819.769.327,0	450.709.379,0	4	0,309	7,231	0,0835	0,546	0,421	0,033
1984	13.647.740.988,0	13.210.536.368,0	25.300.000.000,0	7.525.608.401,0	5.684.927.967,0	437.204.620,0	5	0,297	7,348	0,0780	0,551	0,417	0,032
1985	14.086.184.346,0	13.616.828.874,0	25.760.000.000,0	7.699.485.428,0	5.917.343.446,0	469.355.472,0	6	0,299	7,462	0,0805	0,547	0,420	0,033
1986	15.027.817.039,0	14.580.469.831,0	26.209.000.000,0	8.242.658.620,0	6.337.811.211,0	447.347.208,0	7	0,314	7,820	0,0715	0,548	0,422	0,030
1987	15.339.606.718,0	14.921.353.704,0	26.966.000.000,0	8.504.065.982,0	6.417.287.722,0	418.253.014,0	8	0,315	7,862	0,0634	0,554	0,418	0,027
1988	16.221.435.821,0	15.789.661.352,0	28.008.000.000,0	8.831.460.719,0	6.958.200.633,0	431.774.469,0	9	0,315	8,252	0,0625	0,544	0,429	0,027
1989	16.606.836.578,0	16.166.313.559,0	29.005.000.000,0	8.894.650.164,0	7.271.663.395,0	440.523.019,0	10	0,307	8,513	0,0605	0,536	0,438	0,027
1990	17.626.578.674,0	17.122.044.778,0	29.865.000.000,0	9.328.116.090,0	7.793.928.687,0	504.533.896,0	11	0,312	8,897	0,0673	0,529	0,442	0,029
1991	18.217.710.113,0	17.674.373.309,0	30.712.000.000,0	9.588.363.717,0	8.086.009.592,0	543.336.804,0	12	0,312	8,991	0,0699	0,526	0,444	0,030
1992	19.621.851.425,0	18.992.395.695,0	31.859.000.000,0	10.292.839.625,0	8.699.556.069,0	629.455.730,0	13	0,323	9,983	0,0755	0,525	0,443	0,031
1993	19.950.030.249,0	19.323.189.224,0	32.702.000.000,0	10.581.849.307,0	8.741.339.918,0	626.841.025,0	14	0,324	9,992	0,0752	0,530	0,438	0,03
1994	19.986.728.881,0	19.319.678.281,0	33.620.000.000,0	10.267.594.896,0	9.052.083.385,0	667.050.600,0	15	0,305	10,280	0,0778	0,514	0,453	0,03
1995	19.714.711.628,0	18.968.170.000,0	34.963.000.000,0	9.901.170.000,0	9.067.000.000,0	746.541.628,0	16	0,283	10,600	0,0780	0,502	0,460	0,03
1996	19.266.362.471,0	18.521.306.875,0	35.834.000.000,0	9.888.757.057,0	8.632.549.818,0	745.055.596,0	17	0,276	10,530	0,0750	0,513	0,448	0,03
1997	19.747.102.279,0	18.966.756.333,0	36.814.000.000,0	9.918.053.935,0	9.048.702.399,0	780.345.946,0	18	0,269	11,170	0,0766	0,502	0,458	0,04
1998	19.738.535.710,0	18.934.997.257,0	37.958.000.000,0	9.851.442.338,0	9.083.554.919,0	803.538.453,0	19	0,260	10,550	0,0750	0,499	0,460	0,04
1999	19.098.002.686,0	18.311.766.596,0	40.044.000.000,0	9.522.657.886,0	8.789.108.710,0	786.236.090,0	20	0,238	10,520	0,0704	0,499	0,460	0,04
2000	20.285.027.579,0	19.296.220.209,0	41.465.000.000,0	10.324.594.447,0	8.971.625.762,0	988.807.370,0	21	0,249	10,850	0,0849	0,509	0,442	0,04

Ιταλία- Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), 1980-2000

Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	24.153.401.225,0	23.637.903.880,0	29.396.000.000,0	10.393.179.088,0	13.245.000.000,0	515.497.346,0	1	0,354	5,384	0,0746	0,430	0,548	0,02
1981	24.527.208.448,0	23.977.579.748,0	30.495.000.000,0	10.281.438.357,0	13.696.000.000,0	549.628.700,0	2	0,337	5,738	0,0811	0,419	0,558	0,02
1982	23.539.513.182,0	22.962.342.694,0	31.071.000.000,0	9.929.082.307,0	13.033.000.000,0	577.170.488,0	3	0,320	5,684	0,0837	0,422	0,554	0,02
1983	23.144.056.652,0	22.556.261.341,0	31.352.000.000,0	9.503.905.666,0	13.052.000.000,0	587.795.312,0	4	0,303	5,862	0,0861	0,411	0,564	0,02
1984	23.361.764.329,0	22.765.689.246,0	32.126.000.000,0	10.032.628.525,0	12.733.000.000,0	596.075.083,0	5	0,312	6,170	0,0818	0,429	0,545	0,02
1985	23.906.045.316,0	23.286.883.711,0	32.546.000.000,0	10.926.337.597,0	12.361.000.000,0	619.161.605,0	6	0,336	6,025	0,0816	0,457	0,517	0,02
1986	23.855.952.313,0	23.318.723.318,0	32.729.000.000,0	11.010.825.763,0	12.308.000.000,0	537.228.995,0	7	0,336	6,012	0,0684	0,462	0,516	0,02
1987	24.400.741.978,0	23.869.570.020,0	33.031.000.000,0	11.135.243.507,0	12.734.000.000,0	531.171.958,0	8	0,337	6,337	0,0637	0,456	0,522	0,02
1988	25.538.392.502,0	24.993.349.187,0	33.607.000.000,0	11.800.295.949,0	13.193.000.000,0	545.043.316,0	9	0,351	6,450	0,0614	0,462	0,517	0,02
1989	25.802.482.808,0	25.243.967.717,0	34.060.000.000,0	11.681.539.884,0	13.562.000.000,0	558.515.091,0	10	0,343	6,672	0,0594	0,453	0,526	0,02
1990	26.586.006.583,0	25.935.165.214,0	34.781.000.000,0	11.526.768.712,0	14.408.000.000,0	650.841.369,0	11	0,331	7,114	0,0666	0,434	0,542	0,02
1991	27.027.760.674,0	26.324.592.466,0	35.143.000.000,0	11.156.652.344,0	15.168.000.000,0	703.168.208,0	12	0,317	7,593	0,0722	0,413	0,561	0,02
1992	27.144.302.457,0	26.391.404.694,0	34.908.000.000,0	11.267.601.612,0	15.124.000.000,0	752.897.763,0	13	0,323	8,001	0,0757	0,415	0,557	0,02
1993	26.411.771.471,0	25.672.242.079,0	34.266.000.000,0	11.094.206.605,0	14.578.000.000,0	739.529.392,0	14	0,324	8,001	0,0761	0,420	0,552	0,02
1994	28.257.240.316,0	27.431.085.052,0	34.316.000.000,0	12.192.640.393,0	15.238.000.000,0	826.155.263,0	15	0,355	8,625	0,0796	0,431	0,539	0,02
1995	29.115.770.000,0	28.296.770.000,0	35.213.000.000,0	12.981.770.000,0	15.315.000.000,0	819.000.000,0	16	0,369	8,725	0,0780	0,446	0,526	0,02
1996	28.136.575.832,0	27.318.118.407,0	35.746.000.000,0	12.243.393.402,0	15.075.000.000,0	818.457.425,0	17	0,343	8,769	0,0772	0,435	0,536	0,02
1997	28.497.028.206,0	27.625.160.239,0	36.362.000.000,0	12.310.886.562,0	15.314.000.000,0	871.867.967,0	18	0,339	9,139	0,0785	0,432	0,537	0,03
1998	28.499.261.091,0	27.623.640.845,0	37.573.000.000,0	12.881.401.521,0	14.742.000.000,0	875.620.246,0	19	0,343	8,482	0,0784	0,452	0,517	0,03
1999	26.959.244.463,0	26.158.661.466,0	38.167.000.000,0	12.111.742.830,0	14.047.000.000,0	800.582.997,0	20	0,317	8,630	0,0734	0,449	0,521	0,03
2000	28.852.998.777,0	27.862.733.180,0	39.013.000.000,0	13.470.421.252,0	14.392.000.000,0	990.265.596,0	21	0,345	8,895	0,0864	0,467	0,499	0,03

Ιταλία- Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	4.158.770.004,0	4.000.127.687,0	11.465.000.000,0	2.136.082.904,00	1.864.044.783,0	158.642.316,0	1	0,1860	3,804	0,07530	0,5140	0,4480	0,0380
1981	3.992.876.072,0	3.828.823.551,0	11.841.000.000,0	1.995.513.650,00	1.833.309.900,0	164.052.522,0	2	0,1690	3,835	0,07770	0,5000	0,4590	0,0410
1982	3.926.874.338,0	3.820.056.033,0	12.014.000.000,0	1.916.069.012,00	1.903.987.021,0	106.818.305,0	3	0,1590	4,120	0,08590	0,4880	0,4850	0,0270
1983	3.975.336.536,0	3.861.499.576,0	12.070.000.000,0	2.005.888.511,00	1.855.611.065,0	113.836.960,0	4	0,1660	4,331	0,09070	0,5050	0,4670	0,0290
1984	4.151.664.258,0	4.027.595.082,0	12.065.000.000,0	2.118.279.622,00	1.909.315.460,0	124.069.175,0	5	0,1760	4,775	0,09440	0,5100	0,4600	0,0300
1985	4.348.385.837,0	4.225.304.372,0	11.836.000.000,0	2.243.507.090,00	1.981.797.282,0	123.081.465,0	6	0,1900	4,853	0,09620	0,5160	0,4560	0,0280
1986	4.354.501.464,0	4.251.140.896,0	11.767.000.000,0	2.378.370.563,00	1.872.770.333,0	103.360.568,0	7	0,2020	4,643	0,07800	0,5460	0,4300	0,0240
1987	4.171.709.649,0	4.072.826.543,0	11.652.000.000,0	2.290.747.690,00	1.782.078.853,0	98.883.106,5	8	0,1970	4,605	0,06810	0,5490	0,4270	0,0240
1988	4.461.313.703,0	4.359.463.190,0	11.625.000.000,0	2.550.890.891,00	1.808.572.299,0	101.850.513,0	9	0,2190	4,651	0,06510	0,5720	0,4050	0,0230
1989	4.608.101.849,0	4.501.906.096,0	11.702.000.000,0	2.632.065.543,00	1.869.840.553,0	106.195.754,0	10	0,2250	4,932	0,06380	0,5710	0,4060	0,0230
1990	4.788.972.509,0	4.665.495.798,0	11.837.000.000,0	2.708.543.343,00	1.956.952.455,0	123.476.711,0	11	0,2290	5,223	0,07030	0,5660	0,4090	0,0260
1991	4.909.219.848,0	4.775.997.905,0	11.867.000.000,0	2.754.000.419,00	2.021.997.486,0	133.221.943,0	12	0,2320	5,514	0,07420	0,5610	0,4120	0,0270
1992	4.997.308.162,0	4.853.872.206,0	11.782.000.000,0	2.835.250.963,00	2.018.621.242,0	143.435.957,0	13	0,2410	5,818	0,07840	0,5670	0,4040	0,0290
1993	4.842.449.845,0	4.697.589.913,0	11.471.000.000,0	2.715.819.825,00	1.981.770.088,0	144.859.932,0	14	0,2370	5,797	0,07740	0,5610	0,4090	0,0300
1994	5.119.932.817,0	4.961.189.447,0	11.171.000.000,0	2.843.493.261,00	2.117.696.186,0	158.743.370,0	15	0,2550	6,268	0,07950	0,5550	0,4140	0,0310
1995	5.306.457.186,0	5.140.553.000,0	11.067.000.000,0	3.040.553.000,00	2.100.000.000,0	165.904.186,0	16	0,2750	6,041	0,07800	0,5730	0,3960	0,0310
1996	5.154.153.044,0	4.995.101.985,0	10.885.000.000,0	2.980.824.897,00	2.014.277.088,0	159.051.059,0	17	0,2740	6,154	0,07700	0,5780	0,3910	0,0310
1997	5.237.038.241,0	5.059.016.799,0	10.888.000.000,0	2.972.484.462,00	2.086.532.337,0	178.021.442,0	18	0,2730	6,518	0,08040	0,5680	0,3980	0,0340
1998	5.659.786.245,0	5.471.811.081,0	10.893.000.000,0	3.302.578.669,00	2.169.232.412,0	187.975.164,0	19	0,3030	6,435	0,08150	0,5840	0,3830	0,0330
1999	6.035.133.238,0	5.724.968.232,0	11.267.000.000,0	3.389.440.313,00	2.335.527.919,0	310.165.006,0	20	0,3010	6,811	0,07940	0,5620	0,3870	0,0510
2000	6.338.146.034,0	5.959.804.503,0	11.511.000.000,0	3.568.555.627,00	2.391.248.875,0	378.341.531,0	21	0,3100	6,919	0,09370	0,5630	0,3770	0,0600

Ιταλία- Κλάδος Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	8.865.627.724,0	8.401.765.220,0	9.313.000.000,0	3.350.016.551,00	5.051.748.670,0	463.862.504,0	1	0,3600	9,019	0,08190	0,3780	0,5700	0,0520
1981	8.822.043.358,0	8.315.171.142,0	9.636.000.000,0	3.077.488.931,00	5.237.682.211,0	506.872.215,0	2	0,3190	9,595	0,09020	0,3490	0,5940	0,0570
1982	8.539.632.868,0	8.051.074.643,0	9.794.000.000,0	2.918.568.097,00	5.132.506.546,0	488.558.225,0	3	0,2980	9,617	0,09150	0,3420	0,6010	0,0570
1983	8.738.144.759,0	8.223.196.706,0	9.858.000.000,0	3.062.353.565,00	5.160.843.141,0	514.948.053,0	4	0,3110	10,170	0,09790	0,3500	0,5910	0,0590
1984	9.388.687.582,0	8.839.424.998,0	10.226.000.000,0	3.610.837.648,00	5.228.587.350,0	549.262.584,0	5	0,3530	10,950	0,09730	0,3850	0,5570	0,0590
1985	9.669.613.466,0	9.128.879.771,0	10.652.000.000,0	3.788.519.019,00	5.340.360.752,0	540.733.694,0	6	0,3560	10,920	0,09720	0,3920	0,5520	0,0560
1986	10.015.603.399,0	9.542.483.467,0	11.335.000.000,0	4.213.433.989,00	5.329.049.479,0	473.119.932,0	7	0,3720	10,780	0,08020	0,4210	0,5320	0,0470
1987	10.567.176.999,0	10.108.500.180,0	12.053.000.000,0	4.449.907.000,00	5.658.593.180,0	458.676.819,0	8	0,3690	11,170	0,07350	0,4210	0,5350	0,0430
1988	11.316.178.346,0	10.854.049.499,0	12.760.000.000,0	4.988.659.229,00	5.865.390.269,0	462.128.847,0	9	0,3910	11,260	0,06960	0,4410	0,5180	0,0410
1989	11.746.119.227,0	11.282.844.205,0	13.313.000.000,0	5.245.359.512,00	6.037.484.693,0	463.275.021,0	10	0,3940	11,420	0,06700	0,4470	0,5140	0,0390
1990	12.022.901.978,0	11.499.947.586,0	13.817.000.000,0	5.102.821.585,00	6.397.126.001,0	522.954.392,0	11	0,3690	11,910	0,07340	0,4240	0,5320	0,0430
1991	12.037.874.641,0	11.471.100.347,0	14.359.000.000,0	4.935.873.214,00	6.535.227.133,0	566.774.294,0	12	0,3440	11,930	0,07680	0,4100	0,5430	0,0470
1992	12.566.723.652,0	11.957.983.284,0	14.757.000.000,0	5.142.881.912,00	6.815.101.373,0	608.740.368,0	13	0,3490	13,100	0,08130	0,4090	0,5420	0,0480
1993	12.552.325.672,0	11.920.901.547,0	15.019.000.000,0	5.019.274.549,00	6.901.626.999,0	631.424.124,0	14	0,3340	13,450	0,08280	0,4000	0,5500	0,0500
1994	13.029.478.584,0	12.346.406.081,0	15.444.000.000,0	5.388.721.940,00	6.957.684.141,0	683.072.503,0	15	0,3490	13,570	0,08440	0,4140	0,5340	0,0520
1995	13.146.168.372,0	12.490.660.000,0	16.400.000.000,0	5.678.660.000,00	6.812.000.000,0	655.508.372,0	16	0,3460	13,130	0,07800	0,4320	0,5180	0,0500
1996	13.199.785.193,0	12.508.552.334,0	17.272.000.000,0	5.630.491.569,00	6.878.060.765,0	691.232.860,0	17	0,3260	12,990	0,07930	0,4270	0,5210	0,0520
1997	13.299.536.503,0	12.529.942.162,0	18.338.000.000,0	5.280.296.967,00	7.249.645.195,0	769.594.341,0	18	0,2880	14,050	0,08460	0,3970	0,5450	0,0580
1998	14.006.183.039,0	13.226.732.244,0	19.823.000.000,0	6.144.006.053,00	7.082.726.191,0	779.450.795,0	19	0,3100	13,360	0,08410	0,4390	0,5060	0,0560
1999	14.254.760.642,0	13.475.540.024,0	22.591.000.000,0	6.192.565.249,00	7.282.974.775,0	779.220.618,0	20	0,2740	13,530	0,08070	0,4340	0,5110	0,0550
2000	14.755.174.950,0	13.820.050.584,0	24.370.000.000,0	6.598.598.038,00	7.221.452.545,0	935.124.366,0	21	0,2710	13,530	0,09260	0,4470	0,4890	0,0630

Ιταλία- Κλάδος Χημικών Προϊόντων (24), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπωλησία Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	8.969.770.190,0	7.728.469.195,0	31.104.000.000,0	2.803.673.846,00	4.924.795.349,0	1.241.300.995,0	1	0,0900	8,959	0,05640	0,3130	0,5490	0,1380
1981	9.726.088.376,0	8.341.159.788,0	30.738.000.000,0	3.182.410.625,00	5.158.749.163,0	1.384.928.588,0	2	0,1040	10,130	0,06710	0,3270	0,5300	0,1420
1982	10.069.984.589,0	8.812.452.940,0	30.219.000.000,0	3.234.355.352,00	5.578.097.587,0	1.257.531.650,0	3	0,1070	11,280	0,07610	0,3210	0,5540	0,1250
1983	11.264.077.438,0	9.858.522.667,0	29.582.000.000,0	3.839.749.997,00	6.018.772.671,0	1.405.554.771,0	4	0,1300	12,440	0,08330	0,3410	0,5340	0,1250
1984	12.357.803.907,0	10.864.907.143,0	29.081.000.000,0	4.853.433.425,00	6.011.473.718,0	1.492.896.764,0	5	0,1670	13,430	0,08350	0,3930	0,4860	0,1210
1985	13.064.854.245,0	11.504.302.061,0	28.874.000.000,0	5.183.376.678,00	6.320.925.383,0	1.560.552.184,0	6	0,1800	14,090	0,08760	0,3970	0,4840	0,1190
1986	13.682.416.110,0	12.307.940.294,0	28.375.000.000,0	5.904.091.752,00	6.403.848.541,0	1.374.475.816,0	7	0,2080	14,530	0,07560	0,4320	0,4680	0,1000
1987	14.874.473.305,0	13.511.771.963,0	28.336.000.000,0	6.418.342.512,00	7.093.429.451,0	1.362.701.342,0	8	0,2270	15,860	0,07170	0,4320	0,4770	0,0920
1988	15.741.225.287,0	14.412.965.513,0	28.688.000.000,0	7.162.937.111,00	7.250.028.402,0	1.328.259.773,0	9	0,2500	16,040	0,06700	0,4550	0,4610	0,0840
1989	16.423.990.934,0	15.088.528.368,0	29.371.000.000,0	7.365.964.934,00	7.722.563.434,0	1.335.462.566,0	10	0,2510	17,010	0,06660	0,4480	0,4700	0,0810
1990	16.507.387.665,0	15.000.336.148,0	30.053.000.000,0	6.738.635.357,00	8.261.700.791,0	1.507.051.518,0	11	0,2240	18,480	0,07600	0,4080	0,5000	0,0910
1991	16.156.829.103,0	14.552.707.441,0	30.662.000.000,0	5.951.314.601,00	8.601.392.841,0	1.604.121.661,0	12	0,1940	19,960	0,08310	0,3680	0,5320	0,0990
1992	16.534.930.885,0	14.864.288.064,0	31.047.000.000,0	5.832.574.118,00	9.031.713.946,0	1.670.642.822,0	13	0,1880	22,190	0,08820	0,3530	0,5460	0,1010
1993	16.059.328.528,0	14.428.604.133,0	30.828.000.000,0	5.647.062.012,00	8.781.542.121,0	1.630.724.395,0	14	0,1830	21,860	0,08700	0,3520	0,5470	0,1020
1994	17.026.952.856,0	15.370.105.711,0	30.794.000.000,0	6.743.557.715,00	8.626.547.996,0	1.656.847.145,0	15	0,2190	22,380	0,08640	0,3960	0,5070	0,0970
1995	17.087.885.814,0	15.540.130.000,0	30.344.000.000,0	7.684.130.000,00	7.856.000.000,0	1.547.755.814,0	16	0,2530	20,730	0,07800	0,4500	0,4600	0,0910
1996	17.462.890.841,0	15.854.999.650,0	30.826.000.000,0	7.568.560.975,00	8.286.438.675,0	1.607.891.191,0	17	0,2460	22,220	0,08090	0,4330	0,4750	0,0920
1997	18.138.513.148,0	16.471.307.221,0	31.778.000.000,0	7.755.036.242,00	8.716.270.979,0	1.667.205.928,0	18	0,2440	22,160	0,08220	0,4280	0,4810	0,0920
1998	18.534.186.476,0	16.816.267.541,0	32.885.000.000,0	7.806.906.854,00	9.009.360.687,0	1.717.918.935,0	19	0,2370	22,050	0,08420	0,4210	0,4860	0,0930
1999	19.575.423.722,0	17.922.920.691,0	33.372.000.000,0	8.728.015.691,00	9.194.905.000,0	1.652.503.031,0	20	0,2620	22,100	0,07920	0,4460	0,4700	0,0840
2000	19.680.096.960,0	17.722.100.886,0	33.394.000.000,0	8.864.956.647,00	8.857.144.239,0	1.957.996.075,0	21	0,2650	21,480	0,08920	0,4500	0,4500	0,0990

Ιταλία- Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών Προϊόντων (26), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	9.965.681.723,0	9.268.809.723,0	16.708.000.000,0	4.672.072.500,00	4.596.737.223,0	696.872.000,0	1	0,2800	7,738	0,07160	0,4690	0,4610	0,0700
1981	9.561.720.382,0	8.848.068.270,0	17.596.000.000,0	4.318.940.232,00	4.529.128.038,0	713.652.112,0	2	0,2450	7,684	0,07170	0,4520	0,4740	0,0750
1982	8.907.515.351,0	8.191.408.037,0	18.104.000.000,0	3.669.039.804,00	4.522.368.233,0	716.107.314,0	3	0,2030	7,573	0,07360	0,4120	0,5080	0,0800
1983	9.060.913.193,0	8.268.588.570,0	18.420.000.000,0	3.899.631.209,00	4.368.957.361,0	792.324.623,0	4	0,2120	7,821	0,08200	0,4300	0,4820	0,0870
1984	9.360.026.418,0	8.530.198.604,0	18.813.000.000,0	3.947.959.237,00	4.582.239.367,0	829.827.815,0	5	0,2100	8,790	0,08530	0,4220	0,4900	0,0890
1985	9.395.369.215,0	8.534.263.918,0	18.819.000.000,0	3.926.780.110,00	4.607.483.808,0	861.105.297,0	6	0,2090	9,211	0,09090	0,4180	0,4900	0,0920
1986	9.445.286.497,0	8.782.383.809,0	18.646.000.000,0	4.296.433.793,00	4.485.950.017,0	662.902.688,0	7	0,2300	8,648	0,07110	0,4550	0,4750	0,0700
1987	10.166.700.078,0	9.522.850.797,0	18.980.000.000,0	4.748.253.073,00	4.774.597.724,0	643.849.281,0	8	0,2500	9,195	0,06660	0,4670	0,4700	0,0630
1988	11.137.096.548,0	10.464.235.199,0	19.543.000.000,0	5.174.684.923,00	5.289.550.276,0	672.861.348,0	9	0,2650	9,854	0,06570	0,4650	0,4750	0,0600
1989	11.832.676.570,0	11.123.086.288,0	20.511.000.000,0	5.186.002.291,00	5.937.083.997,0	709.590.282,0	10	0,2530	10,620	0,06500	0,4380	0,5020	0,0600
1990	12.183.590.150,0	11.389.387.345,0	21.316.000.000,0	5.306.178.883,00	6.083.208.462,0	794.202.805,0	11	0,2490	10,880	0,07020	0,4360	0,4990	0,0650
1991	11.632.625.082,0	10.789.451.896,0	21.973.000.000,0	4.912.988.542,00	5.876.463.354,0	843.173.186,0	12	0,2240	11,030	0,07320	0,4220	0,5050	0,0720
1992	11.817.282.520,0	10.929.264.172,0	22.478.000.000,0	5.048.591.580,00	5.880.672.592,0	888.018.348,0	13	0,2250	11,490	0,07520	0,4270	0,4980	0,0750
1993	11.337.610.865,0	10.493.059.709,0	22.475.000.000,0	4.563.749.849,00	5.929.309.861,0	844.551.156,0	14	0,2030	11,690	0,07540	0,4030	0,5230	0,0740
1994	11.642.814.635,0	10.780.521.138,0	22.692.000.000,0	4.806.380.572,00	5.974.140.566,0	862.293.497,0	15	0,2120	11,890	0,07680	0,4130	0,5130	0,0740
1995	12.177.444.186,0	11.258.450.000,0	23.513.000.000,0	4.918.450.000,00	6.340.000.000,0	918.994.186,0	16	0,2090	12,610	0,07800	0,4040	0,5210	0,0750
1996	12.266.266.161,0	11.337.593.640,0	23.865.000.000,0	4.702.610.838,00	6.634.982.802,0	928.672.521,0	17	0,1970	12,830	0,07850	0,3830	0,5410	0,0760
1997	12.368.822.324,0	11.421.635.582,0	24.678.000.000,0	4.650.625.963,00	6.771.009.619,0	947.186.742,0	18	0,1880	12,960	0,07830	0,3760	0,5470	0,0770
1998	12.541.197.951,0	11.539.513.589,0	25.281.000.000,0	4.935.488.543,00	6.604.025.047,0	1.001.684.362,0	19	0,1950	12,480	0,07950	0,3940	0,5270	0,0800
1999	13.435.288.137,0	12.483.463.096,0	26.098.000.000,0	5.690.767.998,00	6.792.695.099,0	951.825.041,0	20	0,2180	12,280	0,07310	0,4240	0,5060	0,0710
2000	14.353.900.898,0	13.177.444.034,0	26.728.000.000,0	6.101.931.183,00	7.075.512.851,0	1.176.456.864,0	21	0,2280	12,460	0,08590	0,4250	0,4930	0,0820

Ιταλία - Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήστης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	10.264.861.682,0	10.038.812.601,0	14.579.000.000,0	2.346.470.519,00	7.692.342.082,0	226.049.081,0	1	0,1610	9,476	0,07200	0,2290	0,7490	0,0220
1981	10.154.201.746,0	9.933.495.313,0	15.029.000.000,0	2.734.755.318,00	7.198.739.995,0	220.706.433,0	2	0,1820	9,216	0,07330	0,2690	0,7090	0,0220
1982	9.910.091.718,0	9.679.825.032,0	16.012.000.000,0	2.725.342.330,00	6.954.482.702,0	230.266.686,0	3	0,1700	9,206	0,07790	0,2750	0,7020	0,0230
1983	10.374.251.997,0	10.110.873.925,0	16.729.000.000,0	2.413.470.857,00	7.697.403.067,0	263.378.072,0	4	0,1440	10,710	0,08870	0,2330	0,7420	0,0250
1984	10.432.394.022,0	10.181.579.377,0	17.246.000.000,0	2.827.529.128,00	7.354.050.249,0	250.814.645,0	5	0,1640	11,000	0,08610	0,2710	0,7050	0,0240
1985	10.499.777.406,0	10.231.139.308,0	17.245.000.000,0	2.788.142.435,00	7.442.996.873,0	268.638.099,0	6	0,1620	11,820	0,09060	0,2660	0,7090	0,0260
1986	11.665.162.439,0	11.400.819.992,0	17.360.000.000,0	3.378.741.217,00	8.022.078.774,0	264.342.447,0	7	0,1950	13,210	0,08320	0,2900	0,6880	0,0230
1987	11.705.027.897,0	11.458.656.903,0	18.173.000.000,0	3.395.262.687,00	8.063.394.216,0	246.370.995,0	8	0,1870	13,610	0,07380	0,2900	0,6890	0,0210
1988	12.726.623.022,0	12.464.185.998,0	19.042.000.000,0	3.536.013.584,00	8.928.172.413,0	262.437.024,0	9	0,1860	14,930	0,07320	0,2780	0,7020	0,0210
1989	13.555.275.131,0	13.285.456.977,0	19.705.000.000,0	3.914.372.609,00	9.371.084.368,0	269.818.153,0	10	0,1990	15,620	0,07140	0,2890	0,6910	0,0200
1990	12.967.920.052,0	12.678.973.072,0	20.515.000.000,0	3.200.022.376,00	9.478.950.697,0	288.946.980,0	11	0,1560	15,620	0,07620	0,2470	0,7310	0,0220
1991	11.731.396.913,0	11.422.264.972,0	21.572.000.000,0	1.571.726.059,00	9.850.538.913,0	309.131.941,0	12	0,0730	16,600	0,08290	0,1340	0,8400	0,0260
1992	10.705.791.295,0	10.390.287.495,0	22.948.000.000,0	1.020.016.516,00	9.370.270.980,0	315.503.799,0	13	0,0440	17,080	0,08510	0,0950	0,8750	0,0290
1993	9.407.593.009,0	9.115.983.102,0	24.247.000.000,0	716.543.867,20	8.399.439.235,0	291.609.907,0	14	0,0300	15,890	0,08290	0,0760	0,8930	0,0310
1994	10.161.737.241,0	9.848.727.832,0	24.813.000.000,0	1.361.861.974,00	8.486.865.858,0	313.009.410,0	15	0,0550	16,730	0,08130	0,1340	0,8350	0,0310
1995	10.924.385.514,0	10.586.019.700,0	25.688.000.000,0	2.244.019.700,00	8.342.000.000,0	338.365.814,0	16	0,0870	17,150	0,07800	0,2050	0,7640	0,0310
1996	10.470.274.663,0	10.144.833.912,0	25.802.000.000,0	1.923.189.372,00	8.221.644.540,0	325.440.751,0	17	0,0750	17,140	0,07690	0,1840	0,7850	0,0310
1997	11.696.730.079,0	11.352.414.272,0	25.811.000.000,0	3.109.159.651,00	8.243.254.621,0	344.315.807,0	18	0,1200	16,390	0,07530	0,2660	0,7050	0,0290
1998	11.527.603.895,0	11.248.534.027,0	25.858.000.000,0	3.794.837.681,00	7.453.696.346,0	279.069.868,0	19	0,1470	14,840	0,06210	0,3290	0,6470	0,0240
1999	11.285.330.559,0	11.024.505.703,0	25.823.000.000,0	3.721.404.444,00	7.303.101.259,0	260.824.856,0	20	0,1440	14,860	0,05710	0,3300	0,6470	0,0230
2000	12.075.612.866,0	11.766.766.940,0	26.032.000.000,0	4.525.511.950,00	7.241.254.990,0	308.845.926,0	21	0,1740	14,940	0,06550	0,3750	0,6000	0,0260

Ισπανία- Κλάδος Τροφίμων, Ποτών, Καπνού (15-16), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπώλεια Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	8.918.424.717,0	8.772.208.677,0	20.149.000.000,0	3.047.545.787,00	5.724.662.890,0	146.216.040,0	1	0,1510	6,394	0,04710	0,3420	0,6420	0,0160
1981	9.426.254.738,0	9.227.574.367,0	20.675.000.000,0	3.370.042.287,00	5.857.532.080,0	198.680.371,0	2	0,1630	6,910	0,06250	0,3580	0,6210	0,0210
1982	9.660.406.075,0	9.440.487.492,0	20.791.000.000,0	3.678.433.059,00	5.762.054.433,0	219.918.582,0	3	0,1770	7,134	0,06610	0,3810	0,5960	0,0230
1983	10.075.712.174,0	9.824.881.959,0	21.175.000.000,0	4.046.053.288,00	5.778.828.671,0	250.830.214,0	4	0,1910	7,381	0,07080	0,4020	0,5740	0,0250
1984	10.297.295.576,0	10.026.234.674,0	21.610.000.000,0	4.305.714.083,00	5.720.520.591,0	271.060.901,0	5	0,1990	7,714	0,07520	0,4180	0,5560	0,0260
1985	10.984.206.364,0	10.679.993.047,0	22.235.000.000,0	4.939.242.685,00	5.740.750.363,0	304.213.317,0	6	0,2220	7,756	0,07540	0,4500	0,5230	0,0280
1986	11.514.342.274,0	11.176.191.094,0	22.933.000.000,0	5.193.828.075,00	5.982.363.019,0	338.151.181,0	7	0,2260	8,095	0,07820	0,4510	0,5200	0,0290
1987	12.132.404.561,0	11.753.476.101,0	24.284.000.000,0	5.413.544.361,00	6.339.931.740,0	378.928.459,0	8	0,2230	8,398	0,08240	0,4460	0,5230	0,0310
1988	12.613.737.649,0	12.196.064.391,0	25.758.000.000,0	5.425.838.555,00	6.770.225.836,0	417.673.258,0	9	0,2110	8,707	0,08440	0,4300	0,5370	0,0330
1989	12.746.981.284,0	12.358.160.329,0	27.183.000.000,0	5.691.440.930,00	6.666.719.399,0	388.820.954,0	10	0,2090	8,550	0,07390	0,4460	0,5230	0,0310
1990	13.251.015.408,0	12.810.530.174,0	28.578.000.000,0	5.575.787.239,00	7.234.742.935,0	440.485.234,0	11	0,1950	9,175	0,07630	0,4210	0,5460	0,0330
1991	13.520.553.092,0	13.065.831.202,0	30.095.000.000,0	5.756.957.447,00	7.308.873.756,0	454.721.889,0	12	0,1910	9,315	0,07700	0,4260	0,5410	0,0340
1992	13.918.793.695,0	13.466.709.444,0	31.188.000.000,0	5.838.068.168,00	7.628.641.276,0	452.084.251,0	13	0,1870	9,870	0,07500	0,4190	0,5480	0,0320
1993	13.608.992.425,0	13.199.354.552,0	33.053.000.000,0	5.726.869.150,00	7.472.485.402,0	409.637.873,0	14	0,1730	9,766	0,06970	0,4210	0,5490	0,0300
1994	13.424.814.267,0	13.042.597.287,0	34.226.000.000,0	5.886.709.564,00	7.155.887.723,0	382.216.980,0	15	0,1720	9,404	0,06380	0,4380	0,5330	0,0280
1995	13.353.338.928,0	13.005.992.091,0	35.571.000.000,0	5.933.996.851,00	7.071.995.240,0	347.346.837,0	16	0,1670	9,414	0,05670	0,4440	0,5300	0,0260
1996	12.721.101.934,0	12.396.996.006,0	37.010.000.000,0	5.556.626.304,00	6.840.369.701,0	324.105.928,0	17	0,1500	9,225	0,05320	0,4370	0,5380	0,0250
1997	13.352.689.100,0	13.006.002.028,0	38.536.000.000,0	5.676.525.245,00	7.329.476.784,0	346.687.071,0	18	0,1470	9,729	0,05070	0,4250	0,5490	0,0260
1998	13.729.553.345,0	13.383.990.574,0	40.485.000.000,0	5.587.106.782,00	7.796.883.792,0	345.562.771,0	19	0,1380	9,967	0,04870	0,4070	0,5680	0,0250
1999	13.759.756.052,0	13.433.001.435,0	42.742.000.000,0	5.722.588.012,00	7.710.413.423,0	326.754.617,0	20	0,1340	9,838	0,04270	0,4160	0,5600	0,0240
2000	13.705.265.452,0	13.321.067.331,0	44.620.000.000,0	5.508.627.516,00	7.812.439.815,0	384.198.120,0	21	0,1230	10,140	0,04280	0,4020	0,5700	0,0280

Ισπανία- Κλάδος Κλωστοϋφαντουργίας, Ένδυσης, Δερμάτινων Ειδών (17-18-19), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	7.065.913.499,0	6.965.902.289,0	8.844.000.000,0	1.698.553.551,00	5.267.348.738,0	100.011.210,0	1	0,1920	4,314	0,04040	0,2400	0,7450	0,0140
1981	6.325.683.702,0	6.199.524.730,0	8.978.000.000,0	1.366.517.844,00	4.833.006.887,0	126.158.971,0	2	0,1520	4,541	0,05350	0,2160	0,7640	0,0200
1982	5.971.126.173,0	5.830.419.545,0	9.202.000.000,0	1.360.465.880,00	4.469.953.664,0	140.706.628,0	3	0,1480	4,739	0,05670	0,2280	0,7490	0,0240
1983	6.002.779.606,0	5.853.016.398,0	9.167.000.000,0	1.532.761.896,00	4.320.254.502,0	149.763.208,0	4	0,1670	4,831	0,06070	0,2550	0,7200	0,0250
1984	6.075.609.703,0	5.909.873.178,0	9.193.000.000,0	1.669.177.789,00	4.240.695.389,0	165.736.525,0	5	0,1820	4,981	0,06440	0,2750	0,6980	0,0270
1985	5.930.584.847,0	5.751.448.082,0	9.273.000.000,0	1.790.434.792,00	3.961.013.291,0	179.136.764,0	6	0,1930	4,961	0,06460	0,3020	0,6680	0,0300
1986	6.188.241.678,0	5.987.789.862,0	9.487.000.000,0	1.958.705.384,00	4.029.084.478,0	200.451.816,0	7	0,2060	5,092	0,06700	0,3170	0,6510	0,0320
1987	6.368.037.139,0	6.134.089.960,0	10.019.000.000,0	1.966.047.163,00	4.168.042.797,0	233.947.179,0	8	0,1960	5,295	0,07180	0,3090	0,6550	0,0370
1988	6.735.561.309,0	6.482.409.350,0	10.493.000.000,0	2.040.446.667,00	4.441.962.682,0	253.151.959,0	9	0,1940	5,591	0,07450	0,3030	0,6590	0,0380
1989	6.570.841.307,0	6.319.367.585,0	10.880.000.000,0	2.010.669.472,00	4.308.698.113,0	251.473.722,0	10	0,1850	5,530	0,06650	0,3060	0,6560	0,0380
1990	6.557.266.503,0	6.304.081.964,0	11.118.000.000,0	1.797.673.296,00	4.506.408.668,0	253.184.540,0	11	0,1620	5,830	0,06620	0,2740	0,6870	0,0390
1991	6.763.170.684,0	6.488.946.083,0	11.691.000.000,0	1.863.745.883,00	4.625.200.200,0	274.224.601,0	12	0,1590	6,165	0,07010	0,2760	0,6840	0,0410
1992	6.373.444.411,0	6.110.512.518,0	11.834.000.000,0	1.582.535.401,00	4.527.977.117,0	262.931.892,0	13	0,1340	6,777	0,06920	0,2480	0,7100	0,0410
1993	6.320.127.119,0	6.064.237.683,0	11.782.000.000,0	1.556.102.763,00	4.508.134.920,0	255.889.436,0	14	0,1320	7,117	0,06910	0,2460	0,7130	0,0400
1994	6.369.466.177,0	6.135.131.158,0	12.005.000.000,0	1.673.137.659,00	4.461.993.499,0	234.335.019,0	15	0,1390	7,093	0,06470	0,2630	0,7010	0,0370
1995	6.379.400.682,0	6.193.991.682,0	12.213.000.000,0	1.787.990.576,00	4.406.001.106,0	185.409.000,0	16	0,1460	7,194	0,05670	0,2800	0,6910	0,0290
1996	6.528.080.345,0	6.347.993.110,0	12.453.000.000,0	1.743.642.367,00	4.604.350.743,0	180.087.235,0	17	0,1400	7,233	0,05440	0,2670	0,7050	0,0280
1997	6.917.664.986,0	6.736.992.388,0	12.801.000.000,0	1.807.662.958,00	4.929.329.430,0	180.672.598,0	18	0,1410	7,371	0,05090	0,2610	0,7130	0,0260
1998	7.268.235.314,0	7.088.989.730,0	13.285.000.000,0	1.939.195.896,00	5.149.793.834,0	179.245.584,0	19	0,1460	7,325	0,04840	0,2670	0,7090	0,0250
1999	7.243.699.674,0	7.068.867.698,0	13.727.000.000,0	1.748.276.154,00	5.320.591.544,0	174.831.976,0	20	0,1270	7,650	0,04370	0,2410	0,7350	0,0240
2000	7.242.642.777,0	7.059.971.966,0	13.998.000.000,0	1.609.798.857,00	5.450.173.109,0	182.670.811,0	21	0,1150	7,923	0,04340	0,2220	0,7530	0,0250

Ισπανία- Κλάδος Ξύλου και Επεξεργασίας Ξύλου (20), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	1.603.009.955,0	1.557.547.444,0	1.740.000.000,0	283.204.903,00	1.274.342.542,0	45.462.510,0	1	0,1630	5,158	0,04710	0,1770	0,7950	0,0280
1981	1.533.690.666,0	1.474.875.878,0	1.887.000.000,0	314.168.718,00	1.160.707.160,0	58.814.788,0	2	0,1660	5,243	0,06240	0,2050	0,7570	0,0380
1982	1.417.362.296,0	1.350.886.446,0	1.962.000.000,0	335.579.640,00	1.015.306.806,0	66.475.850,0	3	0,1710	5,189	0,06610	0,2370	0,7160	0,0470
1983	1.471.366.889,0	1.398.102.572,0	2.026.000.000,0	384.608.854,00	1.013.493.718,0	73.264.316,0	4	0,1900	5,261	0,07080	0,2610	0,6890	0,0500
1984	1.420.697.262,0	1.345.104.307,0	2.088.000.000,0	411.607.131,00	933.497.176,0	75.592.955,0	5	0,1970	5,248	0,07510	0,2900	0,6570	0,0530
1985	1.492.584.093,0	1.407.871.077,0	2.120.000.000,0	464.400.017,00	943.471.060,0	84.713.016,0	6	0,2190	5,416	0,07530	0,3110	0,6320	0,0570
1986	1.543.933.381,0	1.451.177.574,0	2.232.000.000,0	535.495.670,00	915.681.904,0	92.755.807,0	7	0,2400	5,447	0,07810	0,3470	0,5930	0,0600
1987	1.614.760.893,0	1.515.942.759,0	2.413.000.000,0	481.893.823,00	1.034.048.936,0	98.818.134,0	8	0,2000	5,729	0,08100	0,2980	0,6400	0,0610
1988	1.957.478.987,0	1.854.829.811,0	2.684.000.000,0	701.875.436,00	1.152.954.374,0	102.649.177,0	9	0,2620	6,005	0,08210	0,3590	0,5890	0,0520
1989	2.048.467.270,0	1.944.217.074,0	3.024.000.000,0	791.897.437,00	1.152.319.637,0	104.250.196,0	10	0,2620	6,013	0,07420	0,3870	0,5630	0,0510
1990	2.118.047.333,0	2.010.945.677,0	3.375.000.000,0	704.182.106,00	1.306.763.571,0	107.101.656,0	11	0,2090	6,416	0,07450	0,3320	0,6170	0,0510
1991	2.046.135.446,0	1.934.400.826,0	3.717.000.000,0	617.867.389,00	1.316.533.436,0	111.734.620,0	12	0,1660	6,659	0,07610	0,3020	0,6430	0,0550
1992	2.028.443.511,0	1.919.032.815,0	3.865.000.000,0	578.521.893,00	1.340.510.922,0	109.410.697,0	13	0,1500	7,231	0,07490	0,2850	0,6610	0,0540
1993	1.938.014.863,0	1.836.408.835,0	3.948.000.000,0	555.284.606,00	1.281.124.229,0	101.606.028,0	14	0,1410	7,264	0,07140	0,2870	0,6610	0,0520
1994	1.925.312.591,0	1.824.357.668,0	4.028.000.000,0	616.865.512,00	1.207.492.156,0	100.954.922,0	15	0,1530	7,029	0,06640	0,3200	0,6270	0,0520
1995	2.074.223.228,0	1.996.999.147,0	4.194.000.000,0	718.998.594,00	1.278.000.553,0	77.224.081,0	16	0,1710	7,108	0,05670	0,3470	0,6160	0,0370
1996	2.105.531.106,0	2.042.000.606,0	4.355.000.000,0	702.999.859,00	1.339.000.747,0	63.530.500,0	17	0,1610	7,198	0,05490	0,3340	0,6360	0,0300
1997	2.202.256.670,0	2.137.000.166,0	4.553.000.000,0	690.534.875,00	1.446.465.291,0	65.256.504,0	18	0,1520	7,537	0,05130	0,3140	0,6570	0,0300
1998	2.391.686.355,0	2.327.999.992,0	4.844.000.000,0	785.795.612,00	1.542.204.379,0	63.686.363,0	19	0,1620	7,413	0,04820	0,3290	0,6450	0,0270
1999	2.515.271.312,0	2.452.999.774,0	5.267.000.000,0	792.331.598,00	1.660.668.176,0	62.271.538,0	20	0,1500	7,805	0,04360	0,3150	0,6600	0,0250
2000	2.663.709.809,0	2.597.470.918,0	5.705.000.000,0	813.167.200,00	1.784.303.718,0	66.238.891,0	21	0,1430	8,042	0,04390	0,3050	0,6700	0,0250

Ισπανία- Κλάδος Χαρτοποιίας, Εκτυπώσεων, Εκδόσεων (21-22), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραπθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	3.480.351.503,0	3.337.307.556,0	6.369.000.000,0	640.871.516,00	2.696.436.040,0	143.043.947,0	1	0,1010	7,820	0,04760	0,1840	0,7750	0,0410
1981	3.624.879.103,0	3.423.410.828,0	6.479.000.000,0	436.756.609,00	2.986.654.219,0	201.468.274,0	2	0,0670	9,170	0,06310	0,1200	0,8240	0,0560
1982	3.778.798.881,0	3.568.931.414,0	6.545.000.000,0	609.192.721,00	2.959.738.693,0	209.867.467,0	3	0,0930	9,509	0,06680	0,1610	0,7830	0,0560
1983	3.907.002.028,0	3.680.524.994,0	6.604.000.000,0	728.520.379,00	2.952.004.615,0	226.477.034,0	4	0,1100	9,737	0,07160	0,1860	0,7560	0,0580
1984	4.093.666.313,0	3.846.354.856,0	6.646.000.000,0	974.235.517,00	2.872.119.339,0	247.311.458,0	5	0,1470	10,150	0,07600	0,2380	0,7020	0,0600
1985	4.425.337.326,0	4.170.638.184,0	6.782.000.000,0	1.440.563.227,00	2.730.074.956,0	254.699.142,0	6	0,2120	10,320	0,07620	0,3260	0,6170	0,0580
1986	4.996.477.565,0	4.719.823.805,0	7.044.000.000,0	1.759.336.356,00	2.960.487.450,0	276.653.760,0	7	0,2500	10,850	0,07900	0,3520	0,5930	0,0550
1987	5.511.943.044,0	5.199.088.645,0	7.824.000.000,0	1.908.213.093,00	3.290.875.552,0	312.854.399,0	8	0,2440	11,390	0,08390	0,3460	0,5970	0,0570
1988	5.712.299.965,0	5.387.451.523,0	8.621.000.000,0	2.011.739.589,00	3.375.711.934,0	324.848.442,0	9	0,2330	11,270	0,08220	0,3520	0,5910	0,0570
1989	6.085.552.060,0	5.779.788.978,0	9.684.000.000,0	1.985.870.414,00	3.793.918.565,0	305.763.081,0	10	0,2050	11,700	0,07450	0,3260	0,6730	0,0500
1990	6.299.459.797,0	5.999.983.023,0	10.649.000.000,0	1.888.759.128,00	4.111.223.895,0	299.476.773,0	11	0,1770	12,250	0,07530	0,3000	0,6730	0,0480
1991	6.678.607.798,0	6.350.118.026,0	11.664.000.000,0	1.958.764.183,00	4.391.353.843,0	328.489.772,0	12	0,1680	13,190	0,08070	0,2930	0,6580	0,0490
1992	6.492.567.407,0	6.182.877.056,0	12.503.000.000,0	1.855.531.773,00	4.327.345.283,0	309.690.351,0	13	0,1480	13,380	0,07580	0,2860	0,6670	0,0480
1993	6.665.966.778,0	6.355.033.941,0	13.063.000.000,0	1.924.001.554,00	4.431.032.387,0	310.932.836,0	14	0,1470	13,860	0,07810	0,2890	0,6650	0,0470
1994	6.957.532.406,0	6.649.271.295,0	13.356.000.000,0	2.339.972.469,00	4.309.298.825,0	308.261.112,0	15	0,1750	13,770	0,07270	0,3360	0,6190	0,0440
1995	6.725.473.443,0	6.467.996.105,0	14.085.000.000,0	2.642.994.603,00	3.825.001.503,0	257.477.337,0	16	0,1880	12,160	0,05670	0,3930	0,5690	0,0380
1996	6.964.045.117,0	6.697.996.429,0	14.879.000.000,0	2.630.286.978,00	4.067.709.452,0	266.048.687,0	17	0,1770	12,320	0,05670	0,3780	0,5840	0,0380
1997	7.266.636.287,0	7.008.997.659,0	15.749.000.000,0	2.636.210.435,00	4.372.787.224,0	257.638.629,0	18	0,1670	12,340	0,05120	0,3630	0,6020	0,0350
1998	7.529.651.594,0	7.274.996.949,0	16.792.000.000,0	2.633.128.148,00	4.641.868.801,0	254.654.645,0	19	0,1570	12,490	0,04800	0,3500	0,6160	0,0340
1999	7.690.406.894,0	7.451.604.172,0	19.379.000.000,0	2.520.928.358,00	4.930.675.814,0	238.802.722,0	20	0,1300	13,190	0,04360	0,3280	0,6410	0,0310
2000	8.327.306.388,0	8.168.518.588,0	20.821.000.000,0	2.927.111.639,00	5.241.406.949,0	158.787.800,0	21	0,1410	13,130	0,04210	0,3520	0,6290	0,0190

Ισπανία- Κλάδος Χημικών Προϊόντων (24), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγοραστέα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	3.416.637.187,0	3.082.971.029,0	13.990.000.000,0	584.299.519,00	2.498.671.510,0	333.666.159,0	1	0,0420	7,939	0,03490	0,1710	0,7310	0,0980
1981	3.518.681.645,0	3.114.335.081,0	13.892.000.000,0	559.279.148,00	2.555.055.932,0	404.346.564,0	2	0,0400	8,555	0,04640	0,1590	0,7260	0,1150
1982	3.673.761.229,0	3.252.423.841,0	13.693.000.000,0	703.054.372,00	2.549.369.469,0	421.337.388,0	3	0,0510	8,869	0,04910	0,1910	0,6940	0,1150
1983	3.785.456.151,0	3.320.151.177,0	13.512.000.000,0	805.745.731,00	2.514.405.447,0	465.304.974,0	4	0,0600	9,337	0,05260	0,2130	0,6640	0,1230
1984	3.994.533.726,0	3.474.512.190,0	13.165.000.000,0	996.982.171,00	2.477.530.019,0	520.021.535,0	5	0,0760	9,716	0,05580	0,2500	0,6200	0,1300
1985	4.605.396.255,0	4.066.639.053,0	13.055.000.000,0	1.606.661.957,00	2.459.977.096,0	538.757.202,0	6	0,1230	9,577	0,05590	0,3490	0,5340	0,1170
1986	4.437.274.817,0	3.889.249.174,0	13.109.000.000,0	1.208.581.092,00	2.680.668.082,0	548.025.643,0	7	0,0920	10,580	0,05800	0,2720	0,6040	0,1240
1987	5.453.094.812,0	4.771.359.849,0	13.359.000.000,0	1.659.641.214,00	3.111.718.634,0	681.734.963,0	8	0,1240	12,280	0,06780	0,3040	0,5710	0,1250
1988	5.201.185.328,0	5.467.049.390,0	13.862.000.000,0	2.021.918.066,00	3.445.131.323,0	734.135.939,0	9	0,1460	13,350	0,07160	0,3260	0,5560	0,1180
1989	6.526.634.437,0	5.811.657.345,0	14.354.000.000,0	2.030.447.767,00	3.781.209.578,0	714.977.092,0	10	0,1410	14,200	0,06720	0,3110	0,5790	0,1100
1990	6.723.817.470,0	6.017.845.256,0	15.085.000.000,0	1.840.844.990,00	4.177.000.266,0	705.972.214,0	11	0,1220	15,400	0,06840	0,2740	0,6210	0,1050
1991	6.732.760.086,0	5.979.752.089,0	15.830.000.000,0	1.573.038.989,00	4.406.713.100,0	753.007.997,0	12	0,0990	16,300	0,07130	0,2340	0,6550	0,1120
1992	6.935.558.115,0	6.198.314.271,0	16.186.000.000,0	1.498.011.362,00	4.700.302.909,0	737.243.844,0	13	0,0930	18,160	0,07220	0,2160	0,6780	0,1060
1993	7.035.298.174,0	6.317.377.149,0	16.489.000.000,0	1.534.213.059,00	4.783.164.089,0	717.921.025,0	14	0,0930	18,700	0,07210	0,2180	0,6800	0,1020
1994	7.879.437.304,0	7.238.451.353,0	16.848.000.000,0	2.531.920.360,00	4.706.530.993,0	640.985.952,0	15	0,1500	18,900	0,06880	0,3210	0,5970	0,0810
1995	7.787.302.603,0	7.284.999.940,0	17.407.000.000,0	2.953.997.933,00	4.331.002.007,0	502.302.663,0	16	0,1700	18,020	0,05670	0,3790	0,5560	0,0650
1996	7.770.703.607,0	7.260.995.177,0	18.296.000.000,0	2.844.553.861,00	4.416.441.316,0	509.708.430,0	17	0,1550	18,760	0,05630	0,3660	0,5680	0,0660
1997	8.139.271.393,0	7.629.996.828,0	19.188.000.000,0	3.045.446.465,00	4.584.550.363,0	509.274.564,0	18	0,1590	18,610	0,05140	0,3740	0,5630	0,0630
1998	8.375.821.332,0	7.872.991.682,0	20.243.000.000,0	3.008.186.668,00	4.864.805.015,0	502.829.650,0	19	0,1490	19,100	0,04930	0,3590	0,5810	0,0600
1999	8.458.234.306,0	7.997.993.539,0	21.353.000.000,0	3.091.030.447,00	4.906.963.092,0	460.240.766,0	20	0,1450	19,040	0,04310	0,3650	0,5800	0,0540
2000	8.516.645.319,0	7.998.963.001,0	22.210.000.000,0	3.239.512.354,00	4.759.450.647,0	517.682.318,0	21	0,1460	18,210	0,04040	0,3800	0,5590	0,0610

Ισπανία- Κλάδος Μη Μεταλλικών Ορυκτών Προϊόντων (26), 1980-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1980	4.691.245.379,0	4.432.453.704,0	11.007.000.000,0	1.075.973.234,00	3.356.480.470,0	258.791.675,0	1	0,0980	7,316	0,04760	0,2290	0,7150	0,0550
1981	5.297.162.328,0	4.950.902.696,0	11.534.000.000,0	1.538.327.412,00	3.412.575.284,0	346.259.632,0	2	0,1330	8,024	0,06310	0,2900	0,6440	0,0650
1982	4.818.354.731,0	4.448.242.308,0	11.756.000.000,0	1.365.896.225,00	3.082.346.083,0	370.112.423,0	3	0,1160	8,219	0,06680	0,2830	0,6400	0,0770
1983	4.810.275.897,0	4.411.424.132,0	11.805.000.000,0	1.554.101.142,00	2.857.322.990,0	398.851.765,0	4	0,1320	8,489	0,07150	0,3230	0,5940	0,0830
1984	4.943.211.918,0	4.535.030.534,0	11.899.000.000,0	1.729.931.189,00	2.805.099.345,0	408.181.384,0	5	0,1450	8,743	0,07590	0,3500	0,5670	0,0830
1985	4.914.756.659,0	4.539.339.025,0	12.211.000.000,0	1.915.221.420,00	2.624.117.605,0	375.417.635,0	6	0,1570	8,818	0,07610	0,3900	0,5340	0,0760
1986	4.955.490.771,0	4.540.459.185,0	12.453.000.000,0	1.904.478.509,00	2.635.980.676,0	415.031.586,0	7	0,1530	8,979	0,07900	0,3840	0,5320	0,0840
1987	5.195.233.345,0	4.752.711.726,0	13.290.000.000,0	2.085.236.011,00	2.667.475.715,0	442.521.619,0	8	0,1570	9,070	0,08070	0,4010	0,5130	0,0850
1988	5.665.438.490,0	5.176.972.911,0	14.583.000.000,0	2.414.190.549,00	2.762.782.362,0	488.465.579,0	9	0,1660	9,247	0,08090	0,4260	0,4880	0,0860
1989	5.881.511.094,0	5.387.357.278,0	15.824.000.000,0	2.411.675.792,00	2.975.681.486,0	494.153.816,0	10	0,1520	9,479	0,07330	0,4100	0,5060	0,0840
1990	6.175.531.555,0	5.683.005.761,0	16.848.000.000,0	2.450.128.533,00	3.232.877.228,0	492.525.794,0	11	0,1450	9,754	0,07110	0,3970	0,5230	0,0800
1991	6.352.023.195,0	5.799.117.787,0	18.425.000.000,0	2.159.614.912,00	3.639.502.875,0	552.905.408,0	12	0,1170	10,830	0,07800	0,3400	0,5730	0,0870
1992	6.207.981.971,0	5.668.500.733,0	19.343.000.000,0	1.885.323.673,00	3.783.177.060,0	539.481.238,0	13	0,0970	11,770	0,07600	0,3040	0,6090	0,0870
1993	6.013.318.465,0	5.500.750.361,0	19.754.000.000,0	1.854.472.631,00	3.646.277.730,0	512.568.103,0	14	0,0940	11,890	0,07400	0,3080	0,6060	0,0850
1994	6.232.075.598,0	5.797.507.066,0	19.752.000.000,0	2.474.695.872,00	3.322.811.195,0	434.568.531,0	15	0,1250	11,020	0,06610	0,3970	0,5330	0,0700
1995	6.482.775.497,0	6.110.994.915,0	20.118.000.000,0	2.734.993.930,00	3.376.000.986,0	371.780.581,0	16	0,1360	10,970	0,05670	0,4220	0,5210	0,0570
1996	6.112.820.961,0	5.727.001.725,0	20.476.000.000,0	2.429.635.087,00	3.297.366.638,0	385.819.235,0	17	0,1190	11,020	0,05420	0,3970	0,5390	0,0630
1997	6.645.146.990,0	6.258.995.311,0	20.889.000.000,0	2.707.322.903,00	3.551.672.409,0	386.151.679,0	18	0,1300	11,370	0,05130	0,4070	0,5340	0,0580
1998	7.134.684.084,0	6.762.000.445,0	21.409.000.000,0	2.908.595.367,00	3.853.405.078,0	372.683.639,0	19	0,1360	11,490	0,04840	0,4080	0,5400	0,0520
1999	7.551.323.632,0	7.171.999.977,0	22.597.000.000,0	3.086.470.632,00	4.085.529.345,0	379.323.655,0	20	0,1370	11,620	0,04310	0,4090	0,5410	0,0500
2000	8.040.956.058,0	7.621.363.867,0	23.397.000.000,0	3.226.270.818,00	4.395.093.049,0	419.592.191,0	21	0,1380	11,990	0,04360	0,4010	0,5470	0,0520

Ισπανία- Κλάδος Προϊόντων Εξοπλισμού Μεταφορών (34-35), 1987-2000													
Έτος	Συνολικό Κόστος	Προστιθέμενη Αξία	Καθ. Απόθεμα Κεφαλαίου	Κόστος Χρήσης Κεφαλαίου	Εργατικό Κόστος	Αγορασθείσα Ηλ.Ενέργεια	t	P_K	P_L	P_E	S_K	S_L	S_E
1987	7.713.297.139,0	7.518.929.608,0	7.626.000.000,0	1.698.805.455,00	5.820.124.153,0	194.367.531,0	1	0,2230	13,290	0,07810	0,2200	0,7550	0,0250
1988	7.687.797.199,0	7.473.667.335,0	7.510.000.000,0	1.717.049.027,00	5.756.618.308,0	214.129.865,0	2	0,2290	14,020	0,07850	0,2230	0,7490	0,0280
1989	8.072.096.291,0	7.854.922.453,0	7.913.000.000,0	1.052.001.064,00	6.802.921.389,0	217.173.838,0	3	0,1330	15,520	0,07260	0,1300	0,8430	0,0270
1990	7.697.849.705,0	7.499.866.943,0	8.760.000.000,0	705.607.353,00	6.794.259.590,0	197.982.762,0	4	0,0810	15,510	0,07340	0,0920	0,8830	0,0260
1991	8.236.439.386,0	8.030.282.780,0	10.091.000.000,0	1.446.431.312,00	6.583.851.468,0	206.156.605,0	5	0,1430	14,950	0,07470	0,1760	0,7990	0,0250
1992	8.701.378.537,0	8.493.694.220,0	11.969.000.000,0	1.571.321.844,00	6.922.372.376,0	207.684.317,0	6	0,1310	16,000	0,07340	0,1810	0,7960	0,0240
1993	7.600.143.571,0	7.406.631.499,0	12.904.000.000,0	1.221.281.532,00	6.185.349.967,0	193.512.072,0	7	0,0950	14,470	0,07020	0,1610	0,8140	0,0250
1994	8.216.653.011,0	8.034.028.626,0	13.580.000.000,0	2.163.467.084,00	5.870.561.542,0	182.624.385,0	8	0,1590	14,250	0,06560	0,2630	0,7140	0,0220
1995	8.786.520.128,0	8.644.994.290,0	14.316.000.000,0	2.782.990.817,00	5.862.003.474,0	141.525.837,0	9	0,1940	13,940	0,05670	0,3170	0,6670	0,0160
1996	9.072.353.909,0	8.936.995.549,0	15.008.000.000,0	3.029.942.152,00	5.907.053.397,0	135.358.359,0	10	0,2020	13,840	0,05360	0,3340	0,6510	0,0150
1997	10.241.424.563,0	10.085.993.866,0	15.797.000.000,0	3.494.408.164,00	6.591.585.702,0	155.430.696,0	11	0,2210	14,170	0,05100	0,3410	0,6440	0,0150
1998	10.774.399.496,0	10.623.990.963,0	16.853.000.000,0	3.776.508.613,00	6.847.482.350,0	150.408.533,0	12	0,2240	13,960	0,04560	0,3510	0,6360	0,0140
1999	11.141.240.004,0	11.005.383.425,0	18.059.000.000,0	3.664.438.317,00	7.340.945.108,0	135.856.579,0	13	0,2030	14,650	0,04160	0,3290	0,6590	0,0120
2000	11.378.476.419,0	11.210.911.976,0	19.205.000.000,0	3.389.005.041,00	7.821.906.935,0	167.564.443,0	14	0,1760	15,240	0,04170	0,2980	0,6870	0,0150

Επενδύσεις σε Κτίρια-Εγκαταστάσεις, Μηχανήματα και Λοιπό Μηχανολογιστικό Εξοπλισμό και Εξοπλισμό Μεταφορών σε σταθερές τιμές 1995 (euro)									
Κλάδος	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15	258.600.368,0	315.199.887,9	264.114.153,9	307.413.411,6	256.698.104,5	263.487.254,0	236.681.325,9	252.043.184,9	246.465.880,3
16	25.375.545,4	10.066.115,6	18.552.241,8	14.158.168,8	17.022.944,2	16.344.005,8	19.286.209,6	12.302.357,8	5.743.813,4
17	106.191.177,7	81.945.072,0	72.540.179,0	69.419.744,7	95.531.884,1	63.761.658,3	90.856.665,9	71.996.434,0	67.081.361,2
18	13.576.420,8	29.280.960,8	36.632.204,7	34.757.807,8	32.185.750,9	25.279.005,6	23.804.367,9	23.473.107,6	23.060.800,5
19	1.997.361,1	7.039.062,4	8.200.345,0	6.691.756,4	10.887.415,8	9.812.476,1	4.553.301,0	5.000.375,0	5.351.574,2
20	24.974.334,3	10.787.467,2	7.561.394,7	8.286.638,3	11.561.728,0	10.781.198,7	8.267.097,0	8.374.179,7	29.644.363,5
21	25.839.668,4	27.521.255,3	28.712.344,9	35.808.692,6	35.604.921,0	49.679.480,2	26.526.726,2	28.743.741,8	29.843.630,9
22	20.465.629,8	42.552.763,2	31.864.663,5	18.087.019,8	27.006.971,5	44.306.550,1	52.403.872,0	35.354.899,3	73.605.749,7
24	52.717.895,2	61.350.198,9	72.454.521,6	78.411.662,5	73.976.391,6	76.276.540,1	101.043.863,6	75.873.522,5	86.858.319,6
26	75.408.734,7	57.163.141,0	59.325.114,4	46.055.424,8	54.593.121,2	62.633.235,5	58.355.301,5	68.432.879,9	63.542.145,2
34-35	21.285.727,7	19.863.370,1	12.309.448,5	8.408.176,1	7.643.320,9	8.453.789,8	21.758.550,9	19.122.300,4	19.596.054,0

Αποσβέσεις σε Κτίρια-Εγκαταστάσεις, Μηχανήματα και Λοιπό Μηχανολογιστικό Εξοπλισμό και Εξοπλισμό Μεταφορών σε σταθερές τιμές 1995 (euro)

Κλάδος	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15	176.883.314,9	162.158.241,9	172.898.189,1	174.904.862,8	171.191.375,6	211.632.467,0	224.561.371,1	234.902.590,9	223.109.611,8
16	17.509.682,5	8.727.683,1	7.895.906,0	7.037.320,6	8.056.347,1	7.991.119,6	8.930.668,2	10.880.647,3	9.874.966,4
17	74.594.495,2	54.894.826,3	56.485.713,4	56.816.560,5	50.684.066,0	51.107.593,3	50.608.759,1	54.758.010,0	71.253.590,1
18	25.644.451,1	25.850.129,8	24.548.504,4	23.867.498,2	21.273.002,1	21.649.056,9	31.463.979,8	20.864.472,0	20.257.591,7
19	5.121.137,0	5.208.540,3	5.309.034,2	4.781.056,5	3.513.038,4	3.956.154,1	3.923.349,7	4.235.378,1	4.818.054,0
20	12.057.063,6	11.466.537,1	12.229.368,9	10.661.458,6	9.734.101,4	9.690.669,0	9.269.184,1	9.306.581,1	10.943.543,3
21	17.930.315,6	17.921.543,9	19.266.007,5	21.940.522,4	20.919.156,8	22.046.421,1	24.889.575,6	21.001.523,4	21.937.664,9
22	15.647.910,5	15.838.551,4	17.654.373,3	15.154.802,6	17.141.824,0	20.117.040,1	22.192.623,7	35.979.517,4	32.955.724,5
24	48.300.144,3	45.940.302,4	45.632.950,9	47.957.417,5	44.818.200,8	66.079.809,8	51.183.553,4	51.533.735,2	59.138.148,3
26	66.065.276,9	56.961.347,9	51.946.313,7	47.675.451,2	45.441.760,3	51.504.980,2	53.464.447,5	57.425.371,9	56.325.411,3
34-35	18.892.857,2	12.283.129,4	12.633.421,6	11.991.228,2	10.967.484,7	16.867.520,5	23.561.881,3	20.620.796,4	22.739.891,9

Καθαρό απόθεμα κεφαλαίου σε σταθερές τιμές 1995 (euro)											
Κλάδος	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
15	2.609.161.880,0	3.303.522.743,0	3.725.556.151,0	3.556.932.140,0	4.293.687.886,0	4.019.825.340,0	3.839.571.012,0	4.230.525.480,0	4.075.002.505,0	3.972.454.868,0	3.862.865.324,0
16	231.596.676,0	278.520.649,0	293.985.396,0	315.226.697,0	360.603.670,0	337.220.242,8	323.375.124,0	388.604.799,0	392.518.738,0	366.418.015,0	340.449.942,0
17	3.119.243.758,0	3.600.972.912,0	3.626.701.730,0	3.318.905.849,0	3.753.702.322,0	3.263.243.293,0	3.046.197.310,0	3.367.367.048,0	3.442.675.405,0	3.300.686.324,0	2.629.824.578,0
18	342.688.309,0	409.762.216,0	431.909.544,0	407.933.074,4	485.676.099,0	463.283.940,2	466.497.585,0	539.363.996,0	580.089.417,0	575.038.527,0	571.062.167,0
19	132.230.029,0	163.615.677,0	177.160.204,0	166.055.706,3	191.384.352,0	173.111.185,1	161.383.596,0	178.573.371,0	177.241.361,0	163.993.963,0	149.663.810,0
20	439.520.277,0	496.376.738,0	492.829.564,0	438.532.698,3	472.534.144,0	380.413.754,7	373.764.540,0	391.652.511,0	360.363.060,0	334.984.477,0	357.742.489,0
21	573.575.290,0	623.969.361,0	631.725.270,0	604.140.282,8	681.130.918,0	582.208.441,6	539.700.616,0	608.429.291,0	570.580.627,0	588.165.497,0	526.914.569,0
22	182.343.348,0	222.331.828,0	269.844.363,0	263.706.493,4	332.954.110,0	299.435.404,3	313.290.432,0	349.011.206,0	350.221.337,0	337.804.775,0	354.677.956,0
24	1.172.137.891,0	1.303.042.279,0	1.539.728.870,0	1.424.208.270,0	1.766.989.747,0	1.628.194.941,0	1.496.937.345,0	1.610.966.674,0	1.564.234.283,0	1.450.802.898,0	1.320.272.497,0
26	1.931.753.520,0	2.836.576.743,0	3.073.690.555,0	3.175.486.885,0	3.489.640.171,0	3.084.883.789,0	2.685.519.701,0	2.697.192.255,0	2.487.028.793,0	2.208.472.217,0	2.047.031.368,0
34-35	645.516.788,0	811.056.032,0	887.316.371,0	820.872.804,7	876.355.737,0	721.502.473,7	616.877.972,0	647.838.892,0	604.003.070,0	563.716.248,0	512.410.257,0

Καθαρό απόθεμα κεφαλαίου σε σταθερές τιμές 1995 (euro)										
Κλάδος	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
15	3.787.344.088,0	3.869.061.141,0	4.022.102.787,0	4.113.318.752,0	4.245.827.301,0	4.331.334.030,0	4.383.188.817,0	4.395.308.772,0	4.412.449.366,0	4.435.805.634,0
16	346.716.373,0	354.582.236,0	355.920.669,0	366.577.004,0	373.697.853,0	382.664.450,0	391.017.336,0	401.372.877,0	402.794.588,0	398.663.435,0
17	2.796.670.939,0	2.828.267.622,0	2.855.317.867,0	2.871.372.333,0	2.883.975.517,0	2.928.823.335,0	2.941.477.400,0	2.981.725.307,0	2.998.963.731,0	2.994.791.502,0
18	550.002.636,0	537.934.606,0	541.365.437,0	553.449.137,0	564.339.447,0	575.252.196,0	578.882.144,0	571.222.533,0	573.831.168,0	576.634.377,0
19	147.722.695,0	144.598.919,0	146.429.441,0	149.320.752,0	151.231.452,0	158.605.829,0	164.462.151,0	165.092.103,0	165.857.100,0	166.390.620,0
20	398.208.700,0	411.125.971,0	410.446.901,0	405.778.926,0	403.404.106,0	405.231.733,0	406.322.263,0	405.320.175,0	404.387.774,0	423.088.594,0
21	494.876.850,0	502.786.202,0	512.385.914,0	521.832.251,0	535.700.421,0	550.386.186,0	578.019.245,0	579.656.395,0	587.398.614,0	595.304.580,0
22	357.015.907,0	361.833.626,0	388.547.838,0	402.758.129,0	405.690.346,0	415.555.493,0	439.745.003,0	469.956.252,0	469.331.634,0	509.981.659,0
24	1.255.788.311,0	1.260.206.062,0	1.275.615.958,0	1.302.437.529,0	1.332.891.774,0	1.362.049.965,0	1.372.246.695,0	1.422.107.005,0	1.446.446.793,0	1.474.166.964,0
26	1.958.257.806,0	1.967.601.264,0	1.967.803.057,0	1.975.181.858,0	1.973.561.831,0	1.982.713.192,0	1.993.841.448,0	1.998.732.302,0	2.009.739.810,0	2.016.956.543,0
34-35	542.624.619,0	545.017.489,0	552.597.730,0	552.273.757,0	548.690.705,0	545.366.541,0	536.952.810,0	535.149.480,0	533.650.984,0	530.507.146,0

Καταναλωθείσα σε Kwh ηλεκτρική ενέργεια							
Έτος	15-16	17-18-19	20	21-22	24	26	34-35
1983	552.136.081,7	1.092.059.733,3	120.591.750,0	404.589.292,3	927.445.830,5	1.709.427.774,2	152.738.964,3
1984	548.832.606,0	1.132.520.821,4	108.939.746,3	451.129.150,0	952.768.421,9	1.714.683.283,3	151.168.446,4
1985	561.525.600,5	1.093.362.775,9	83.496.590,4	570.345.388,9	910.382.452,1	1.762.024.655,7	116.974.468,8
1986	548.889.828,2	1.087.245.557,4	91.760.862,5	410.811.113,6	973.214.784,6	1.774.921.541,0	262.422.617,6
1987	617.187.678,0	1.099.388.777,8	99.523.855,3	438.431.433,3	966.324.892,3	1.723.441.266,7	122.429.129,9
1988	708.589.613,8	1.113.567.222,2	95.346.946,7	468.330.041,1	1.012.414.017,9	1.745.084.750,0	126.882.904,8
1989	647.394.313,0	1.159.130.067,8	97.171.130,4	436.406.098,6	970.277.148,1	1.613.712.170,2	112.570.428,6
1990	692.767.637,4	1.128.293.933,3	107.103.209,0	458.079.666,7	844.463.101,4	1.679.040.717,0	141.664.372,9
1991	720.438.076,9	1.036.344.741,9	109.223.785,7	426.692.547,9	743.470.351,9	1.692.822.891,3	148.479.442,6
1992	738.250.702,3	989.605.500,0	82.168.395,1	466.591.535,7	610.010.037,7	1.807.954.383,0	136.089.315,1
1993	711.215.947,7	818.857.263,2	256.847.500,0	195.501.761,5	475.924.467,7	1.740.354.195,1	99.675.639,3
1994	709.872.507,6	748.497.000,0	302.558.500,0	133.504.169,7	426.925.936,5	1.656.013.292,7	101.959.603,4
1995	753.201.334,8	753.105.672,4	108.698.950,0	479.628.300,0	497.999.737,7	1.755.059.902,4	110.917.898,3
1996	821.265.909,8	742.036.642,9	110.806.185,2	471.462.355,6	535.031.949,2	1.424.636.000,0	108.429.857,1
1997	828.298.385,4	706.335.466,7	101.480.660,7	408.452.434,8	530.930.633,3	415.551.888,2	101.604.431,0
1998	847.876.870,2	739.985.661,0	93.153.759,3	391.987.413,0	564.134.844,8	1.499.468.850,0	107.732.464,3
1999	936.522.223,7	696.305.000,0	84.145.132,1	403.699.571,4	532.587.438,6	1.729.370.918,9	102.658.079,4
2000	994.936.923,4	810.449.741,4	97.865.875,0	456.443.244,4	457.039.169,5	1.565.673.024,4	115.873.491,8