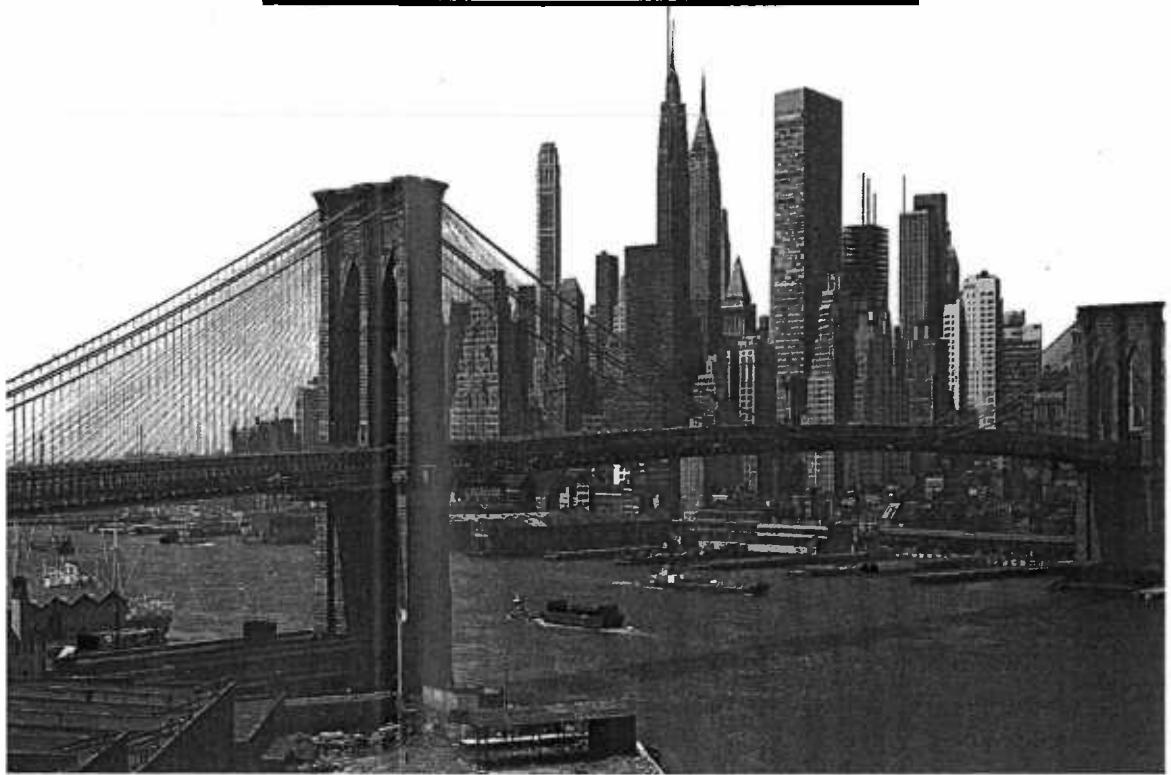




ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ  
ΚΑΙ Η ΣΥΓΚΛΙΣΗ  
ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ Ε.Ε.

**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ**



Διατριβή υποβληθείσα προς μερική εκπλήρωση των απαραίτητων προϋποθέσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης.

Αθήνα, Ιανουάριος 2008





ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
KATALOGOS



Ανδρικόπουλος Αθανάσιος.



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

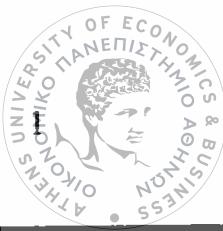
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
εισ. 9722.2  
Αρ.  
αξ. ΑΝΑ

ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ  
ΚΑΙ Η ΣΥΓΚΛΙΣΗ ΤΟΥΣ  
ΜΕ ΤΗΝ Ε.Ε.

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ



Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Ανδρικόπουλος Αθανάσιος.

Εγκρίνουμε την διατριβή του Ανδρικόπουλου Αθανάσιου.

Υπεύθυνος Καθηγητής:

Τσιώνας Γ. Ευθύμιος

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

ΥΠΟΓΡΑΦΗ.

Εξεταστής Καθηγητής:

Γάτσιος Κωνσταντίνος

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

ΥΠΟΓΡΑΦΗ.

Ημερομηνία: 17/01/08

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Ανδρικόπουλος Αθανάσιος.

### **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.**

Με το πέρας των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα του τμήματος Οικονομικής Επιστήμης του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους εκείνους τους ανθρώπους, οι οποίοι με βοήθησαν στην δύσκολη αυτή προσπάθεια. Τους επιβλέποντες καθηγητές μου, κ. Ευθύμιο Τσιώνα και κ. Κωνσταντίνο Γάτσιο για την πολύτιμη βοήθεια τους, αλλά και όλους τους καθηγητές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα για τις γνώσεις, που μου μετέδωσαν. Τέλος τους γονείς μου, που με την συνεχή συμπαράσταση τους με στήριξαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.



Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Ανδρικόπουλος Αθανάσιος.

**ΣΤΟΥΣ γονείς μου.**

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.





## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

"Χώρες σε Μετάβαση"

1. Εισαγωγή .....	13
2. Τα συστατικά της Μετάβασης από το Σοσιαλισμό στον Καπιταλισμό.....	14
3. Διαδικασία Μετάβασης: "τα τυπικά προβλήματα" .....	15
4. Χώρες σε Μετάβαση και η Ευρωπαϊκή Ένωση.....	17
5. "Χώρες σε Μετάβαση": Η σημερινή πραγματικότητα .....	20

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

"Οικονομική Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε."

1. Εισαγωγή .....	34
2. Θεωρίες Οικονομικής Σύγκλισης.....	37
2.1 Ορισμός: Σύγκλιση στην υπό εξέταση χρονολογική σειρά.....	38
2.2 Ορισμός: Σύγκλιση σε πολλές χρονολογικές σειρές .....	39
2.3 Διαφορετικές έννοιες της σύγκλισης.....	39
2.3.1 Σύγκλιση εντός μιας οικονομίας και σύγκλιση μεταξύ οικονομιών.....	
.....	40
2.3.2 Σύγκλιση σε όρους ρυθμού ανάπτυξης και σύγκλιση σε όρους εισοδηματικού επιπέδου .....	40
2.3.3 β-σύγκλιση και σ-σύγκλιση .....	41
2.3.4 Σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις και Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις.....	44
2.3.4.1 Σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις.....	44
2.3.4.2 Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις.....	44
2.3.4.3 Δεν υπάρχει σύγκλιση.....	45
2.3.4.4 Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις και Σύγκλιση ομάδων χωρών ....	45

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



3. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας .....	46
4. Εμπειρική Μελέτη .....	50
4.1.1Η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων.....	52
4.1.2Έρευνα στη σύγκλιση ομάδων χωρών.....	53
4.1.3Αξιολόγηση της μεθόδου των διαστρωματικών δεδομένων ....	54
4.2 Η μέθοδος panel (διαστρωματικά δεδομένα και δεδομένα χρονολογικών σειρών).....	55
4.2.1Οικονομετρικά προβλήματα που δημιουργούνται με τη μέθοδο των διαστρωματικών δεδομένων .....	55
4.2.2Pooled Data ("Συγκεντρωμένα στοιχεία").....	56
4.2.3Panel Εκτιμητές της "εξίσωσης σύγκλισης" .....	56
4.2.4Σφάλμα Ενδογένειας .....	57
4.2.5Προβλήματα με τη μέθοδο Panel .....	57
4.2.6Μεταβλητότητα εντός ομάδας και Μεταβλητότητα μεταξύ ομάδων .....	58
4.2.7Συμπεράσματα για τη μέθοδο panel .....	59
4.3 Η μέθοδος των χρονολογικών σειρών.....	59
4.3.1Συμπεράσματα για τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών.....	60
4.4 Η προσέγγιση της δυναμικής της κατανομής .....	61
5. Μεθοδολογία .....	64
5.1 Χρονολογικές σειρές .....	64
5.2 Συνολοκλήρωση.....	66
5.3 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root Test) .....	67
5.3.1Univariate Unit root tests .....	67
5.3.1.1 Έλεγχοι Dickey-Fuller .....	67

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



5.3.1.2 Επαυξημένος έλεγχος Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller test / ADF).....	69
5.3.1.3 Dickey-Fuller Test with GLS Detrending (DFGLS) με αφαίρεση τάσης κατά GLS) .....	69
5.3.1.4 Έλεγχος Philips-Perron (PP-Test).....	71
5.3.1.5 Ο Kwiatkowski, Phillips, Schmidt και Shin (KPSS) έλεγχος .....	71
5.3.1.6 Elliot Rothenberg και Stock Σημειακά άριστος (ERS) έλεγχος (Point Optimal (ERS) test) .....	72
5.3.1.7 Έλεγχος Ng και Perron (A/P test) .....	73
5.3.2 Panel έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας .....	74
5.3.2.1 Έλεγχοι με κοινή μοναδιαία ρίζα (Common Unit Root Tests).....	75
5.3.2.1.1 Levin Lin και Chu (LLC) 2002 .....	75
5.3.2.1.2 Breitung (2000).....	79
5.3.2.2 Έλεγχοι με διαφορετικές μοναδιαίες ρίζες (Tests with individual Unit root processes) .....	79
5.3.2.2.1 Im Pesaran και Shin (IPS 2003) .....	80
5.3.2.3 Επιπρόσθετοι Έλεγχοι.....	82
5.3.2.3.1 Hadri (1999) .....	82
5.3.2.3.2 Fisher- ADF (Maddala και Wu 1999), Fisher- PP (Choi 2001) .....	83
5.3.2.4 Σύγκριση και κριτική των panel ελέγχων μοναδιαίας ρίζας .....	83

5.4 Περιγραφή των Στοιχείων και προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν.....	85
5.4.1Περιγραφή των στοιχείων.....	85
5.4.2Μετασχηματισμός των στοιχείων .....	87
5.4.3Περιορισμοί στα Στοιχεία.....	89
6. Αποτελέσματα Εμπειρικού Ελέγχου.....	91
6.1 Μέθοδοι εκτίμησης της σύγκλισης.....	91
6.1.1Ποια πρέπει να είναι η μηδενική υπόθεση.....	92
6.1.2Περίληψη σταθεράς στο υπόδειγμα.....	93
6.1.3 Τακτικές όταν το μέγεθος των υστερήσεων δεν είναι άγνωστο.....	93
6.1.4Έλεγχοι ADF και KPSS.....	94
6.1.5Έλεγχοι LLC και IPS .....	95
6.1.6Διαχωρισμός Ομάδων.....	95
6.2 Μελέτη Μακροοικονομικών Μεταβλητών .....	97
6.2.1Πραγματικό κατά κεφαλή ΑΕΠ.....	97
6.2.2Ανεργία ως ποσοστό επί του εργατικού δυναμικού.....	105
6.2.3Πληθωρισμός.....	111
6.2.4Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία .....	117
6.2.5Πραγματική Συναλλαγματική Ισοτιμία .....	123
6.2.6Βραχυπρόθεσμα Επιτόκια .....	129
6.2.7Μακροπρόθεσμα Επιτόκια.....	135
6.2.8Συμπεράσματα εμπειρικού ελέγχου.....	141
7. Επίλογος.....	144

Παράρτημα 1 .....

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Αποδείξεις

A. Εξαγωγή της εξίσωσης σύγκλισης  $\frac{1}{T} \log\left[\frac{Y(T)}{Y(O)}\right] = x + \frac{1-e^{-\beta t}}{T} \cdot \log\left[\frac{\hat{Y}^*}{\hat{Y}(O)}\right]$  .. 147

B. Εξαγωγή της λύσης κλειστής μορφής για το χρονικό μονοπάτι του Y.... 152

Γ. Εξαγωγή της εξίσωσης σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil ..... 152

Δ. Εξαγωγή του χρόνου ημιζωής..... 155

Παράρτημα 2 ..... 157

Πίνακες και Διαγράμματα..... 157

Βιβλιογραφία ..... 201

## **Περίληψη.**

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης (ΚΑΕ) γνωστές στην βιβλιογραφία ως «Χώρες σε Μετάβαση». Η ανάλυση ξεκινά διατυπώνοντας τα προβλήματα, που αντιμετώπισαν οι οικονομίες των χωρών αυτών κατά την πρώτη φάση της μεταβατικής τους διαδικασίας (1990-1993) και τονίζοντας την έντονη επιθυμία τους για την ένταξή τους στην ΟΝΕ καθώς αναλύονται τα οφέλη που πρόκειται να προκύψουν όταν γίνουν μέλη της Ευρωζώνης. Η περιγραφή της σημερινής τους πραγματικότητας αναδεικνύει, πως, ενώ πολλά από τα προβλήματα της πρώτης φάσης συνεχίζουν να υφίστανται, εντούτοις οι οικονομίες αυτές είναι σαφώς πιο ευσταθείς και οι ρυθμοί οικονομικής τους ανάπτυξης είναι πολύ υψηλοί.

Η ανάλυση εστιάζεται σε όρους της σύγκλισής τους με τους μέσους όρους των τριών «καλύτερων χωρών» της Ευρώπης των 15 σε **δύο ομάδες** μακροοικονομικών μεταβλητών, **μια εκτός** των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ (κατά κεφαλή ΑΕΠ, ανεργία, πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία και βραχυπρόθεσμα επιτόκια) και **μια εντός** των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ (πληθωρισμός, ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία και μακροπρόθεσμα επιτόκια).

Το θεωρητικό κομμάτι της ανάλυσης υφίσταται προκειμένου να ορισθεί η έννοια της σύγκλισης τόσο διαισθητικά όσο και αυστηρά καθώς και να τονισθούν οι σημαντικότερες πτυχές της. Έτσι κατά την θεωρητική ανάλυση προκύπτουν οι εναλλακτικοί ορισμοί της σύγκλισης, οι βασικές διχοτομήσεις της καθώς και οι **τέσσερις** διαφορετικές προσεγγίσεις της έρευνάς της (η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων, η μέθοδος panel, η μέθοδος των χρονολογικών σειρών και η μέθοδος δυναμικής της κατανομής).

Οι έλεγχοι εκτίμησης της σύγκλισης που χρησιμοποιούμε εντάσσονται στις μεθόδους των χρονολογικών σειρών (Augmented - Dickey – Fuller (ADF) και Kwiatkowski, Philips, Schmidt και Shin (KPSS) και στις μεθόδους panel (Levin Lin και Chu (LLC) και Im Pesaran και Shin (IPS)). Οι έλεγχοι panel έχουν χρησιμοποιηθεί για την υπόθεση σύγκλισης του εισοδήματος καθώς Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

εκμεταλλεύονται την πληροφορία της διαστρωματικής διάστασης του δείγματος για να συμπεράνουν την ύπαρξη ή όχι της στασιμότητας των χρονολογικών σειρών. Και είναι αυτό τους το πλεονέκτημα που τους καθιστά να έχουν υψηλότερη δύναμη κριτηρίου από τους ελέγχους μεμονωμένης σειράς.

Στη συνέχεια περιγράφονται τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην εμπειρική μας ανάλυση και αφορούν την περίοδο 1993-2005, η οποία σύμφωνα με τους Kutan και Yigit είναι πιο «ευσταθής» από την πρώτη φάση της μεταβατικής διαδικασίας (1990-1993) και τονίζονται τα ενδεχόμενα προβλήματα κατά τη συλλογή των στοιχείων.

Έτσι χρησιμοποιώντας τους προηγούμενους ελέγχους εκτίμησης της σύγκλισης, προκύπτουν δύο βασικά ευρήματα. **Το πρώτο** είναι ότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις σύγκλισης για την ομάδα των μακροοικονομικών μεταβλητών που είναι εντός των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ, ενώ κάτι τέτοιο δεν υποστηρίζεται από τα στοιχεία για την ομάδα των μεταβλητών, που δεν ανήκει στα κριτήρια της συνθήκης του Μάαστριχτ. **Εύρημα** το οποίο υπογραμμίζει την **έντονη επιθυμία** των κυβερνήσεων των «Χωρών σε Μετάβαση» να γίνουν μέλη της ΟΝΕ καθώς και το γεγονός ότι η προοπτική εισόδου στην Ευρωζώνη ενέχει το **θεσμικό ρόλο** συντονισμού με σκοπό την επίτευξη ενός συνόλου προενταξιακών κριτηρίων. **Το δεύτερο** εύρημα παρουσιάζει ότι οι ασθενέστερες ενδείξεις σύγκλισης εμφανίζονται στην ομάδα χωρών, που είναι περισσότερο διαφοροποιημένες ενώ οι πιο ισχυρές ενδείξεις σύγκλισης εμφανίζονται στην ομάδα εκείνων των χωρών που είναι περισσότερο ομοιογενής. Το εύρημα αυτό συμβαδίζει με τη νεοκλασική θεωρία της οικονομικής ανάπτυξης, η οποία υποστηρίζει την ύπαρξη της σύγκλισης μεταξύ όμοιων χωρών.

## **ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ.**

### **“Χώρες σε Μετάβαση”.**



■ Χώρες εντός της Ευρωζώνης ■ Χώρες της Ε.Ε. που αναμένεται να ενταχθούν στη Ευρωζώνη τον Ιανουάριο του 2008 ■ Χώρες της Ε.Ε. που αναμένεται να ενταχθούν στη Ευρωζώνη τον Ιανουάριο του 2009 ■ Χώρες της Ε.Ε. που αναμένεται να ενταχθούν στη Ευρωζώνη τον Ιανουάριο του 2010 ■ Χώρες της Ε.Ε. περιορισμένες από τη συνθήκη του Μάαστριχτ ότι τελικά θα εισαχθούν στην Ευρωζώνη ■ Χώρες της Ε.Ε. με ανάκληση της συμμετοχής τους στην Ευρωζώνη.

Χώρες εκτός Ε.Ε., που χρησιμοποιούν το ευρώ.

## 1. Εισαγωγή.

«Δεν υπάρχει τίποτε πιο δύσκολο να αναλάβεις, πιο επικίνδυνο να διευθύνεις, ή πιο αβέβαιο στην επιτυχία του, από το να αναλάβεις να ηγηθείς μιας νέας τάξης πραγμάτων».

Μακιαβέλι, Ο Ηγεμόνας.

Σε γενικές γραμμές "μετάβαση" είναι μια διαδικασία, η οποία απαιτεί πολλά στάδια σημαντικού οικονομικού μετασχηματισμού μιας κοινωνίας. Η προσπάθεια αυτή έχει σκοπό να επιφέρει κυρίως ποιοτικές οικονομικές αλλαγές, των οποίων η ένταση και το εύρος συνεπάγονται μεταρρυθμίσεις σε πολλές περιοχές της κοινωνικής πραγματικότητας. Μιλώντας πιο συγκεκριμένα ο όρος "οικονομικά της μετάβασης" χρησιμοποιείται συνήθως για να αποτυπώσει την διαδικασία διόδου από την κεντρικά προγραμματιζόμενη οικονομία στην οικονομία της αγοράς. Μια διαδικασία την οποία βιώνει από το 1989 έως και σήμερα όλη η Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη (CEE/Central and Eastern Europe CEE). Έτσι λοιπόν οι "πρώην σοσιαλιστικές οικονομίες" αναφέρονται στην βιβλιογραφία ως "Χώρες σε Μετάβαση".

Το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας είναι οι 5 κεντροευρωπαϊκές (Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία) οι 3 βαλτικές (Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία) και οι 2 βαλκανικές χώρες (Βουλγαρία, Ρουμανία). Και ο λόγος που το ενδιαφέρον εστιάζεται ακριβώς στις οικονομίες αυτών των χωρών είναι το ότι αποτελούν πλέον μέλη της διευρυμένης Ευρώπης των 27. Οι 8 πρώτες από το 2004 ενώ η Βουλγαρία και η Ρουμανία από το 2007.

Τέλος η οικονομική σημασία της εξέτασης για τη μετάβαση στην οικονομία της αγοράς των χωρών αυτών (που είχαν συνολικό πληθυσμό το 2005 103 εκατομμύρια δηλ. περίπου το 27% του πληθυσμού της Ευρώπης των 15)

είναι προφανής. Οι αλλαγές που πρόκειται να επιφέρει η πρόσφατη είσοδος τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι πολλές και ποικίλες, και τις οποίες θα προσπαθήσουμε να εκτιμήσουμε στο 2<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας, το οποίο αφορά την οικονομική σύγκλιση τους με τις χώρες της Ε.Ε.

## 2. Τα Συστατικά της Μετάβασης από το Σοσιαλισμό στον Καπιταλισμό.

Η μετάβαση από την κεντρικά διευθυνόμενη οικονομία στην οικονομία της αγοράς εμπλέκει μια πολύπλοκη διαδικασία θεσμικών και δομικών αλλαγών. Τα βασικά συστατικά της οποίας είναι η **μακροοικονομική σταθεροποίηση**, η οποία βέβαια δεν αφορά μόνον τις "Χώρες σε Μετάβαση" αλλά βρίσκεται στην ατζέντα της οικονομικής πολιτικής όλων των εθνικών κυβερνήσεων παγκοσμίως, η **αναδιάρθρωση**, δηλ. αλλαγή στην τεχνολογική, φυσική αλλά και οργανωτική δομή της παραγωγής, η **οικονομική ελευθεροποίηση**, η οποία αποτελεί και τον θεμέλιο λίθο των μεταρρυθμιστικών αλλαγών και σε αδρές γραμμές σημαίνει ελαχιστοποίηση του κρατικού παρεμβατισμού, οι **ιδιωτικοποιήσεις**, δηλ. η μεταβίβαση μέρους του κρατικού πλούτου σε ιδιώτες και γενικότερα η μεταβίβαση δραστηριοτήτων που προηγουμένως έλεγχε το κράτος σε ιδιώτες. Ακόμη η **δημιουργία θεσμικών οργάνων** κυρίως σε νομικό και κανονιστικό πλαίσιο. Τέλος σε αυτές τις μεταρρυθμίσεις συχνά προστίθεται και ο **εκδημοκρατισμός** που είναι άλλωστε και μια από τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Κοπεγχάγης<sup>1</sup>.

Ασφαλώς η εκτενής μελέτη ενός και μόνο από τα συστατικά που προαναφέρθηκαν αποτελεί αντικείμενο μιας εργασίας. Για το λόγο αυτό θα αναφερθούμε μονάχα στο σημαντικότερο από τα ανωτέρω συστατικά την «οικονομική ελευθεροποίηση».

---

<sup>1</sup> Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Κοπεγχάγης «για τη συμμετοχή απαιτείται η υποψήφια χώρα να έχει επιτύχει τη σταθερότητα των θεσμών που εγγυώνται την δημοκρατία, το κράτος δικαίου, τα ανθρώπινα δικαιώματα, το σεβασμό και την προστασία των μειονοτήτων» (Ατζέντα 2000, Βρυξέλλες 1997)

Η «οικονομική ελευθεροποίηση» είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη λειτουργία ανταγωνιστικών αγορών αγαθών και παραγωγικών συντελεστών, έτσι ώστε ο σχηματισμός των τιμών να γίνεται με βάση τις συνθήκες της προσφοράς και της ζήτησης και το εμπόριο να διεξάγεται ελεύθερα. Τέλος απαιτείται η εναρμόνιση του νομισματικού συστήματος με τις ανάγκες που υπαγορεύει η ελεύθερη αγορά εσωτερικά και διεθνώς.

### 3. Διαδικασία Μετάβασης: "τα τυπικά προβλήματα".

Στόχοι όπως η «οικονομική ελευθεροποίηση», οι ιδιωτικοποιήσεις και ο εκδημοκρατισμός είναι πραγματικά άξιοι λόγου από μόνοι τους όμως από οικονομικής σκοπιάς δεν είναι τίποτε άλλο από «μέσα» τα οποία οδηγούν σε έναν τελικό σκοπό την **αποτελεσματική χρήση των οικονομικών πόρων**. Αυτό άλλωστε είναι και το οικονομικό νόημα του προβλήματος της μετάβασης. Η μετάβαση με οικονομικούς όρους είναι **πρόβλημα αποτελεσματικότητας**: οι τρέχοντες οικονομικοί κανονισμοί συνεπάγονται μια μεγάλη ασυμμετρία μεταξύ της παρούσας χρήσης των πόρων και της κοινωνικά άριστης (ή έστω κατά Pareto αποτελεσματικής) χρήσης. Και για να εξαλειφθεί αυτή η ασυμμετρία απαιτείται σημαντική αλλαγή στους οικονομικούς κανονισμούς. Άρα το ερώτημα που τίθεται δεν είναι εάν θα πραγματοποιηθεί ή όχι η μετάβαση ούτε ποιά είναι τα βασικά της συστατικά αλλά απλά το πότε πρέπει να λάβει χώρα.

Παρά όμως το γεγονός ότι κατέστη σαφές, πως η μετάβαση για τις χώρες της ΚΑΕ είναι θέμα οικονομικής αποτελεσματικότητας και πως η δημιουργία ανταγωνιστικών οικονομιών βελτιώνει την κοινωνική ευημερία για το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δημιουργήθηκαν θα λέγαμε κάποια προβλήματα "μετάβασης" ή αλλιώς τα "τυπικά προβλήματα" των "Χωρών σε Μετάβαση". Άλλωστε και ένας από τους κύριους στόχους της εργασίας αυτής είναι να εκτιμήσει εάν και κατά πόσο συνεχίζουν να υφίστανται προβλήματα αυτά, εφ' όσον η μεταβατική διαδικασία των χωρών της ΚΑΕ δεν έχει ολοκληρωθεί

ακόμη και μπορεί να θεωρηθεί ότι ολοκληρώθηκε με την είσοδο τους στην Ευρωζώνη, η οποία όμως δεν έχει ακόμη πραγματοποιηθεί.<sup>2</sup>

Συγκεκριμένα ο οικονομικός μετασχηματισμός των ΚΑΕ χωρίζεται σε δύο βασικές περιόδους. Την περίοδο 1990-1993 που αφορά τις πρώτες διαρθρωτικές αλλαγές και την περίοδο από το 1994 και μετά όπου άρχισαν να φαίνονται τα πρώτα σημάδια της ανάκαμψης, ύστερα από το αρχικό σοκ της μετάβασης και που οι Kutan & Yigit χαρακτηρίζουν ως περισσότερο ευσταθή.

Έτσι λοιπόν τα “τυπικά προβλήματα” της ταραχώδους περιόδου 1990-1993 ξεκινούν με την **δραματική μείωση του ΑΕΠ** των οικονομιών της ΚΑΕ χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις της Λετονίας και της Λιθουανίας όπου η πτώση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος έφθασε μέχρι και το 35% και 37.7% αντίστοιχα για το 1992.

Ακόμη το **φαινόμενο της ανεργίας** όπου μέχρι τότε ήταν άγνωστο στις κεντρικά προγραμματισμένες οικονομίες, κάνει την εμφάνιση του και μάλιστα δυναμικά ( Η καταγεγραμμένη ανεργία έφθασε το 16% το 1993 στην Βουλγαρική Αγορά Εργασίας). Τη μείωση των αποταμιεύσεων και των επενδύσεων ακολούθησαν όπως ήταν αναμενόμενο οι αλυσιδωτές μειωτικές επιδράσεις στην παραγωγικότητα και το προϊόν.

Παράλληλα με τον ιδιωτικό τομέα ο **δημόσιος τομέας** αντιμετώπισε σοβαρά προβλήματα μειωμένων εσόδων, δημοσιονομικών ελλειμμάτων και τη συνακόλουθη διόγκωση του εγχώριου χρέους, ενώ η προσφυγή στον εξωτερικό δανεισμό συχνά ήταν η μόνη λύση.

<sup>2</sup> Συγκεκριμένα με εξαίρεση τη Σλοβενία ,η οποία ήταν το μόνο νέο μέλος που εισήλθε στην Ευρωζώνη τον Ιανουάριο του 2007,οι ημερομηνίες που αναμένεται οι υπόλοιπες χώρες της ΚΑΕ να εισέλθουν στο 3<sup>ο</sup> στάδιο της ΟΝΕ και να υιοθετήσουν το ευρώ ποικίλλουν .Έτσι για τη Σλοβακία είναι το 2009, το 2010 για Βουλγαρία, Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία. Το 2012 για την Πολωνία ,το 2014 για την Ρουμανία. Ενώ λόγω των συνθηκών των οικονομιών, τους η Δημοκρατία της Τσεχίας και η Ουγγαρία εγκατέλειψαν τον αρχικό στόχο του 2010 και η μεν Δημοκρατία της Τσεχίας δεν πρόκειται να υιοθετήσει το ευρώ πριν το 2012 ενώ η Ουγγαρία δεν έχει θέσει νέα ημερομηνία στόχο.

Τώρα όσον αφορά το **νομισματικό τομέα** της οικονομίας τα πράγματα δεν ήταν καλύτερα. Η ανάγκη για εσωτερικό δανεισμό εκτίναξε τα επιτόκια των κρατικών ομολόγων. Ενώ οι νεοεμφανιζόμενες ισοτιμίες των νομισμάτων υπέστησαν αλλεπάλληλες υποτιμήσεις. Όμως το κρισιμότερο νομισματικό πρόβλημα των χωρών της ΚΑΕ ήταν τα υψηλά ποσοστά πληθωρισμού, όπου στην Βουλγαρία έφθασαν και το 1000%.

Άρα βλέπουμε πως η ίδια ιστορική πορεία των χωρών της ΚΑΕ μας οδηγεί και στην χρονική περίοδο που θα αφορά το δείγμα στο δεύτερο μέρος της εργασίας που δεν είναι άλλη από την περίοδο μετά το 1994 Άλλωστε αυτή είναι και η περίοδος που έγιναν και οι μεγαλύτερες προσπάθειες σταθεροποίησης, αναδιάρθρωσης και ανάπτυξης των οικονομιών αυτών. Ακόμη από το 1994 και μετά ξεκινούν οι διαπραγματεύσεις για την προενταξιακή διαδικασία πολλών χωρών της ΚΑΕ. Τέλος τα “τυπικά προβλήματα” είναι αυτά που καταδεικνύουν ποιες θα είναι και οι υπό μελέτη μεταβλητές στο δεύτερο μέρος της εργασίας.

#### 4. Χώρες σε Μετάβαση και η Ευρωπαϊκή Ένωση

Σύμφωνα με τη Συνθήκη της Ρώμης (1957) παρέχεται το δικαίωμα σε κάθε ευρωπαϊκό κράτος να γίνει μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Για το λόγο αυτό όποια χώρα το επιθυμεί μπορεί να θέσει υποψηφιότητα ένταξης της στην Ε.Ε. Ήτοι στις αρχές της δεκαετίας του 90 όλες οι χώρες της ΚΑΕ, με εξαίρεση την Αλβανία και τις περιοχές της πρώην Γιουγκοσλαβίας που ενεπλάκησαν σε πολεμικές συρράξεις, έκαναν τη σχετική αίτηση.

Οι επίσημες αιτήσεις για προσχώρηση στην Ένωση υποβλήθηκαν μέσα σε διάστημα λιγότερο των 3 ετών<sup>3</sup>, δείγμα του πόσο έντονη ήταν η επιθυμία των

<sup>3</sup> Συγκεκριμένα οι ημερομηνίες αιτήσεων για προσχώρηση στην Ε.Ε. είχαν ως εξής:

Ουγγαρία Μάρτιος 1994.

Πολωνία Απρίλιος 1994.

Ρουμανία Ιούνιος 1995.

χωρών της ΚΑΕ να ενταχθούν το συντομότερο διανατό σε αυτήν. Έτσι λοιπόν η επιθυμία προσχώρησης των χωρών της ΚΑΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση δεν ήταν μόνο από την πλευρά τους αλλά και από την πλευρά της Ε.Ε. Ποια είναι όμως τα αναμενόμενα οφέλη και κόστη της διεύρυνσης;

a) Τα συνολικά οφέλη.

Με την ένταξη των χωρών της ΚΑΕ στην Ε.Ε. απελευθερώνεται το εμπόριο των αγαθών και των συντελεστών παραγωγής. Άνθρωποι, αγαθά και κεφάλαια μπορούν να κινούνται πλέον ελεύθερα. Ενώ χαράσσεται μια κοινή πολιτική όσον αφορά τον εμπορικό, τον αγροτικό και τον βιομηχανικό τομέα των οικονομιών. Ακόμη οι πολιτικές που αφορούν ζητήματα ενδοκοινοτικού εμπορίου και προώθησης μειονεκτούντων περιοχών γίνονται πλέον ενιαίες. Τέλος η Νομισματική πολιτική των χωρών της Ε.Ε. χαράσσεται πλέον από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα σε συνεργασία με τις Νομισματικές Αρχές των κρατών μελών.

i) Οφέλη αποτελεσματικότητας.

Η συνένωση των χωρών της ΚΑΕ στην Ε.Ε. προσθέτει 100 εκ. καταναλωτές στην ευρωπαϊκή αγορά ενώ βοηθά στην βελτίωση της κατανομής των πόρων και την αξιοποίηση των οικονομιών κλίμακας με συνακόλουθα την βελτίωση της παραγωγικότητας και την επιτάχυνση των ρυθμών ανάπτυξης και για τις χώρες της ΚΑΕ και για την Ευρώπη των 15.

---

Σλοβακία Ιούνιος 1995.

Λετονία Οκτώβριος 1995.

Εσθονία Νοέμβριος 1995.

Λιθουανία Δεκέμβριος 1995.

Βουλγαρία Δεκέμβριος 1995.

Δημοκρατία της Τσεχίας Ιανουάριος 1996.

Σλοβενία Ιούνιος 1996.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

ii) Οφέλη για την Ευρώπη των 15.

Το κύριο επιχείρημα προέρχεται από την παραδοσιακή θεωρία του διεθνούς εμπορίου. Συγκεκριμένα εφ' όσον το εργατικό δυναμικό βρίσκεται σε σχετική επάρκεια σε σύγκριση με τις χώρες της Ε.Ε. η κατάργηση των εμπορικών φραγμών σε προϊόντα εντάσεως εργασίας προκειμένου να δημιουργήσει ευνοϊκές προϋποθέσεις για την παραγωγή τους στις χώρες της ΚΑΕ και τη μεταφορά πόρων σε άλλες παραγωγικές δραστηριότητες στην Ευρώπη των 15.

iii) Οφέλη για τις χώρες της ΚΑΕ.

Και πάλι το επιχείρημα προέρχεται από την παραδοσιακή θεωρία του διεθνούς εμπορίου. Όταν ενώνονται οικονομικά μικρές χώρες, όπως η Λιθουανία (με πληθυσμό 3.5 εκ.) και η Σλοβενία (με πληθυσμό 2 εκ.), με μεγάλες χώρες της Ε.Ε., όπως η Γερμανία (των 80 εκ) και η Γαλλία (των 60 εκ), τυπικά τα οφέλη είναι για τις μικρές χώρες. Τα οφέλη προκύπτουν από το γεγονός ότι η ενοποίηση αυξάνει τα σύνολα των διαθέσιμων επιλογών για τους παραγωγούς και τους καταναλωτές. Έτσι είναι αναμενόμενο το κατά κεφαλήν εισόδημα των χωρών της ΚΑΕ να αυξηθεί πολύ περισσότερο σε σχέση με την προενταξιακή τους κατάσταση, και όπως θα δούμε στη συνέχεια η πρόβλεψη αυτή επαληθεύεται από τη μελέτη της σημερινής πραγματικότητας των χωρών της ΚΑΕ.

Ακόμη λόγω της σχετικής ανεπάρκειας του κεφαλαίου και της τεχνολογίας στις χώρες της ΚΑΕ η ενοποίηση με την Ε.Ε. των 15 οδηγεί στη μείωση των τιμών των αγαθών, τα οποία είναι εντάσεως κεφαλαίου και τεχνολογίας. Τέλος ένα μεγάλο τμήμα των κοινωνικών κονδυλίων ήδη κατευθύνεται στις χώρες της ΚΑΕ για την βελτίωση των υποδομών τους.

b) i Τα κόστη για την Ευρώπη των 15.

Οι δύο βασικές δαπάνες στον προϋπολογισμό της Ε.Ε. είναι τα Διαρθρωτικά Ταμεία και η Κοινή Αγροτική πολιτική. Ήδη σημαντικά κεφάλαια κατευθύνονται για την ενίσχυση των νεοεισερχόμενων οικονομιών ώστε να

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

μπορέσουν να προσαρμοσθούν στις αλλαγές που προκλήθηκαν από την προσχώρηση τους στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

ii) Τα κόστη για τις χώρες της ΚΑΕ.

Τα κόστη ένταξης για τις χώρες της ΚΑΕ είναι εξίσου σημαντικά, εάν όχι και σημαντικότερα, με τα κόστη για την Ευρώπη των 15. Οι οικονομίες των υπό μετάβαση χωρών είναι αρκετά ασταθείς και ευαίσθητες, άλλωστε το κύριο πρόβλημα τους ήταν και παραμένει ο υψηλός πληθωρισμός. Άρα είναι προφανές πως οι όποιες διαδικασίες ενοποίησης πρέπει πρωτίστως να μην δημιουργούν τάσεις αποσταθεροποίησης των οικονομιών της ΚΑΕ.

## **5. "Χώρες σε Μετάβαση": Η σημερινή πραγματικότητα.**

Στην ενότητα τα "τυπικά προβλήματα" έγινε η περιγραφή των κυριότερων προβλημάτων, που αντιμετώπισαν οι ΚΑΕ κατά την πρώτη φάση της μεταβατικής τους διαδικασίας(περίοδος 1990-1993). Στη συνέχεια γίνεται μια περιγραφή της σημερινής πραγματικότητας των χωρών αυτών με βάση τις μελέτες των Standard & Poors.

i. Για τις χώρες εντός της Ευρωζώνης

Σλοβενία(πληθυσμός 1.97 εκ.).

Σήμερα η Σλοβενία έχει μια υψηλού εισοδήματος αναπτυγμένη οικονομία απολαμβάνοντας ευημερία, σταθερότητα καθώς και το υψηλότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ<sup>4</sup> από όλες τις υπό μετάβαση οικονομίες της Κεντρικής Ευρώπης, γύρω στο 89% του ευρωπαϊκού μέσου όρου.

Κατά την διάρκεια του 2000 σημειώθηκαν σημαντικές ιδιωτικοποιήσεις στον τραπεζικό τομέα, στις τηλεπικοινωνίες και στις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας. Οι περιορισμοί στις ξένες άμεσες επενδύσεις άρχισαν να διαλύονται με αποτέλεσμα την εισροή κεφαλαίων στην χώρα.

<sup>4</sup> 18.177€ το 2007.

Σήμερα η Σλοβενία είναι έτοιμη να σταθεί ανάμεσα στις σύγχρονες βιομηχανικές οικονομίες. Η σλοβένικη οικονομία επωφελείται από το μορφωμένο και παραγωγικό της δυναμικό καθώς και από τους αποτελεσματικούς πολιτικούς και οικονομικούς της θεσμούς.

Το χρέος της κυβέρνησης είναι εντός των στόχων της συνθήκης του Μάαστριχτ(28.5% του ΑΕΠ). Ενώ το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών της είναι πλεονασματικό μετά από χρόνια ελλείμματα.

Η σλοβένικη οικονομία άρχισε να αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια(5.7% του ΑΕΠ το 2006) μετά από σχετικά χαμηλούς ρυθμούς ανάπτυξης μέχρι το 2003(2.8%).

Η Σλοβενία ήταν από τις πρώτες χώρες που εισήλθαν στην Ε.Ε. το 2004 και η πρώτη που υιοθέτησε το ευρώ τον Ιανουάριο του 2007, γεγονός το οποίο πιστοποιεί την ευρωστία της οικονομίας της.

Εξ' αιτίας της μακροοικονομικής σταθερότητας και την παρουσία της στην ευρωζώνη είναι η πλέον αξιόπιστη από όλες τις υπό μετάβαση οικονομίες.

ii. Για τις χώρες εντός του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών(European Exchange Rate Mechanism/ ERM II).

Εσθονία(πληθυσμός 1.33 εκ.).

Η Εσθονία με την Λετονία έχοντας τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης στην ΟΝΕ και από τους υψηλότερους στον κόσμο δίκαια μπορούν να αποκαλούνται «βαλτικές τίγρεις».

Λόγω των πλεονασμάτων στους προϋπολογισμούς το χρέος της γενικής κυβέρνησης παραμένει εξαιρετικά χαμηλό, το μικρότερο από όλες τις υπό ένταξη χώρες(μικρότερο από 250εκ.ευρώ και λιγότερο από το 3% του εσθονικού ΑΕΠ μέχρι το 2010).

Επιπλέον ο ρυθμός ανάπτυξης τρέχει με 7% με τις επενδύσεις να ανέρχονται στο 1/3 και περισσότερο του ΑΕΠ, στοιχείο που υποδεικνύει της δυνατότητες

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

περαιτέρω εξέλιξης της. Τα υψηλά επίπεδα ανάπτυξης οφείλονται στην χωρίς περιορισμούς εσθονική οικονομία της αγοράς και στους ιδιαίτερα ευέλικτους θεσμούς. Εντούτοις το κατά κεφαλήν εισόδημα των 9.000€ το 2007 μπορεί να αυξάνει ταχύτατα αλλά βρίσκεται ακόμη στα ἀνω μεσαία κατά κεφαλήν εισοδήματα παγκοσμίως.

Ακόμη η επίτευξη **πραγματικής οικονομικής σύγκλισης** με τις ισχυρότερες ισοτιμίες παραμένει μια σημαντική πρόκληση. Τη στιγμή που το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών είναι χρόνια ελλειμματικό, ως αποτέλεσμα του μικρού μεγέθους της οικονομίας και των ταχύτατων ρυθμών ανάπτυξης των επενδύσεων. Ενώ η ελλειμματική τάση του ισοζυγίου πληρωμών αναμένεται να συνεχισθεί τουλάχιστον μέχρι το 2008.

Οι εσθονικές αρχές θα πρέπει να εφαρμόσουν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μπορέσουν να συγκρατήσουν αποτελεσματικά την εγχώρια ζήτηση και να **μειώσουν τον πληθωρισμό σε επίπεδα συνεπή με αυτά της ευρωζώνης.**

### Λετονία(πληθυσμός 2.31 εκ.).

Οι δημοσιονομικοί δείκτες της Λετονίας είναι αρκετά ευνοϊκοί η Λετονία έχει το δεύτερο μικρότερο χρέος από όλες τις υπό ένταξη χώρες<sup>1</sup> δις. ευρώ δηλ. περίπου το 12% του ΑΕΠ της.) ενώ έχει και ιδιαίτερα υψηλούς μακροχρόνιους ρυθμούς ανάπτυξης λόγω των μεταρρυθμίσεων για την δημιουργία ώριμων αγορών τα τελευταία χρόνια. Ωστόσο η οικονομία της παρουσιάζει έντονα σημάδια **υπερθέρμανσης**, όπου εάν δεν εισαχθούν έγκαιρα μέτρα πολιτικής, ώστε να ανακόψουν τη ραγδαία αυξανόμενη εγχώρια ζήτηση, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για απότομη προσγείωση, με σημαντικές επιπτώσεις στο μακροχρόνιο ρυθμό ανάπτυξης.

Η Λετονία είχε ρυθμό μεγέθυνσης 10% το 2005 και 12% το 2006. Όμως ο εντυπωσιακά υψηλός ρυθμός μεγέθυνσης έχει το μειονέκτημα ότι δεν οφείλεται σε ισόρροπη ανάπτυξη ο τομέας της κτηματαγοράς έχει κυριαρχήσει στην οικονομία τελευταίως.

Η εγχώρια ζήτηση είναι η κύρια δύναμη ανάπτυξης ενώ η συνεισφορά των καθαρών εξαγωγών στη μεγέθυνση έχει μειωθεί. Η ασθενής χρηματοοικονομική ρευστότητα παραμένει ένα από τα κύρια προβλήματα. Το έλλειμμα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών έχει περιορίσει περισσότερο από το 20% το ΑΕΠ και δεν αναμένεται να μειωθεί άμεσα. Ενώ το καθαρό εξωτερικό χρέος αναμένεται να αυξηθεί από το 77% των τρεχουσών συναλλαγών το 2006 στο 136% το 2010.

Λόγω της αναμενόμενης ανόδου των τιμών στο φυσικό αέριο, **το κριτήριο του πληθωρισμού** για την είσοδο της χώρας στην ONE θεωρείται ότι είναι απίθανο να ικανοποιηθεί πριν το 2012. Ακόμη οι δημοσιονομικές επιδόσεις της λετονικής κυβέρνησης αναμένεται να χειροτερεύσουν θέτοντας επιπλέον κινδύνους για τις προοπτικές εισόδου της χώρας στην ONE. Είναι απαραίτητη λοιπόν η λήψη αποτελεσματικών μέτρων **αποκλιμάκωσης του πληθωρισμού και σφιχτής δημοσιονομικής πολιτικής το συντομότερο δυνατό.**

#### Λιθουανία(πληθυσμός 3.43 εκ.).

Το χαμηλό δημόσιο χρέος<sup>5</sup> (2 δις. ευρώ δηλ περίπου το 16% του ΑΕΠ της<sup>5</sup>) και οι υψηλοί ρυθμοί ανάπτυξης είναι τα θετικά στοιχεία της λιθουανικής οικονομίας. Συγκεκριμένα ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης, ο οποίος τρέχει με περισσότερο από 7% ετησίως, αύξησε το συγκριτικά χαμηλό κατά κεφαλήν ΑΕΠ της. Στα θετικά της οικονομίας προστίθεται ακόμη η συνετή δημοσιονομική πολιτική, η οποία βασίζεται στους συντηρητικούς προϋπολογισμούς παρά τις συχνές αλλαγές των κυβερνήσεων.

**Οι μακροοικονομικές ανισορροπίες** όμως, απόρροια κυρίως του υψηλού ρυθμού μεγέθυνσης, δημιουργούν έντονα την ανάγκη για αντικυκλική δημοσιονομική πολιτική έτσι ώστε να αναχαιτίσθει ο υψηλός πληθωρισμός<sup>6</sup>

<sup>5</sup> αν και έχει το υψηλότερο χρέος από τις 3 βαλτικές χώρες.

οποίος ήταν και ο κύριος υπεύθυνος για τη μη είσοδο της χώρας στην ONE το 2007) και το έλλειμμα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών.

Πολλοί οικονομικοί δείκτες, οι οποίοι υπογραμμίζουν την υπερθέρμανση της οικονομίας (όπως οι τιμές των ακινήτων και οι λιανικές πωλήσεις) άρχισαν να μειώνονται ήδη από το δεύτερο μισό του 2006. Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών παρουσίαζε έλλειμμα της τάξης του 12% του ΑΕΠ το 2006 και αναμένεται να παραμείνει υψηλό στο μεσομακροπρόθεσμο διάστημα.

**Η είσοδος της χώρας στην ONE** αναμένεται να μετριάσει τους κινδύνους, που αντιμετωπίζει η λιθουανική οικονομία. Ωστόσο λόγω της ανόδου των τιμών του φυσικού αερίου, των μισθών και της χαλάρωσης των δημοσιονομικών εξ' αιτίας των εκλογών του 2008 πρόκειται να ασκηθούν ισχυρές πληθωριστικές πιέσεις και παρά το ότι η ημερομηνία στόχος για την είσοδο στην ONE είναι το **2010** είναι πολύ πιθανό να καθυστερήσει για το **2011** ή το **2012**. Έτσι η κυβέρνηση θα πρέπει να διατηρήσει σφιχτή την δημοσιονομική της πολιτική, ώστε να αποθερμάνει την λιθουανική αγορά και να αποφορτίσει τις πληθωριστικές πιέσεις. Αυτό με τη σειρά του θα επιτρέψει την διόρθωση των μακροοικονομικών ανισορροπιών. Δεδομένης της περιορισμένης επιρροής που έχει η νομισματική πολιτική (η λιθουανική λίτα είναι στερεωμένη με το ευρώ<sup>6</sup> από το 2002) εάν δεν έχουμε γρήγορη αποθέρμανση η προσγείωση της λιθουανικής οικονομίας είναι αναμφισβήτητο πως θα είναι ανώμαλη.

### Σλοβακία (πληθυσμός 5,4 εκ.).

Η Σλοβακία έχει κάνει ταχύτατες προόδους στον δημόσιο τομέα και σημαντικές μεταρρυθμίσεις σε θέματα κοινωνικής πρόνοιας. Ενώ και οι αναπτυξιακές της προοπτικές είναι πολύ ισχυρές, Όμως τα επίπεδα ευημερίας της χώρας συνεχίζουν να είναι σε μεσαία επίπεδα και το μέλλον της οικονομικής και δημοσιονομικής της πολιτικής αρκετά ασαφές.

<sup>6</sup> 1 ευρώ=3.45280 λίτα.

Η κυβέρνηση της Σλοβακίας έχει δεσμευθεί για την επίτευξη του στόχου της ΟΝΕ για το 2009 υλοποιώντας την παγίωση των δημοσιονομικών της και παρουσιάζοντας έναν αρκετά συντηρητικό προϋπολογισμό το 2007. Ωστόσο βασικά στοιχεία του κυβερνητικού προγράμματος για την βελτίωση της ευημερίας, τη μείωση των φόρων και την ενίσχυση των χαμηλών εισοδημάτων έρχονται σε αντίθεση με τις κυβερνητικές υποσχέσεις για συσταλτική πολιτική. Η αντιστροφή της κυβερνητικής πολιτικής μοιάζει απίθανη όμως οι ακριβείς προβλέψεις είναι αρκετά ασαφείς προς το παρόν.

Η κατά 8.5% πρόσφατη επανεκτίμηση της σλοβακικής κορώνας έγινε δεκτή από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα. Αυτή η επανεκτίμηση αυξάνει το εύρος της νομισματικής πολιτικής της κεντρικής τράπεζας και βοηθά στην σταθεροποίηση των τιμών.

Ακόμη το έλλειμμα του 3% του ΑΕΠ για το 2007 δείχνει ότι **ικανοποιήθηκε αυτός ο στόχος της συνθήκης του Μάαστριχτ**. Ενώ το ακαθάριστο χρέος της κυβέρνησης συνεχίζει να παραμένει ένα σταθερό ποσοστό του ΑΕΠ. Όμως το άνω μεσαίο κατά κεφαλήν εισόδημα(σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ) και η σχετικά περιορισμένη οικονομική δραστηριότητα είναι βασικοί αρνητικοί παράγοντες της σλοβακικής οικονομίας.

**Η διαρθρωτική και περιφερειακή ανεργία** καθώς και οι περαιτέρω μεταρρυθμίσεις στον δημόσιο τομέα είναι σημαντικά προβλήματα για την προώθηση διατηρήσιμου ρυθμού ανάπτυξης.

Η Σλοβακία είναι ακόμη σε τροχιά επίτευξης του στόχου της ΟΝΕ για το 2009 όμως η ικανοποίηση των κριτηρίων του **ελλείμματος, του πληθωρισμού και της συναλλαγματικής ισοτιμίας από το Μάαστριχτ** αποτελούν σημαντικές προκλήσεις για μια κυβέρνηση με σοσιαλιστικές τάσεις.

Όπως για τη Λιθουανία έτσι και για τη Σλοβακία η είσοδος της στην ΟΝΕ πρόκειται να επιλύσει πολλά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η οικονομία της χώρας. Συγκεκριμένα θα αποφορτίσει τις πιέσεις στην χρηματοδότηση του εξωτερικού τομέα και μπορεί να βελτιώσει την πιστοληπτική της ικανότητα. Η αυτονομία στην νομισματική και

συναλλαγματική της πολιτική λήγει με την είσοδο της στην ONE έτσι όμως καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για συνετή δημοσιονομική πολιτική.

Συμπέρασμα, μια αναστροφή των προηγούμενων διαρθρωτικών αλλαγών όπως μια επεκτατική δημοσιονομική πολιτική ή μια αναβολή εισόδου στην ONE θα αποβούν μοιραίες για την χώρα.

iii. Για τις χώρες εκτός του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών(European Exchange Rate Mechanism/ ERM II).

Βουλγαρία(πληθυσμός 7.73 εκ).

Η μείωση του δημοσιονομικού χρέους οι προοπτικές υψηλού ρυθμού ανάπτυξης και η είσοδος της χώρας στην ONE, τον Ιανουάριο του 2007, είναι τα θετικά βήματα της βουλγαρικής οικονομίας. Η ένταξη της χώρας στην Ε.Ε. αποτέλεσε την αρχή για περαιτέρω οικονομικό και θεσμικό εκσυγχρονισμό και χάραξε τον δρόμο για την ONE, με στόχο το 2010.

Όσον αφορά τους δημοσιονομικούς στόχους της συνθήκης του Μάαστριχτ αυτοί ικανοποιούνται. Συγκεκριμένα η γενική κυβέρνηση σημείωσε πλεόνασμα της τάξης του 2.3% του ΑΕΠ για το 2005. Ενώ το χρέος πλησιάζει το 20% του ΑΕΠ και θα είναι κοντά στο 10% στο τέλος της δεκαετίας παρά τις φορολογικές μειώσεις και τις δαπάνες, που πυροδότησε η είσοδος της στην Ε.Ε.

Όμως ο βασικός κίνδυνος για την βουλγαρική οικονομία στο βραχύ και μεσοπρόθεσμο διάστημα προέρχεται από την **υπερθέρμανση** της αγοράς, με την εγχώρια ζήτηση να αυξάνει ραγδαία και την δημιουργία ελλειμμάτων στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών. Η κεντρική κυβέρνηση έχει εισαγάγει μέτρα που ως στόχο έχουν να μετριάσουν τις πιστώσεις του ιδιωτικού τομέα. Τα μέτρα αυτά έχουν βοηθήσει αρκετά στην χρηματοοικονομική σταθερότητα, λειτουργώντας κατασβεστικά στην πιστωτική δραστηριότητα του τραπεζικού τομέα, αλλά θεωρείται απίθανο να μειώσουν σημαντικά την επίδραση της εγχώριας ζήτησης στους εξωτερικούς λογαριασμούς. Το έλλειμμα

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών ξεπέρασε το 16% του ΑΕΠ το 2006 και δεν πρόκειται να μειωθεί στο μεσοπρόθεσμο διάστημα.

Οι ξένες άμεσες επενδύσεις καλύπτουν περισσότερο από το 100% του εξωτερικού ελλείμματος και αναμένεται να συνεχίσουν να καλύπτουν περισσότερο από το μισό τα επόμενα χρόνια. Μολονότι ελλείμματα τέτοιας έντασης δε μπορούν να συνεχίσουν έπ' άπειρον η διαχείριση τέτοιων αδυναμιών απαιτεί συνεχείς σφιχτές δημοσιονομικές πολιτικές, περιορισμούς στις αυξήσεις των μισθών και διαρθρωτικές αλλαγές, α οποίες αποσκοπούν στην αύξηση της οικονομικής ανάπτυξης και της εξαγωγικής δυναμικότητας.

**Η τελική είσοδος στην ONE** θα εξαλείψει τους κινδύνους που έχουν οι πιέσεις του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών στη συναλλαγματική ισοτιμία. Ενώ η επίτευξη του κριτηρίου του Μάαστριχτ για τον **πληθωρισμό** είναι το μόνο εμπόδιο στον δρόμο για την ONE. Ο πρόσφατος περιορισμός προήλθε κυρίως από τις αυξήσεις στους έμμεσους φόρους και σε παράγοντες από την πλευρά της προσφοράς, άλλα υπάρχει προφανής κίνδυνος για την εμφάνιση δευτερογενών αποτελεσμάτων τα οποία πρόκειται να καθυστερήσουν τη μείωση των τιμών, που με τη σειρά της θα εμποδίσει την είσοδο στην ONE και θα μειώσει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας. Ήτσι μέχρι την είσοδο στην ευρωζώνη η ασθενής ρευστότητα θα παραμένει ο κύριος περιοριστικός παράγων της βουλγαρικής οικονομίας.

#### Δημοκρατία της Τσεχίας(πληθυσμός 10.22 εκ.).

Οι καλές προοπτικές οικονομικής ανάπτυξης, η αρκετά διαφοροποιημένη οικονομία και η καλή εξωτερική θέση αποτελούν τα θετικά στοιχεία της τσέχικης οικονομίας. Ενώ η πρόκληση γιά την εφαρμογή μεταρρυθμίσεων στο δημοσιονομικό και ασφαλιστικό σύστημα, η ανάγκη για ευελιξία της αγοράς εργασίας και του επιχειρηματικού περιβάλλοντος είναι οι κύριοι περιοριστικοί της παράγοντες.

Η Τσεχία είχε κατά κεφαλήν ΑΕΠ στα 9300€ το 2006 αρκετά υψηλό σε σχέση με πολλές χώρες. Οι προβλέψεις για το μεσοπρόθεσμο διάστημα παραμένουν

ευοίωνες με εκτιμώμενους ρυθμούς ανάπτυξης πάνω από το 4% για το 2008 με 6% για τα έτη 2005, 2006. Σημαντικές ξένες άμεσες επενδύσεις έχουν ενισχύσει την ανάπτυξη ενός δυνατού τομέα υπηρεσιών και μιας καλά διαφοροποιημένης μεταποιητικής και εξαγωγικής βάσης.

Το έλλειμμα της γενικής κυβέρνησης ήταν κοντά στο 3.5%-4% του ΑΕΠ για το 2006 παρά το ότι η οικονομική ανάπτυξη ήταν υψηλότερη από την αναμενόμενη. Ο προϋπολογισμός του 2007 ήταν επεκτατικός. Ενώ το έλλειμμα της γενικής κυβέρνησης αναμένεται κοντά στο 3% για το 2009. Και το χρέος προβλέπεται να αυξηθεί περισσότερο από το 35% του ΑΕΠ το 2009, σε σχέση με το 32% το 2006.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν την βραδεία πρόοδο, την δημοσιονομική σταθεροποίηση και τη εγχώρια πολιτική κατάσταση η Τσεχία δεν αναμένεται να εισέλθει στην ΟΝΕ πριν το 2012.

Το έλλειμμα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών θα παραμείνει στο 3%-3.5% του ΑΕΠ το 2009, δεδομένου του υψηλού ρυθμού ανάπτυξης στις εξαγωγές. Οι ξένες άμεσες επενδύσεις λόγω των καθαρότερων προοπτικών για την Ε.Ε. θα εξακολουθήσουν να καλύπτουν το έλλειμμα των εξαγωγών.

Η θετική προοπτική για την Τσεχία αντικατοπτρίζει τις προσδοκίες ότι οι οικονομικές μεταρρυθμίσεις και η δημοσιονομική σταθεροποίηση θα γίνουν με σταθερά βήματα. Επιπλέον οι καλές προοπτικές και οι χαμηλοί κίνδυνοι διατηρούν την οικονομία σε στέρεο έδαφος όσον αφορά την εξωτερική της θέση.

Εάν η κυβέρνηση πρωθήσει δημοσιονομικές μεταρρυθμίσεις θα αυξηθεί η πιστοληπτική ικανότητα της χώρας. Αντιθέτως εάν δεν γίνουν ουσιαστικά μεταρρυθμιστικά βήματα, κυρίως στο σύστημα κοινωνικών ασφαλίσεων οι καλές προοπτικές θα αντιστραφούν.

### Ουγγαρία(πληθυσμός 10.1 εκ.).

Η προηγμένη και καλώς διαφοροποιημένη οικονομική και εξαγωγική υποδομή της χώρας, καθώς και ο σταθερός ρυθμός ανάπτυξης, που οφείλεται στην

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

ανάπτυξη των επενδύσεων και των εξαγωγών, αποτελούν τα θετικά στοιχεία της ουγγρικής οικονομίας.

Ωστόσο τα δημόσια οικονομικά βρίσκονται σε άσχημη κατάσταση, όπως αποτυπώνονται από τα υψηλά δημοσιονομικά ελλείμματα και τους αυξανόμενους δείκτες του χρέους (άλλωστε τα επιτόκια των δεκαετών ομολόγων-μακροχρόνια επιτόκια- είναι τα υψηλότερα από όλες τις υπό ένταξη χώρες). Τα δημοσιονομικά ελλείμματα συνεισφέρουν επίσης στα υψηλά ελλείμματα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών και αυτός ο συνδυασμός θέτει σε υψηλό κίνδυνο τη μακροοικονομική σταθερότητα. Οι χρόνιες δημοσιονομικές σπατάλες υπονομεύουν την αξιοπιστία της δημοσιονομικής πολιτικής, με αποκορύφωμα το δημοσιονομικό έλλειμμα της τάξης του 9.8% του ΑΕΠ το 2006.

Η ειλικρινής όμως προσέγγιση της κυβέρνησης στις μεγάλες προκλήσεις των δημόσιων οικονομικών όπως επίσης και η προσπάθεια επιβολής της ατζέντας σταθεροποίησης επιβεβαιώνουν ότι οι δημοσιονομικοί στόχοι θα επιτευχθούν τουλάχιστον για το 2008. Ως αποτέλεσμα αυτών αναμένεται ότι η κυβέρνηση θα κατορθώσει να συμπιέσει το κυβερνητικό έλλειμμα στο 4.3% του ΑΕΠ το 2008 στην γενικότερη προσπάθεια επίτευξης των **στόχων σύγκλισης**. Ο δείκτης του χρέους της κυβέρνησης προς το ΑΕΠ αναμένεται να πάρει τη μεγίστη του τιμή (71%) το 2008 και στη συνέχεια θα ξεκινήσει και πάλι πτωτική πορεία.

Η Ουγγαρία δεν έχει θέσει ημερομηνία στόχο για την είσοδο στην ONE, ωστόσο αυτή δεν αναμένεται πριν το 2014, εξ' αιτίας του χρόνου που απαιτείται **για να επιτύχει μια σταθερή περικοπή των κυβερνητικών ελλειμμάτων**.

Η μείωση των δημοσιονομικών ελλειμμάτων θα επιτρέψει και τη μείωση των ελλειμμάτων του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών. Όμως έτσι το ουγγρικό φιορίνι θα γίνει ευάλωτο στις χρηματοοικονομικές αγορές και θα υπονομευθεί η οικονομική σταθερότητα. Το έλλειμμα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών αναμένεται να μειωθεί στο 4% του ΑΕΠ το 2009 από το 7.1% το 2006.

Οι αναπτυξιακές προοπτικές υποφέρουν από την δημοσιονομική σταθεροποίηση, συγκεκριμένα για το 2008 παρά τη σταθερή απόδοση των εξαγωγών και των επενδύσεων ο ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης προβλέπεται στο 3% για την περίοδο 2007-2009.

Η δημοσιονομική σταθερότητα θα οδηγήσει και σε άνοδο του **πληθωρισμού** ως αποτέλεσμα της ανόδου των φόρων. **Μετά το 6.8% το 2007 ο πληθωρισμός θα πέσει στο 3.4% το 2009.** Οι εκτιμήσεις είναι ότι η κυβέρνηση θα κατορθώσει να σταθεροποιήσει τα δημόσια οικονομικά και να σταματήσει την άνοδο του δημόσιου χρέους ως ποσοστό του ΑΕΠ. Αυτό θα ανακουφίσει τις ανισορροπίες που προέρχονται από την κατάσταση των δημόσιων οικονομικών και από τα υψηλά ελλείμματα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών. Μια απόκλιση από το πρόγραμμα σταθεροποίησης της κυβέρνησης θα οδηγήσει σε νέα κάμψη της ουγγρικής οικονομίας.

### Πολωνία(πληθυσμός 38.53 εκ.).

Η Πολωνία έχει καλές προοπτικές ισόρροπης ανάπτυξης ενώ η οικονομία της είναι ανταγωνιστική και αρκετά διαφοροποιημένη και το εξωτερικό της χρέος φθίνον. Όμως η πολιτική αστάθεια που εμποδίζει τις διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις, ένα υψηλό χρέος της γενικής κυβέρνησης και η υψηλή, μολονότι φθίνουσα, ανεργία αποτελούν τα αρνητικά της πολωνικής οικονομίας.

Η ισχυρή ανάπτυξη των επενδύσεων και η ανάκαμψη της ιδιωτικής κατανάλωσης είναι το κλειδί πίσω από τις αναπτυξιακές προοπτικές της Πολωνίας. Ο χαμηλός λόγος επενδύσεων προς το ΑΕΠ και η υψηλή ανεργία αφήνουν χώρο για περαιτέρω ανάπτυξη στο μεσοπρόθεσμο διάστημα. Για την περίοδο 2007-2010 αναμένεται ένας μέσος ρυθμός ανάπτυξης της τάξης του 5.6% χωρίς την δημιουργία σημαντικών ανισορροπιών στην οικονομία.

Ο **πληθωρισμός** μολονότι πρόκειται να αυξηθεί από το 1.4% το 2006 στο 2.6% το 2008 ελαφρώς **υψηλότερος από το μέσο στόχο, της κεντρικής τράπεζας, του 2.5%.** Οι προσδοκίες αναφορικά με την ένταξη της Πολωνίας

στην ΟΝΕ είναι το 2012. Το εξωτερικό χρέος θα συνεχίσει να φθίνει ενώ το έλλειμμα στο ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών αναμένεται να ξεπεράσει το 3% του ΑΕΠ μέχρι το 2010, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου θα καλυφθεί από καθαρές ξένες άμεσες επενδύσεις και μεταβιβάσεις από την Ε.Ε. Το καθαρό εξωτερικό χρέος είναι υπό έλεγχο.

Η πολιτική σταθερότητα και η καθαρή οικονομική και δημοσιονομική πολιτική παραμένουν άπιαστα. Η συμμαχία γύρω από το Νόμο και την Δικαιοσύνη συνεχίζουν να είναι ευμετάβλητα λόγω σκανδάλων και συνεχών απειλών για πρόωρες εκλογές. Οι ασταθείς κυβερνήσεις αποδυναμώνουν τις προοπτικές για διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις προσανατολισμένες στην αγορά και την επιτάχυνση της δημοσιονομικής σταθερότητας. Έλλειψη προσπάθειας στην αναζήτηση περαιτέρω μεταρρυθμίσεων στην πλευρά της ζήτησης σε συνδυασμό με τα σχέδια περικοπής των φόρων της εργασίας συνεπάγονται ότι το έλλειμμα της γενικής κυβέρνησης θα πέσει μόνο σταδιακά στο 3.1% το 2010 από το 3.5% το 2007, ενώ το χρέος θα παραμείνει σταθερό στο 49% του ΑΕΠ. Οι καλές μακροοικονομικές προοπτικές της Πολωνίας έρχονται σε αντιδιαστολή με τους κινδύνους της πολιτικής αστάθειας.

Έτσι οι προοπτικές θα είναι θετικές εάν η κυβέρνηση παρουσιάσει μια αξιόπιστη ατζέντα για τη μείωση των δημοσιονομικών ελλειμμάτων και του χρέους. Αντιθέτως θα είναι αρνητικές εάν υπάρξει μια χροτέρευση στους **δημοσιονομικούς λογαριασμούς** ή μια νέα αύξηση του δημόσιου χρέους.

### Ρουμανία(πληθυσμός 21.71εκ.)

Στη Ρουμανία από τη μια το χαμηλό χρέος του δημόσιου τομέα, οι υψηλές δυνατότητες ανάπτυξης (7.7% ρυθμός ανάπτυξης το 2006) και η δυνατότητα διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων αποτελούν τα θετικά στοιχεία. Από την άλλη όμως η περιορισμένη ευελιξία των προϋπολογισμών και η εξασθενημένη εξωτερική ρευστότητα αποτελούν τα αρνητικά στοιχεία.

Στο μεταξύ η εξασφάλιση της ένταξης στην Ε.Ε. εισήγαγε την χώρα σε νέα περίοδο πολιτικής αβεβαιότητας και εντάσεων. Έτσι μια σταθεροποίηση του

πολιτικού περιβάλλοντος, σε συνδυασμό με την προσπάθεια εξισορρόπησης του μίγματος πολιτικής ώστε να αποφορτιστούν οι μακροοικονομικοί κίνδυνοι μπορεί να δημιουργήσει θετικό κλίμα.

Ακόμη μια συνετή προσέγγιση της δημοσιονομικής πολιτικής και της πολιτικής μισθών και μια προσεκτική διαχείριση του χρηματοοικονομικού τομέα παραμένουν καίριας σημασίας για τη ρουμανική οικονομία. Οι διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις, οι συνεχείς επενδύσεις, η σύγκλιση των εισοδημάτων με την Ε.Ε. και τελικά η υιοθέτηση του ευρώ μπορούν να δώσουν ώθηση στην οικονομία της χώρας για **το μακρύ χρονικό διάστημα**.

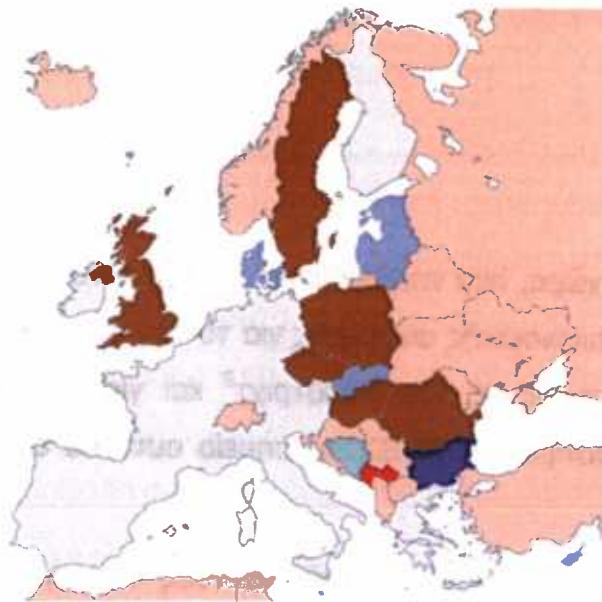
Ωστόσο βραχυχρονίως προέχει η διαχείριση της εγχώριας ζήτησης και της "εκρηκτικής" πορείας που έχει πάρει ο πιστωτικός τομέας.

Όσον αφορά τον πληθωρισμό η κεντρική τράπεζα έχει κατορθώσει να τον μειώσει στο 5% το 2006. Το ισοζύγιο τρεχουσών συναλλαγών παρουσίασε έλλειμμα της τάξης του 10.3% το 2006. Ενώ η ανατίμηση του ρουμανικού λέβι μπορεί να αντιστρέψει τις ροές κεφαλαίων.

Η κεντρική τράπεζα αντιμετωπίζει δυο αντιτιθέμενους στόχους, τον πληθωρισμό και τη συναλλαγματική ισοτιμία ενώ ταυτόχρονα προσπαθεί να μειώσει τα εγχώρια επιτόκια, θέτοντας ένα επιπλέον βάρος στην δημοσιονομική πολιτική. Ωστόσο μια αύξηση του δημοσιονομικού ελλείμματος της τάξης του 2.8% του ΑΕΠ είναι αναμενόμενη εξ' αιτίας της αποτυχίας της κυβέρνησης να αυξήσει τους φόρους και να ανακατανείμει τις δαπάνες.

## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ.

### Οικονομική Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



5) Χώρες της Ευρωζώνης ■ Μέλη του ERM II ■ Μέλη της Ε.Ε. με ισοτιμία προσαρτημένη στο ευρώ ■ Μέλη της Ε.Ε. με ελεύθερα κυμαινόμενες ισοτιμίες ■ Χώρες εκτός της Ε.Ε. με ελεύθερα κυμαινόμενες ισοτιμίες ■ Χώρες εκτός της Ε.Ε. με ισοτιμία προσαρτημένη στο ευρώ ■ Χώρες εκτός της Ε.Ε. που χρησιμοποιούν το ευρώ.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

## 1. Εισαγωγή.

«Ο μετασχηματισμός μιας σοσιαλιστικής οικονομίας θα είναι επιτυχής εάν πραγματοποιηθεί στον ελάχιστο δυνατό χρόνο και με τις μικρότερες δυνατές ανωμαλίες».

J. Hardt, R Kaufman, 1995.

Στην ανάλυση κατά χώρα, που επιχειρήθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο έγινε λόγος για την έννοια της οικονομικής σύγκλισης για το εάν οι χώρες της ΚΑΕ ικανοποιούν τους στόχους της συνθήκης του Μάαστριχτ<sup>7</sup> και για τον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Συναλλαγματικών Ισοτιμιών(ERM II).Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε εκτενέστερα τα θέματα αυτά.

Η οικονομική σύγκλιση απασχολεί ιδιαίτερα τους οικονομολόγους για έναν απλό λόγο: Η κινητήριος δύναμη που ωθεί τις οικονομίες να συγκλίνουν είναι προοπτική του κέρδους από την διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου και των διεθνών συναλλαγών. Ενώ για την Ε.Ε. υπάρχει ένας επιπρόσθετος λόγος. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός της πραγματικής οικονομικής σύγκλισης τόσο πιο ομαλή θα είναι η συνεργασία των χωρών μελών της διευρυμένης Ευρώπης. Όσο λιγότεροι θα είναι οι πόροι, υπό μορφή επιδοτήσεων, από τους προνομιούχους στους μη προνομιούχους τόσο περισσότεροι πόροι θα είναι διαθέσιμοι για διαρθρωτικές προσαρμογές,που θα προωθήσουν την εναρμόνιση του επιχειρηματικού κύκλου- δηλ. και η σύγκλιση μπορεί να ειδωθεί υπό το πρίσμα του ευρύτερου προβλήματος της αποτελεσματικής κατανομής των πόρων. Έτσι και προτού δοθεί ένας πιο αυστηρός ορισμός της

<sup>7</sup> Συγκεκριμένα αναφέρθηκε ότι:

Το κριτήριο του:

- ◆ πληθωρισμού απασχολεί : Βουλγαρία, Λετονία, Σλοβακία.
- ◆ του ελλείμματος » : Ουγγαρία, Σλοβακία.
- ◆ του χρέους » : Σλοβακία.
- ◆ της συναλλαγματικής ισοτιμίας »: Σλοβακία.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

σύγκλισης είναι σκόπιμο να διατυπωθεί διαισθητικά ως έννοια. **Οπότε σε απλούς όρους σύγκλιση είναι η ύπαρξη πιθανής τάσης προς μείωση στην διάρκεια του χρόνου των διαφορών στις τιμές μιας οικονομικής μεταβλητής ως προς μια τιμή αναφοράς αυτής της μεταβλητής.** Αυτή η οικονομική μεταβλητή μπορεί να είναι το εισόδημα ή γενικά οποιοδήποτε μετρήσιμο οικονομικό μέγεθος(ανεργία, επιτόκια, πληθωρισμός, συναλλαγματικές ισοτιμίες κλπ.).

Η σημασία της σύγκλισης των μακροχρόνιων επιπέδων ζωής μεταξύ των χωρών αποτυπώνεται στο γεγονός ότι ήταν απαραίτητη προϋπόθεση για μια επωφελή Οικονομική και Νομισματική Ένωση μεταξύ των χωρών μελών της Ε.Ε. και της υιοθέτησης του ευρώ.<sup>8</sup> Για το σκοπό αυτό τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας βασιζόμενα στην έκθεση Delors, υπέγραψαν τη συνθήκη του Μάαστριχτ το Δεκέμβριο του 1991, στην ομώνυμη πόλη του Βελγίου. Χαρακτηριστικό στοιχείο της συνθήκης είναι η ανυπαρξία θεσμοθετημένης διαδικασίας για την έξοδο από το ευρώ καθώς η προσπάθεια γίνεται προς την κατεύθυνση της πλήρους ευρωπαϊκής ενοποίησης σε όλους τους τομείς.

Τα κριτήρια του Μάαστριχτ, όπως είναι γνωστά, και τα οποία αφορούν **ονομαστικές ποσότητες μόνο** είναι τα ακόλουθα:

- 1) Η σταθερότητα των τιμών: το ποσοστό του πληθωρισμού, μετρούμενο από τον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή (Harmonized Consumer Price Index/HICP), έναν χρόνο πριν την εξέταση της χώρας να μην υπερβαίνει πέρα από 1.5% το μέσο όρο του πληθωρισμού των 3 χωρών με τον χαμηλότερο πληθωρισμό.
- 2) Τα μακροχρόνια ονομαστικά επιτόκια(δηλ. πρακτικά τα επιτόκια των δεκαετών κρατικών ομολόγων), έναν χρόνο πριν την εξέταση της χώρας, να μην υπερβαίνουν πέρα από 2% το μέσο όρο των 3 χωρών με τα χαμηλότερα επιτόκια για λόγους σταθερότητας και πάλι.
- 3) Τα εθνικά δημοσιονομικά ελλείμματα πρέπει να είναι χαμηλότερα του 3% του ΑΕΠ.

<sup>8</sup> Αυτή τη στιγμή στην ευρωζώνη είναι 13 χώρες μέλη της Ε.Ε.(Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ισπανία, Ιταλία, Λουξεμβούργο, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σλοβενία, Φινλανδία).

- 4) Το δημόσιο χρέος να μην υπερβαίνει το 60% εκτός εάν παρουσιάζει τάση να μειωθεί στο όριο αυτό.
- 5) Η συναλλαγματική ισοτιμία κάθε χώρας θα πρέπει να κυμαίνεται εντός των στενών ορίων του Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών (ERM II) και να μην έχει αναπροσαρμοσθεί τα τελευταία 2 τουλάχιστον χρόνια.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι πολλοί συγγραφείς υποστηρίζουν, πως τα κριτήρια του Μάαστριχτ θα πρέπει να θεωρούνται απλά το ελάχιστο προαπαιτούμενο για την είσοδο στην ΟΝΕ. Διότι για παράδειγμα η εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας για τη λειτουργία των Κεντρικών Τραπεζών των υπό μετάβαση χωρών με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Κεντρικών Τραπεζών είναι επίσης ένας σημαντικός παράγων για τη σύγκλιση των οικονομιών, χωρίς να είναι στα κριτήρια του Μάαστριχτ. Έτσι μεγαλύτερη σημασία έχει η πραγματική σύγκλιση των ευρωπαϊκών οικονομιών. Αυτή άλλωστε αποτελεί και τον τελικό στόχο και είναι πιο δύσκολη στην επίτευξη της. Σχετίζεται δε με την εξίσωση της ποιότητας ζωής, αυτό που η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ονομάζει «οικονομική και κοινωνική σύγκλιση». Και λαμβάνει υπ' όψιν της τον κυριότερο δείκτη αναφοράς για τη μέτρηση της σύγκλισης, το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ όπως επίσης και την ανεργία. Για να επιτευχθεί όμως η εξίσωση και σε αυτές τις μεταβλητές απαιτείται πολύ περισσότερος χρόνος από την επίτευξη των ελάχιστων κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ, τα οποία όμως επηρεάζουν ευνοϊκά και τις μεταβλητές αυτές.

## 2. Θεωρίες Οικονομικής Σύγκλισης

Έχουμε ήδη δώσει έναν διαισθητικό ορισμό της οικονομικής σύγκλισης και στη συνέχεια προσπαθούμε να δώσουμε πιο αυστηρούς ορισμούς της.

Έστω λοιπόν μια ομάδα  $N$  οικονομιών που έχουν πρόσβαση στην ίδια τεχνολογία. Για κάθε μια από αυτές τις οικονομίες τα ντετερμινιστικά νεοκλασικά υποδείγματα οικονομικής μεγέθυνσης συνεπάγονται ότι υπάρχει ένα μοναδικό μονοπάτι ισόρροπης οικονομικής μεγέθυνσης, όπου οποιαδήποτε απόκλιση των μεταβλητών κατάστασης από τις τιμές ισορροπίας τελικά εξαφανίζεται και άρα οι αρχικές συνθήκες των μεταβλητών κατάστασης δεν έχουν μακροχρόνια αποτελέσματα (long – run effects).

Επιπλέον η υπόθεση της ίδιας τεχνολογίας **συνεπάγεται** ότι τα μονοπάτια ισόρροπης οικονομικής μεγέθυνσης των  $N$  οικονομιών κινούνται παράλληλα. Ως αποτέλεσμα, οι μεταβλητές κατάστασης των οικονομιών τελικά διαφέρουν μόνο κατά μια σταθερά.

Έστω  $Y_{nt}$  ότι είναι η υπό εξέταση οικονομική μεταβλητή (π.χ. το κατά κεφαλή ΑΕΠ) της οικονομίας  $n$  κατά την περίοδο  $t$ . Εάν  $A_t$  συμβολίζει την κοινή, μακροχρόνια τάση, τότε οι σειρές συγκλίνουν:

$$(1) \lim_{t \rightarrow \infty} (Y_{n,t} - A_t) = C_n, \quad \forall n = 1 \dots N, \text{ όπου } C_n \text{ είναι μια σταθερά όπου καθορίζει}$$

το επίπεδο της οικονομίας  $n$  του μονοπατιού ισόρροπης ανάπτυξης. Αντίθετα, τα υποδείγματα **ενδογενούς μεγέθυνσης** συνεπάγονται ότι οι αρχικές τιμές των μεταβλητών κατάστασης επηρεάζουν τη στάσιμη ισορροπία οπότε το όριο  $\lim_{t \rightarrow \infty} (Y_{n,t} - A_t)$  κινείται μαζί με το  $(Y_{n,t} - A_t)$ .

Επεκτείνοντας την πιο πάνω ανάλυση σε ένα στοχαστικό περιβάλλον. Οι οικονομίες συγκλίνουν αν και μόνο αν υπάρχει μια κοινή τάση και πεπερασμένες σταθερές  $C_1 \dots C_N$  έτσι ώστε:

$$(2) \lim_{t \rightarrow \infty} E_t (Y_{n,t} - A_t) = C_n \quad \forall n = 1 \dots N$$

Αλλά επειδή το  $A_t$  στην εξίσωση (2) δεν είναι παρατηρήσιμο, δεν είναι χρήσιμο. Όμως επειδή δεν χρειάζεται να γίνουν περιοριστικές υποθέσεις για τη μακροχρόνια τάση, ορίζεται ο διαστρωματικός μέσος όρος

$$(3) \bar{Y}_t = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \Sigma Y_{nt} \quad \text{οπότε η εξίσωση (2) γίνεται:}$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

$$(4) \lim_{t \rightarrow +\infty} E_t(Y_{nt} - \bar{Y}_t) = C_n \quad \forall n = 1, \dots, N$$

Έτσι σύμφωνα με αυτόν τον ορισμό, οι αποκλίσεις για τις διαφορετικές σειρές από τον διαστρωματικό μέσο μπορούν να προβλεφθούν (δοθέντος της διαθέσιμης πληροφορίας) να προσεγγίζουν σταθερές τιμές καθώς το  $t$  τείνει στο άπειρο.

Ο πιο πάνω ορισμός συνεπάγεται πως για να έχουμε σύγκλιση απαιτείται κάθε  $Y_{nt}$  να είναι μη στάσιμο ενώ κάθε  $Y_{nt} - \bar{Y}_t$  να είναι στάσιμο. Η **ισχυρή σύγκλιση** απαιτεί  $C_n = 0$  **ενώ στη σύγκλιση στην ασθενή της μορφή** το  $C_n$  μπορεί να είναι και διάφορο του μηδενός για κάποια οικονομία. Η ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης μπορεί να οδηγήσει στην απόρριψη της ισχυρής σύγκλισης για αυτό το ενδιαφέρον συνήθως εστιάζεται στη σύγκλιση στην ασθενή της μορφή επιτρέποντας τα  $C_n$  να πάρουν οποιαδήποτε τιμή.

Ο ορισμός της σύγκλισης που δόθηκε πιο πάνω, οφείλεται στους Evans και Karras (1996). Ένας εναλλακτικός ορισμός της σύγκλισης δίνεται από τους Bernard και Durlauf (1995) και βασίζεται στην έννοια της μοναδιαίας ρίζας στις χρονολογικές σειρές.

Έτσι έστω η χρονολογική σειρά της υπό εξέταση οικονομικής μεταβλητής ικανοποιεί την ακόλουθη εξίσωση:

$$(5) \dots A(L)Y_{n,t} = C_n + \varepsilon_{it} \quad \text{όπου } (6) A(L) = 1 - a_1 L - a_2 L^2 - \dots - a_p L^p$$

έχει μια ρίζα στο μοναδιαίο κύκλο και το  $\varepsilon_{it}$  είναι μια στάσιμη στοχαστική διαδικασία με μέσο μηδέν.

Έτσι έχουμε τους ακόλουθους ορισμούς σύγκλισης :

## 2.1 Ορισμός Σύγκλιση στην υπό εξέταση χρονολογική σειρά.

Οι χώρες  $n$  και  $m$  συγκλίνουν εάν οι μακροχρόνιες προβλέψεις για το  $Y$  και για τις δύο χώρες είναι ίσες σε μια δεδομένη στιγμή:

$$(7) \lim_{k \rightarrow \infty} E(Y_{n,t+k} - Y_{m,t+k} / I_t) = 0$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

## 2.2 Ορισμός Σύγκλιση σε πολλές χρονολογικές σειρές

Οι χώρες  $n = 1 \dots N$  συγκλίνουν εάν οι μακροχρόνιες προβλέψεις για τα  $Y$  όλων των χωρών είναι ίσες σε μια δεδομένη στιγμή  $t$ :

$$(8) \lim_{k \rightarrow \infty} E(Y_{1,t+k} - Y_{n,t+k} / I_t) = 0 \quad \forall n \neq 1$$

Ο πιο πάνω ορισμός της σύγκλισης μελετά **εάν οι μακροχρόνιες προβλέψεις για τις διαφορές στα  $Y$  τείνουν στο μηδέν καθώς ο ορίζοντας της πρόβλεψης τείνει στο άπειρο**. Εάν η στοχαστική διαδικασία  $Y_{1,t+k} - Y_{n,t+k}$  είναι στάσιμη με μέσο το μηδέν, τότε ο ορισμός της σύγκλισης ικανοποιείται.

## **2.3 Διαφορετικές έννοιες της σύγκλισης.**

Ήδη δώσαμε δύο διαφορετικούς ορισμούς της σύγκλισης (των Evans και Karras (1996) και των Ben και Durlauf (1995)). Στη συνέχεια αναφέρω κάποιες από τις διαφορετικές αντιλήψεις για την έννοια της σύγκλισης.

Ο διάλογος της Νεοκλασικής Θεωρίας Οικονομικής Μεγέθυνσης και των Νέων Θεωριών για την Οικονομική Μεγέθυνση γίνεται γύρω από τις **φθίνουσες αποδόσεις**, οι οποίες οδηγούν στο αποτέλεσμα της σύγκλισης. Ο διάλογος αυτός οδήγησε σε **διχοτομήσεις** της έννοιας της σύγκλισης που συναντώνται στην βιβλιογραφία. Οι διχοτομήσεις προσφέρουν μερικούς από τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους γίνεται κατανοητή η σύγκλιση.

Οπότε έχουμε:

- α) Σύγκλιση εντός μιας οικονομίας και σύγκλιση μεταξύ οικονομιών
- β) Σύγκλιση σε όρους ρυθμού ανάπτυξης και σύγκλιση σε όρους εισοδηματικού επιπέδου.
- γ) β-σύγκλιση και σ-σύγκλιση.
- δ)
  - i) Σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις
  - ii) Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις
  - iii) Μη σύγκλιση.
- ε) Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις και Σύγκλιση ομάδων χωρών.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Στη συνέχεια αναλύονται οι πιο πάνω διχοτομήσεις της έννοιας της σύγκλισης.

### 2.3.1 Σύγκλιση εντός μιας οικονομίας και σύγκλιση μεταξύ οικονομιών.

Η σύγκλιση εντός μιας οικονομίας αναφέρεται στις έρευνες για το αν παρατηρείται η τάση σε μια χώρα να επιτύχει μια ευσταθή δυναμική ισορροπία. Στη νεοκλασική θεωρία οικονομικής ανάπτυξης η σύγκλιση αυτή επιτυγχάνεται αν είναι ελεύθερη η υποκατάσταση των παραγωγικών συντελεστών και ισχύει η υπόθεση των φθινουσών αποδόσεων. Ενώ η σύγκλιση μεταξύ οικονομιών συγκρίνει το κατά κεφαλήν ΑΕΠ των υπό έρευνα χωρών.

### 2.3.2 Σύγκλιση σε όρους ρυθμού ανάπτυξης και σύγκλιση σε όρους εισοδηματικού επιπέδου.

Η σύγκλιση μεταξύ οικονομιών μπορεί με τη σειρά της να κατανοηθεί με δυο διαφορετικούς τρόπους δηλαδή σύγκλιση σε όρους ρυθμού ανάπτυξης και σύγκλιση σε όρους εισοδηματικού επιπέδου.

Προκειμένου όμως να γίνει αυτό θα πρέπει να επεκταθεί η νεοκλασική αντίληψη περί τεχνολογίας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Συγκεκριμένα η τεχνολογική πρόοδος σύμφωνα με το νεοκλασικό υπόδειγμα βασίζεται σε τρεις υποθέσεις α) δεν απαιτούνται πόροι για τη δημιουργία τεχνολογικών καινοτομιών, β) όλοι ωφελούνται εξίσου από την τεχνολογική πρόοδο, γ) κανείς δεν πληρώνει ανταλλάγματα για να επωφεληθεί από την τεχνολογία. Επεκτείνοντας τις πιο πάνω υποθέσεις σε ένα παγκόσμιο επίπεδο, συμπεραίνουμε ότι όλες οι χώρες μοιράζονται εξίσου την τεχνολογική πρόοδο και άρα μπορούν όλοι να αναπτύσσονται με τον ίδιο ρυθμό στη σταθερή πορεία. Αυτή είναι η λεγόμενη **σύγκλιση σε όρους ρυθμού ανάπτυξης**

Συχνά προστίθεται η υπόθεση ότι όλες οι χώρες έχουν την ίδια αθροιστική συνάρτηση παραγωγής. Αυτό συνεπάγεται ότι τα επίπεδα εισοδήματος στη σταθερή πορεία είναι επίσης ταυτόσημα. **Αυτή είναι η σύγκλιση σε όρους εισοδηματικού επιπέδου.**

### 2.3.3 β-σύγκλιση και σ-σύγκλιση.

Η σύγκλιση σε όρους τόσο ρυθμού ανάπτυξης όσο και επιπέδου εισοδήματος απαιτεί την έννοια της β-σύγκλισης. Η έννοια της β-σύγκλισης απορρέει **από την υπόθεση των φθινουσών αποδόσεων**, η οποία συνεπάγεται υψηλότερο οριακό προϊόν του κεφαλαίου για μια οικονομία φτωχή σε κεφάλαιο και αντίστροφα.

Αν οι οικονομίες είναι όμοιες ως προς τις προτιμήσεις και την τεχνολογία τότε οι φτωχότερες αυξάνουν ταχύτερα από τις πλούσιες. Άρα υπάρχει μια δύναμη η οποία προωθεί τη σύγκλιση στα επίπεδα του κατά κεφαλή προϊόντος. Αν ισχύει λοιπόν αυτή η εκδοχή, τότε θα πρέπει να υπάρχει **αρνητική συσχέτιση μεταξύ του αρχικού επιπέδου εισοδήματος και του ρυθμού ανάπτυξης**. Αυτή η ιδέα οδήγησε στην δημοφιλή μεθοδολογία έρευνας της σύγκλισης δηλαδή να τρέχουμε τις γνωστές ως ανάπτυξης επιπέδου εισοδήματος παλινδρομήσεις (growth – initial level regressions). Ο συντελεστής σύγκλισης β συλλαμβάνει ακριβώς αυτή την αρνητική συσχέτιση. Η β σύγκλιση κρίνεται από το πρόσημο του συντελεστή β.

Έτσι οι Barrow & Sala-i-Martin στο άρθρο τους «Convergence» χρησιμοποιούν το νεοκλασικό μοντέλο οικονομικής μεγέθυνσης, Ramsey (1928), Cass (1965) και Koopmans (1965) με εξωγενή τεχνολογική πρόοδο και ενδογενείς επενδύσεις για να παράγουν την αντίστοιχη εξίσωση σύγκλισης.

Έτσι ο μέσος ρυθμός ανάπτυξης του κατά κεφαλή προϊόντος  $Y$  για το διάστημα από την αρχική συνθήκη 0 σε οποιαδήποτε τελική συνθήκη  $T \geq 0$  δίνεται από:

$$(9) \frac{1}{T} \log\left[\frac{Y(T)}{Y(0)}\right] = x + \frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \log\left[\hat{Y}^* / \hat{Y}(0)\right]$$

όπου η θετική παράμετρος  $\beta$ , που καθορίζει την ταχύτητα προσαρμογής στην σταθερή πορεία δίνεται από τη σχέση:

$$(10) 2\beta = \left\{ \psi^2 + 4\left(\frac{1-\alpha}{\theta}\right)(\rho + \delta + \theta\chi) \left[ \frac{\rho + \delta + \theta\chi}{\alpha} - (n + \delta + \chi) \right] \right\}^{1/2} - \psi$$

όπου (11)  $\psi = \rho - n - (1-\theta)\chi > 0$ <sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Οι σχέσεις (9) και (10) αποδεικνύονται στο παράρτημα.

η (9) για την οικονομία i μπορεί να πάρει τη μορφή:

$$(12) \log\left(\frac{y_i^t}{y_{i,t-1}}\right) = ai - (1 - e^{-\beta})[\log(y_{i,t-1}) - xi(t-1)] + u_{it}$$

όπου (13)  $ai = xi + (1 - e^{-\beta}) \hat{\log}(y_i)$

$u_{it}$  : ο διαταρακτικός όρος.

οπότε **σύγκλιση**, με την έννοια ότι οι φτωχές οικονομίες αναπτύσσονται ταχύτερα από τις πλούσιες, έχουμε όταν  $\beta > 0$  αν :

$ai = a \quad \forall i$ , δηλαδή ότι η τιμή  $y_i$  σε σταθερή κατάσταση είναι ίδια για όλες τις οικονομίες.

και  $xi = x \quad \forall i$ , δηλαδή ότι η τεχνολογική πρόοδος είναι ίδια για όλες τις οικονομίες

Ως **μειονεκτήματα** για το συντελεστή σύγκλισης  $\beta$  θα λέγαμε ότι είναι συνεπής μόνο κάτω από αυστηρές υποθέσεις και επιπλέον ενώ μας δείχνει εάν οι χώρες συγκλίνουν δε μας δείχνει το μέγεθος της σύγκλισης. Ωστόσο μελετητές όπως ο Quah και άλλοι τονίζουν ότι η σύγκλιση είναι μα πρόταση αναφορικά με τη **διασπορά** της κατανομής των διαστρωματικών στοιχείων του εισοδήματος (και του ρυθμού ανάπτυξης) και ένα θετικό  $\beta$  δε συνεπάγεται αναγκαστικά μείωση αυτής. Οπότε σύμφωνα με αυτήν την άποψη, αντί να κρίνουμε **έμμεσα**, μέσω του πρόσημου του  $\beta$  τη σύγκλιση, θα πρέπει να την κρίνουμε **άμεσα** μέσω της δυναμικής της διασποράς στα επίπεδα του εισοδήματος και στους ρυθμούς ανάπτυξης μεταξύ των χωρών. Αυτό το επιχείρημα δημιούργησε την ιδέα της **σ-σύγκλισης**.

Ο συντελεστής σύγκλισης σ δείχνει την τυπική απόκλιση του κατά κεφαλή εισοδήματος, δηλαδή την διαφορά ανάμεσα στο κατά κεφαλή εισόδημα κάθε έτους και του μέσου εισοδήματος κάθε χώρας. Αν η διαφορά αυτή μειώνεται διαχρονικά, τότε οι χώρες συγκλίνουν, δηλαδή πλησιάζουν το μέσο εισόδημα.

Για να εξετάσουμε το συντελεστή σύγκλισης σ χρησιμοποιούμε την παρακάτω εξίσωση:

$$(14) \sigma_i^2 = \frac{1}{N} \sum [\log Y_{it} - \log \bar{Y}_{it}]$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

όπου  $N$  ο αριθμός των υπό εξέταση χωρών,  $t$  ο αριθμός των χρονικών περιόδων και ο μέσος της σειράς δίνεται ως συνήθως από: (15)  $\log Y_{it} = \frac{1}{N} \sum \log Y_{it}$

Παρά τους περιορισμούς της  $\beta$  σύγκλισης συχνά χρησιμοποιείται στις έρευνες για **δύο κυρίως λόγους**. Ο **πρώτος** είναι ότι είναι αναγκαία αν και όχι ικανή συνθήκη για σ-σύγκλιση. Δηλαδή εάν έχουμε δυο οικονομίες, μια φτωχή και μια πλούσια, είναι αδύνατον να πλησιάσουν η μια την άλλη χωρίς η φτωχή οικονομία να αναπτύσσεται με μεγαλύτερο ρυθμό.

Ο **δεύτερος** είναι ότι οι μεθοδολογίες αναφορικά με την  $\beta$ -σύγκλιση παρέχουν επιπλέον και πληροφορίες αναφορικά με τις διαρθρωτικές παραμέτρους των υποδειγμάτων μεγέθυνσης, ενώ μελέτες της προσέγγισης της κατανομής δεν παρέχουν τέτοια πληροφόρηση.

### **Απόδειξη ότι εάν $\beta > 0$ δεν εγγυάται ότι το $\sigma^2$ φθίνει.**

Η επίδραση από το  $\beta > 0$ , το οποίο τείνει να μειώσει την διασπορά του κατά κεφαλή εισοδήματος, αντισταθμίζεται από διαταρακτικούς όρους οι οποίοι τείνουν να αυξήσουν την διασπορά.

Έστω  $u_{it} | i | d \sim (0, \sigma^2_u)$   $\forall t$  και  $\forall i$ .

Τότε η διαστρωματική διακύμανση του  $\log(y_{it})$ ,  $\sigma^2_t$  εξελίσσεται σύμφωνα με:

$$(16) \sigma^2_t = (e^{-2\beta})\sigma^2_{t-1} + \sigma^2_u \text{ που συνεπάγεται ότι:}$$

$$(17) \sigma^2_t = \frac{\sigma^2_u}{1 - e^{-2\beta}} + (\sigma^2_o - \frac{\sigma^2_u}{1 - e^{-2\beta}})e^{-2\beta t}$$

Η εξίσωση (17) συνεπάγεται ότι το  $\sigma^2_t$  πλησιάζει μονοτονικά το σημείο σταθερής κατάστασης :

$$(18) \sigma^2 = \frac{\sigma^2_u}{1 - e^{-2\beta}} \text{ το οποίο αυξάνει με το } \sigma^2_u \text{ και μειώνεται με το } \beta. \text{ Έτσι το } \sigma^2_t \text{ αν}$$

θα φθίνει ή αν θα αυξάνεται διαχρονικά εξαρτάται από το εάν η αρχική συνθήκη είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από το  $\sigma^2$ .

QED.

### **2.3.4 Σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις και Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις.**

Ξεκινώντας από το υπόδειγμα του Solow και υποθέτοντας μια Cobb-Douglas συνάρτηση παραγωγής της μορφής:

$$(19) \quad Y_t = A_t K_t^{\alpha} (L_t)^{1-\alpha}.$$

όπου  $Y$ ,  $K$ ,  $L$  και  $A$  είναι το προϊόν το κεφάλαιο, η εργασία και ουδέτερη τεχνολογική πρόοδος αντίστοιχα, η λύση κλειστής μορφής για το χρονικό μονοπάτι του κατά κεφαλήν ΑΕΠ δίνεται από τη σχέση<sup>10</sup>:

$$(20) \quad Y^* = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[ \frac{s}{n+g+\delta} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}, \text{ όπου } A = A_0 e^{gt}.$$

όπου  $s$  είναι το ποσοστό αποταμίευσης,  $g$  και  $n$  υποθέτονται εκθετικοί ρυθμοί ανάπτυξης για τα  $A_t$  και  $L_t$  αντίστοιχα.

Έτσι, η χρονική διαδρομή σταθερής κατάστασης για το επίπεδο εισοδήματος μιας χώρας εξαρτάται από τα ακόλουθα έξι στοιχεία :  $A_0$ ,  $s$ ,  $g$ ,  $n$ ,  $\delta$  και α όπου μπορούν να γραφούν σε μορφή διανυσμάτων ως(21)  $\Theta = [A_0, s, g, n, \delta, \alpha]$

Σύμφωνα με τα στοιχεία του διανύσματος  $\Theta$  μπορούμε να διακρίνουμε τα ακόλουθα είδη σύγκλισης:

#### **2.3.4.1 Σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις (unconditional convergence).**

Με τον όρο αυτό εννοούμε ότι οι φτωχές χώρες σταδιακά θα φθάσουν τις πλούσιες χώρες ώστε τα μακροχρόνια πρότυπα ζωής σε όλες τις χώρες να γίνουν περίπου ίδια και επιστρέφοντας στην προηγούμενη ανάλυση η σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις **συνεπάγεται ότι όλα τα στοιχεία του  $\Theta$  είναι τα ίδια για τις υπό εξέταση οικονομίες.**

#### **2.3.4.2 Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις (conditional convergence).**

Αντίθετα η σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις τονίζει την ύπαρξη διαφορών στις χρονικές διαδρομές σταθερής πορείας, για το κατά κεφαλή προϊόν και το λόγο

<sup>10</sup> η οποία αποδεικνύεται στο παράτημα.

κεφαλαίου εργασία ενώ συνεπάγεται τα στοιχεία του ως να διαφέρουν μεταξύ τους.

Ενώ πρέπει να τονιστεί ότι η πιο πάνω ανάλυση αφορά τη μελέτη «**κλειστής οικονομίας**» οπότε η σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις είναι το πιθανότερο αποτέλεσμα. Όμως η υπόθεση της **ανοικτής οικονομίας** είναι σαφώς πιο ρεαλιστική. Σε αυτήν την περίπτωση η σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις είναι επίσης πιθανή. Πιο συγκεκριμένα, εφόσον οι φτωχές χώρες έχουν μικρότερο λόγο κεφαλαίου εργασίας και συνεπώς υψηλότερο οριακό προϊόν κεφαλαίου από ότι οι πλούσιες χώρες, οι δείκτες κερδοφορίας είναι υψηλότεροι στις φτωχές χώρες. Αυτό συνεπάγεται ότι τα αποθέματα κεφαλαίου στις φτωχές χώρες αυξάνουν ενώ τα ποσοστά αποταμίευσης συνεχίζουν να είναι χαμηλά. Άρα αυτό επιτρέπει ο λόγος κεφαλαίου εργασίας και το κατά κεφαλή προϊόν **τελικά να συγκλίνουν με τα αντίστοιχα των πλουσίων χωρών**.

#### 2.3.4.3 Δεν υπάρχει σύγκλιση (no convergence).

Η μη σύγκλιση συνεπάγεται ότι οι φτωχές χώρες δεν πρόκειται να φθάσουν ποτέ τις πλούσιες. Ωστόσο, σύμφωνα με το υπόδειγμα του Solow αλλά και την γενίκευση του από τους Ramsey-Cass-Koopmans, δεν πρόκειται ποτέ να συμβεί, δηλαδή μεταξύ χωρών θα υπάρξει **είτε σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις είτε σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις**.

#### 2.3.4.4 Σύγκλιση κάτω από προϋποθέσεις και Σύγκλιση ομάδων χωρών (conditional convergence and club convergence).

Η ιδέα της σύγκλισης κάτω από προϋποθέσεις συνδέεται επίσης με την έννοια της σύγκλισης ομάδων χωρών. Ο όρος σύγκλιση ομάδων χωρών οφείλει την αυστηρή του διατύπωση στους Durlauf & Johnson (1995) και στον Galor (1996).

Μια ιδιότητα του νεοκλασικού μοντέλου οικονομικής μεγέθυνσης είναι η **μοναδικότητα** της ισορροπίας, και η συνήθης έννοια της σύγκλισης υποθέτει την έννοια της μοναδικότητας. Στην περίπτωση της **σύγκλισης χωρίς προϋποθέσεις** υπάρχει ένα μόνο επίπεδο ισορροπίας το οποίο προσεγγίζουν όλες οι οικονομίες. Στην περίπτωση της **σύγκλισης κάτω από προϋποθέσεις** η ισορροπία διαφέρει από οικονομία σε οικονομία και κάθε συγκεκριμένη οικονομία προσεγγίζει το δικό της αλλά μοναδικό σημείο ισορροπίας. Αντίθετα, η ιδέα της σύγκλισης ομάδων χωρών

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

αναφέρεται σε υποδείγματα που έχουν **πολλαπλά σημεία ισορροπίας**. Και σε ποιο από τα διαφορετικά σημεία ισορροπίας θα φτάσει μια οικονομία, εξαρτάται από τις αρχικές συνθήκες του υποδείγματος. Έτσι μια **ομάδα χωρών** μπορεί να προσεγγίσει ένα συγκεκριμένο σημείο ισορροπίας εάν μοιράζονται τις ίδιες αρχικές συνθήκες. Τότε έχουμε τη λεγόμενη **σύγκλιση ομάδων χωρών**.

### **3. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας**

Σε προηγούμενη ενότητα δώσαμε εναλλακτικούς ορισμούς της οικονομικής σύγκλισης και περιγράψαμε τις βασικές θεωρίες που την αφορούν. Αυτά τα θεωρητικά θέματα ακολουθούνται από μια ογκώδη **εμπειρική βιβλιογραφία**, αναφορικά με τη σύγκλιση ανάμεσα σε χώρες, τα ευρήματα της οποίας είναι αρκετά ενδιαφέροντα.

Έτσι οι **Bernard & Durlauf** στο άρθρο τους "Convergence in International Output" εξέτασαν εάν υπάρχει σύγκλιση στο κατά κεφαλήν προϊόν για 15 χώρες του ΟΟΣΑ από το 1900 ως το 1987 και κατέληξαν σε δυο βασικά συμπεράσματα για τις διακυμάνσεις του παγκόσμιου εισοδήματος:

- 1) Διαπίστωσαν ότι υπάρχουν ισχνές ενδείξεις για σύγκλιση μεταξύ των οικονομιών.
- 2) Ενώ κατέληξαν στο ότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για κοινούς τυχαίους παράγοντες στις μακροχρόνιες οικονομικές διακυμάνσεις μεταξύ των χωρών. Ως αποτέλεσμα η οικονομική ανάπτυξη δε μπορεί να εξηγηθεί αποκλειστικά από ιδιοσυγκρατικούς παράγοντες.

Οι **Luginbuhl & Koopman** στο άρθρο τους "Convergence in European GDP series: A Multivariate Common Converging Trend Cycle Decomposition" ασχολήθηκαν με τη σύγκλιση στις χρονολογικές σειρές του κατά κεφαλήν ΑΕΠ 5 χωρών(Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία και Ολλανδία) για την περίοδο 1970-2001 και συμπέραναν την ύπαρξη σ-σύγκλισης.

Ο **Holmes** στο άρθρο "Does long-run real interest parity hold among EU countries? Some new Panel Data evidence" δεν μελέτησε τη σύγκλιση στο κατά κεφαλήν ΑΕΠ αλλά στα πραγματικά επιτόκια στην Ε.Ε. εξετάζοντας αν ισχύει η αρχή της ισοδυναμίας των (πραγματικών) επιτοκίων.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Έτσι χρησιμοποίησε δεδομένα για εννέα χώρες εντός και εκτός Ε.Ε.(Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ιαπωνία, Ιταλία, Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, Καναδά κα ΗΠΑ) για την περίοδο 1979-1998. Και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε δείχνουν πως η αρχή της ισοδυναμίας των επιτοκίων σε σχέση με την Γερμανία, την οποία χρησιμοποίησε ως χώρα αναφοράς, είναι πράγματι ισχυρή για τις μεγαλύτερες χώρες της Ε.Ε. από το δεύτερο μισό της δεκαετίας του 80 και μετά. Αντίθετα στην περίπτωση των εκτός Ε.Ε. χωρών, η αρχή αυτή δεν φαίνεται να ισχύει φανερώνοντας πως η αυξημένη κίνηση κεφαλαίων και η προσπάθεια τήρησης των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ έπαιξαν ουσιαστικό ρόλο στην τάση εξόμοιώσης των ευρωπαϊκών επιτοκίων.

Μία από τις επεκτάσεις του υποδείγματος του Solow στην οποία επικεντρώθηκαν πολλοί αναλυτές όπως οι Romer, Lucas, Mankiw, Romer & Weil, Karras, Rebelo και Quah είναι το ανθρώπινο κεφάλαιο.

Έτσι λοιπόν οι **Mankiw, Romer & Weil** στο άρθρο τους "A contribution to the empirics of economic growth" χρησιμοποίησαν δεδομένα χρονολογικών σειρών για την περίοδο 1960-1985 για όλες σχεδόν τις οικονομίες του κόσμου εκτός από τις κεντρικά διευθυνόμενες σε ένα επαυξημένο υπόδειγμα Solow, που περιλαμβάνει εκτός από τη συσσώρευση ανθρώπινου κεφαλαίου. Και προσπάθησαν να εξετάσουν τη σύγκλιση στα επίπεδα ζωής.

Η προσθήκη του **ανθρώπινου κεφαλαίου** στο υπόδειγμα του Solow αυξάνει την ερμηνευτική του ικανότητα. Συγκεκριμένα:

1) Δημιουργούνται εξωτερικές οικονομίες. Αυτό συμβαίνει διότι οι νέες ιδέες έχουν το χαρακτηριστικό της **μη αποκλειστιμότητας** υπό την έννοια ότι μπορούν να διαρρεύσουν από μια επιχείρηση σε όλες τις επιχειρήσεις της οικονομίας.

2) Η συσσώρευση φυσικού κεφαλαίου έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στο κατά κεφαλήν εισόδημα από ότι συνεπάγεται το βασικό υπόδειγμα του Solow.

Έτσι ένα υψηλότερο ποσοστό αποταμίευσης οδηγεί σε υψηλότερο εισόδημα στη σταθερή πορεία, το οποίο με τη σειρά του οδηγεί σε ένα υψηλότερο επίπεδο ανθρωπίνου κεφαλαίου, ακόμη και αν ο ρυθμός συσσώρευσης ανθρωπίνου κεφαλαίου παραμένει αμετάβλητος. Έτσι οι υψηλότερες αποταμιεύσεις αυξάνουν τη συνολική παραγωγικότητα των συντελεστών.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

3) Η αύξηση του πληθυσμού επηρεάζει περισσότερο το κατά κεφαλήν εισόδημα από ότι υποδεικνύει το κλασικό υπόδειγμα του Solow. Στο κλασικό υπόδειγμα ο υψηλότερος ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού μειώνει το εισόδημα ενώ στο επαυξημένο με ανθρώπινο κεφάλαιο τη συνολική παραγωγικότητα των συντελεστών(Total factor productivity/TFP).

4) Σε αντίθεση με τα υποδείγματα ενδογενούς οικονομικής μεγέθυνσης στο επαυξημένο με ανθρώπινο κεφάλαιο υπόδειγμα του Solow, που χρησιμοποιούν οι Mankiw, Romer & Weil, χώρες με όμοιες τεχνολογίες και ρυθμούς αύξησης του πληθυσμού θα συγκλίνουν στο κατά κεφαλήν εισόδημα. Αν και με πιο αργό ρυθμό από ότι στο κλασικό υπόδειγμα του Solow.

Μια ακόμη σημαντική επέκταση του κλασικού υποδείγματος οικονομικής μεγέθυνσης γίνεται με την άρση της υπόθεσης της κλειστής οικονομίας. Εφ' όσον μελετάμε πλέον μια ανοικτή οικονομία αυτό συνεπάγεται κινητικότητα πόρων μεταξύ των χωρών(εργασίας, κεφαλαίου, νέας τεχνολογίας κλπ.). Ένας τέτοιος παράγοντας έχει σοβαρά θετικά αποτελέσματα στη σύγκλιση μεταξύ των οικονομιών. Με το θέμα αυτό ασχολήθηκαν οι Barro & Sala-i Martin(1991), Karras(1996), Tsionas(2000).

Οι **Barro & Sala-i Martin** στο άρθρο τους "Convergence" εξέτασαν το ερώτημα αν οι φτωχές οικονομίες τείνουν να αναπτύσσονται ταχύτερα από τις πλούσιες. Και συμπέραναν ότι κάτω από την υπόθεση της **κλειστής οικονομίας** πράγματι οι φτωχές οικονομίες αναπτύσσονται ταχύτερα σε όρους κατά κεφαλήν ΑΕΠ, κάτω από προϋποθέσεις(conditional convergence).

Στη συνέχεια η εισαγωγή διεθνών αγορών κεφαλαίου τείνει να **επιταχύνει τη σύγκλιση στο κατά κεφαλήν προϊόν, ενώ επιβραδύνει τη σύγκλιση στο κατά κεφαλήν εισόδημα**, και αυτό μπορεί να συμβεί μόνο με την **εισαγωγή ατελειών στις αγορές κεφαλαίου**. Η κινητικότητα της εργασίας σημαίνει ότι αυτή θα κινηθεί προς τις χώρες με υψηλότερους μισθούς. Η μετακίνηση αυτή μειώνει τους λόγους κεφαλαίου εργασίας. Έτσι οι φθίνουσες αποδόσεις αρχίζουν νωρίτερα και ο συντελεστής σύγκλισης β αυξάνει, πράγμα που επιταχύνει τους προβλεπόμενους ρυθμούς σύγκλισης. Τέλος οι ρυθμοί σύγκλισης αυξάνουν ακόμη περισσότερο καθώς έχουμε σταδιακή διασπορά τεχνολογίας.

Στη συνέχεια ο **Karras**, στο άρθρο του "Growth and Convergence in Europe: Lessons for economic integration", χρησιμοποίησε στοιχεία για 20 ευρωπαϊκές χώρες για να συγκρίνει και να αξιολογήσει τους ρυθμούς ανάπτυξης και το ρυθμό σύγκλισης των χωρών αυτών.

Κάνοντας χρήση από έναν αριθμό εμπειρικών ελέγχων κατέληξε σε ισχυρές ενδείξεις για σύγκλιση, αν και η διαδικασία σύγκλισης ποικίλλει μεταξύ χωρών και κατά την διάρκεια του χρόνου. Τελικά ο Karras κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι τρεις καθοριστικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν τη μακροχρόνια κατάσταση των 20 οικονομιών είναι αυτοί που προβλέπει και το τροποποιημένο νεοκλασικό υπόδειγμα: **οι επενδύσεις, το ανθρώπινο κεφάλαιο και ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού.**

Ακόμη ο **Tsionas**, στο άρθρο του "Real Convergence in Europe. How robust are econometric inferences?" εξέτασε την πραγματική σύγκλιση στις 15 χώρες μείον της Ε.Ε. για την περίοδο 1960-1997. Δύο είναι οι βασικές του παρατηρήσεις όσον αφορά το νεοκλασικό υπόδειγμα:

**1)** Το νεοκλασικό υπόδειγμα εξετάζει **κλειστές οικονομίες**. Και κύρια μηχανή ανάπτυξης είναι η συσσώρευση κεφαλαίου. Ενώ η τεχνολογική πρόοδος είναι εξωγενής. Έτσι ο Tsionas στο άρθρο του προκειμένου να συλλάβει την ιδέα ότι το εμπόριο στο σύνολο επηρεάζει το μηχανισμό σύγκλισης, αφού αυξάνει τη ροή της τεχνολογικής γνώσης από τις πλούσιες στις φτωχές χώρες, αυξάνει τον ανταγωνισμό και οδηγεί σε **συνολική σύγκλιση**, περιέλαβε και τις **εισαγωγές** στη συνάρτηση παραγωγής.

**2)** Εξετάζει τη σύγκλιση εστιάζοντας στη συνολική εξωγενή παραγωγικότητα(TFP) και όχι στο κατά κεφαλήν προϊόν ή εισόδημα.

Για να εξετάσει λοιπόν την πραγματική σύγκλιση των 15 χωρών της Ε.Ε. ο Tsionas χρησιμοποίησε **ελέγχους στασιμότητας**(stationarity tests). Και τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε είναι ανάμικτα και εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο του ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε. Για το λόγο αυτό προτείνει ότι **οι ερευνητές θα πρέπει να είναι προσεκτικοί και να μην βασίζονται σε έναν μόνο έλεγχο** για να αποφασίσουν εάν οι οικονομίες συγκλίνουν ή όχι.

Προσφάτως η βιβλιογραφία δίνει έμφαση στη σύγκλιση των "Χωρών σε Μετάβαση" με τα πρότυπα της Ε.Ε. Έτσι ο **Kocenda** στο άρθρο του "Macroeconomic Convergence in Transition Countries" μεταξύ τους χρησιμοποιώντας δεδομένα του βιομηχανικού τους προϊόντος για την περίοδο 1991-1998. **Σκοπός του άρθρου** του είναι να διερευνήσει εάν οι υπό Μετάβαση οικονομίες τείνουν να εξαλείψουν τις διαφορές τους μέσα από την **διαδικασία μετάβασης**. Ωστόσο τα συμπεράσματα σύγκλισης που προκύπτουν διαφέρουν ανάμεσα σε ομάδες χωρών. **Οι βαλτικές χώρες** επιτυγχάνουν τον υψηλότερο βαθμό σύγκλισης στις βασικές μακροοικονομικές μεταβλητές υποδεικνύοντας ότι είναι η πιο ομοιογενής ομάδα από τις υπό εξέταση ομάδες χωρών.

Οι **Kutan &Yigit** στο άρθρο τους "Nominal and Real Stochastic Convergence within the Transition Economies and to European Union: Evidence from Panel Data" εξετάζουν και αυτοί τη σύγκλιση των "Χωρών σε Μετάβαση", όπως κάνει και ο Kocenda, αλλά όχι μόνο μεταξύ τους αλλά και με την Ε.Ε. Όπως αναφέρουν οι Kutan &Yigit επέκτειναν τη μελέτη του Kocenda μελετώντας την πιο ευσταθή περίοδο 1993-2000 και χρησιμοποιώντας μια πιο πρόσφατη τεχνική εκτίμησης χρονολογικών και διαστρωματικών δεδομένων(panel), που αναπτύχθηκε από τους Im Pesaran & Shin, και έχει λιγότερο περιοριστικές υποθέσεις για τη σύγκλιση από εκείνη που χρησιμοποιεί ο Kocenda.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι πως οι "Χώρες σε Μετάβαση" που βρίσκονται στη λεγόμενη **"πρώτη ομάδα"** των υποψηφίων προς ένταξη χωρών (Ουγγαρία, Πολωνία, Τσεχία, Εσθονία και Σλοβενία) έκαναν σημαντική πρόοδο στην πραγματική σύγκλιση με την Ε.Ε. ενώ για την **"δεύτερη ομάδα"** (Βουλγαρία, Ρουμανία, Σλοβακία, Λετονία και Λιθουανία) βρήκαν πως δεν υπάρχουν ενδείξεις για πραγματική σύγκλιση. Και ως συνεπαγόμενη πολιτική οι Kutan &Yigit θεωρούν πως οι υποψήφιες χώρες του δεύτερου γύρου πρέπει να διατηρήσουν την **πολιτική τους αυτονομία** ώστε να αντεπεξέλθουν στα σοκ της παραγωγικότητας. Ενώ η συναλλαγματική τους πολιτική να είναι πιο ευέλικτη.

#### **4. Εμπειρική Μελέτη.**

'Έχει ήδη αναφερθεί πως υπάρχουν πολλές διαφορετικές αντιλήψεις σχετικά με την έννοια της σύγκλισης. Όπως λοιπόν ήταν αναμενόμενο οι διαφορετικές

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

θεωρίες για τη σύγκλιση των οικονομιών οδήγησαν στην διαμόρφωση πολλών εναλλακτικών εμπειρικών ελέγχων. Οι έλεγχοι αυτοί θα μπορούσαν να χωρισθούν σε δυο ευρύτερες κατηγορίες:

- 1) **Η πρώτη κατηγορία** περιλαμβάνει ελέγχους, οι οποίοι βασίζονται στην ήδη αναφερθείσα μεθοδολογία έρευνας της σύγκλισης, δηλαδή στην εφαρμογή των γνωστών ως ανάπτυξης-επιπέδου εισοδήματος παλινδρομήσεων(growth-initial level regressions). Όπου εξετάζει τη συσχέτιση μεταξύ του ρυθμού ανάπτυξης και του επιπέδου εισοδήματος και εάν αυτή είναι αρνητική έχουμε σύγκλιση μεταξύ των οικονομιών. Προϋπόθεση για την εφαρμογή αυτών των ελέγχων σύγκλισης είναι ότι τα προς ανάλυση στοιχεία προέρχονται από οικονομίες, οι οποίες είναι αναπτυσσόμενες. Με αλλά λόγια από οικονομίες, που δεν έχουν φθάσει στη **σταθερή κατάσταση**(steady-state). Άρα οι έλεγχοι αυτοί δεν είναι κατάλληλοι για ώριμες οικονομίες.
- 2) **Η δεύτερη κατηγορία** βασίζεται στον διαισθητικό ορισμό της έννοιας της σύγκλισης, που δόθηκε στην εισαγωγή του κεφαλαίου. Έτσι εξετάζει τη μακροχρόνια διαχρονική συμπεριφορά των διαφορών στις τιμές μιας οικονομικής μεταβλητής ως προς μια τιμή αναφοράς αυτής της μεταβλητής. Εδώ οι διαφορές αυτές θεωρείται πως δεν είναι μόνιμες αλλά τείνουν στο μηδέν με την πάροδο του χρόνου. Σύγκλιση λοιπόν σημαίνει πως δεν είναι δυνατόν να υπάρχει μοναδιαία ρίζα<sup>11</sup> στην υπό εξέταση χρονολογική σειρά. Προϋπόθεση για αυτούς τους ελέγχους σύγκλισης είναι η ακριβώς αντίθετη από την προηγούμενη. Δηλαδή εδώ τα προς ανάλυση στοιχεία πρέπει να προέρχονται από οικονομίες, οι οποίες να έχουν φθάσει στη **σταθερή κατάσταση**. Άρα οι έλεγχοι αυτοί είναι κατάλληλοι για ώριμες οικονομίες.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων αυτών των δυο κατηγοριών είναι αρκετά αντιφατικά μεταξύ τους. Η **πρώτη κατηγορία** ελέγχων φαίνεται να απορρίπτει τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης( Baumol/ "Productivity, Growth, Convergence and Welfare", Mankiw, Romer & Weil/"A Contribution to the Empirics of Economic

<sup>11</sup> Θα αναφερθούμε αναλυτικά στη συνέχεια στους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας, και γιατί αυτοί εφαρμόζονται.

Growth", Barro & Sala-i-Martin/"Convergence"). Αντίθετα η **δεύτερη κατηγορία** δεν είναι προφανές ότι **αποδέχεται** τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης(Ben & Durlauf/"Convergence in International Output") ή την απορρίπτει(Canova & Marcer/"The Poor stay Poor").

Αρχικά οι έλεγχοι, οι οποίοι βασίζονταν στη μοναδιαία ρίζα βασίζονταν στη μελέτη κάθε χρονολογικής σειράς ξεχωριστά(univariate unit root tests). Ωστόσο είναι γνωστό ότι οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, που αφορούν μια μεμονωμένη σειρά υποφέρουν από χαμηλή δύναμη του κριτηρίου ελέγχου(δηλαδή χαμηλό 1P( Σφάλμα τύπου II)) σε πεπερασμένα δείγματα. Και το γεγονός αυτό ενδέχεται να οδηγήσει σε αποτυχία απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης. Έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη για τη **ταυτόχρονη εξέταση μιας ομάδας χρονολογικών σειρών** ως μέσου ελέγχου ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Και είχε ως συνέπεια την υιοθέτηση των panel unit root tests (δηλαδή έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας σε στοιχεία που συνδυάζουν διαστρωματικά δεδομένα και δεδομένα χρονολογικών σειρών). Οι έλεγχοι αυτοί αυξάνουν σημαντικά την δύναμη του κριτηρίου ελέγχου της σύγκλισης. Δυο από τους πιο δημοφιλείς<sup>12</sup> ελέγχους είναι των Im, Pesaran & Shin και των Levin, Lin & Chu.

Έχοντας λοιπόν υπ' όψιν τις δύο γενικές ιδέες με βάση τις οποίες προσεγγίζεται εμπειρικά και ελέγχεται το θέμα της σύγκλισης στη συνέχεια αναλύουμε τέσσερις διαφορετικές προσεγγίσεις της έρευνας της σύγκλισης. Συγκεκριμένα, 1).τη μέθοδο των διαστρωματικών δεδομένων, , 2).τη μέθοδο που συνδυάζει διαστρωματικά δεδομένα και δεδομένα χρονολογικών σειρών (panel) 3).τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών και 4).τη μέθοδο της δυναμικής της κατανομής.

#### 4.1.1 Η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων.

Έχουμε ήδη αναφερθεί στην εξίσωση σύγκλισης των Barro και Sala-i-Martin. Ωστόσο μία από τις επιτυχημένες εφαρμογές της μεθόδου των διαστρωματικών δεδομένων βασίζεται σε μια άλλη εξίσου σημαντική εξίσωση σύγκλισης, των Mankiw, Romer και Weil, η οποία βασίζεται στο υπόδειγμα νεοκλασικής ανάπτυξης του Solow (1956). Στο αρχικό υπόδειγμα του Solow και υιοθετώντας

<sup>12</sup> τους οποίους θα εξετάσουμε αναλυτικά στη συνέχεια.

μια γραμμική λογαριθμική προσέγγιση γύρω από τη σταθερή πορεία, έδειξαν ότι ο ρυθμός ανάπτυξης της παραγωγής ανά εργάτη στην περιοχή ī κατά την διάρκεια της περιόδου που ξεκινά στο t δίνεται από την εξίσωση<sup>13</sup>:

$$(22) \quad \ln Y_i(t_2) - \ln Y_i(t_1) = \frac{-\alpha\beta}{1-\alpha} \ln(s_{it_1}) + \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} \ln(\delta + g + n_{it_1}) + \beta \ln Y_i(t_h)$$

όπου a είναι ο συντελεστής του κεφαλαίου στη συνολική συνάρτηση παραγωγής.

Σε αυτή τη μελέτη δύο από τα έξι στοιχεία του (21)  $\Theta = [A_0, s, g, n, \delta, a]$ , το s και το n επιτρέπεται να διαφέρουν μεταξύ των χωρών ενώ οι τιμές των a, g και δ λαμβάνονται ίδιες για όλες τις χώρες και οι τιμές του  $A_0$  ενσωματώνονται στον διαταρακτικό όρο και έτσι η (22) μπορεί να εκτιμηθεί με συνήθη ελάχιστα τετράγωνα. Οι Mankiw, Romer και Weil βρήκαν ότι μόνο με το s και το n ως ερμηνευτικές μεταβλητές η παλινδρόμηση είναι ικανοποιητική, όμως οι τιμές της ταχύτητας προσαρμογής β δεν είναι ρεαλιστικές. Έτσι για να ξεπεράσουν το πιο πάνω πρόβλημα οι Mankiw, Romer και Weil, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, επέκτειναν το υπόδειγμα του Solow περιλαμβάνοντας και ανθρώπινο κεφάλαιο στη συνάρτηση παραγωγής. Έτσι παλινδρομήσεις, με βάση το επαυξημένο υπόδειγμα του Solow, έδωσαν πιο ελκυστικά αποτελέσματα.

#### 4.1.2 Έρευνα στη σύγκλιση ομάδων χωρών.

Η διαστρωματική εξίσωση (22) έχει χρησιμοποιηθεί μεταξύ άλλων και στην μελέτη της σύγκλισης ομάδων χωρών. Οι Durkauf και Johnson (1995) χρησιμοποιούν θεωρητικά υποδείγματα με πολλαπλές ισορροπίες και παρατηρούν ότι η σύγκλιση σε μεγάλα διαστήματα δεν ισχύει, ή είναι ασθενής λόγω του γεγονότος ότι χώρες που υπάγονται σε διαφορετικά καθεστώτα (ή «σημεία ισορροπίας») ομαδοποιούνται μαζί. Οπότε αυτό που πρέπει να γίνει είναι να καθοριστούν οι ομάδες των χωρών, τα μέλη των οποίων βρίσκονταν στο ίδιο σημείο ισορροπίας και στη συνέχεια να εξετασθεί η σύγκλιση εντός αυτών των ομάδων. Οι διάφοροι ερευνητές χρησιμοποιούν αρχικά επίπεδα εισοδήματος για να ομαδοποιήσουν αυτές τις χώρες και βρίσκουν τους ρυθμούς σύγκλισης εντός αυτών των ομάδων να είναι υψηλότεροι από ότι για όλοτο δείγμα. Επίσης οι εκτιμημένες τιμές των παραμέτρων διαφέρουν σημαντικά μεταξύ

<sup>13</sup> η οποία αποδεικνύεται στο παράτημα.

των ομάδων κυρίως όταν οι ομάδες αυτές καθορίζονται ενδογενώς και ερμηνεύουν αυτήν την επερογένεια ως χαρακτηριστικό της ύπαρξης διαφορετικών θεσμικών καθεστώτων.

#### 4.1.3 Αξιολόγηση της μεθόδου των διαστρωματικών δεδομένων.

Η εξίσωση σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil (22) και αυτή των Barro και Sala-i-Martin (9) έχουν χρησιμοποιηθεί για να διερευνήσουν μία πλειάδα από άλλα θέματα ακόμη και εντός ενός διαστρωματικού περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, η εξειδίκευση των Mankiw, Romer και Weil δεν περιλαμβάνει δυσνόητες παραμέτρους συμπεριφοράς και για το λόγο αυτό είναι απλούστερη στην εφαρμογή της. Έτσι έχει χρησιμοποιηθεί μεταξύ άλλων στην περαιτέρω μελέτη του ανθρώπινου κεφαλαίου, στο να δεχθεί πως η κατανομή των παραμέτρων σύγκλισης εξαρτάται από την πηγή της μεταβλητικότητας του αρχικού εισοδήματος και στην εξέταση του ρόλου του κοινωνικού κεφαλαίου στην οικονομική ανάπτυξη.

Μολονότι οι ερευνητές της μεθόδου των διαστρωματικών δεδομένων γενικά συμφωνούν με το γενικό αποτέλεσμα της σύγκλισης κάτω από προϋποθέσεις (conditional convergence) δεν υπάρχει ομοφωνία για την ταχύτητα σύγκλισης  $\beta$  και το μερίδιο του κεφαλαίου  $\alpha$ . Έτσι οι τιμές του  $\beta$  είναι γενικά χαμηλές, και του  $\alpha$  υψηλές το γενικό συμπέρασμα είναι ότι το κεφάλαιο ορίζεται υπό μία ευρύτερη έννοια να περιλαμβάνει και το ανθρώπινο κεφάλαιο, όπως ορίζεται και στα γνωστά AK υποδείγματα της οικονομικής μεγέθυνσης και έτσι εξηγούνται οι πολύ αργές φθίνουσες αποδόσεις.

Ωστόσο η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων στη μελέτη της σύγκλισης πρόσφατα συνάντησε κάποια προβλήματα. Όπως για παράδειγμα το κάθε άλλο παρά διαισθητικό συμπέρασμα στο άρθρο των Mankiw, Romer και Weil ότι κατά μέσον όρο οι φτωχότερες χώρες προσεγγίζουν τη σταθερή τους κατάσταση από υψηλότερα επίπεδα εισοδήματος ενώ οι πλούσιες από χαμηλότερα επίπεδα.

Έτσι ενώ η ανάλυση εμβαθύνθηκε περνώντας από τα ποιοτικά συμπεράσματα της μορφής “υπάρχει ή όχι σύγκλιση” σε περισσότερο ποσοτικά όπως στην ακριβή εκτίμηση των διαρθρωτικών παραμέτρων των υποδειγμάτων ανάπτυξης, παρουσίασε σημαντικά προβλήματα. Το βασικότερο είναι ότι το να έχει κανείς μόνο ένα δεδομένο

για μία χώρα δυσκολεύει πολύ την εκτίμηση της ταχύτητας της σύγκλισης. Ο λόγος είναι απλός αλλά και πολύ σημαντικός η ύπαρξη της ετερογένειας μεταξύ των χωρών δεν επιτρέπει να κάνουμε «pool» τα στοιχεία των διαφορετικών χωρών, δηλ. να θεωρήσουμε ότι τα στοιχεία προέρχονται από την ίδια κατανομή. Έτσι αυτός ο βασικός περιορισμός αποφεύγεται με την πιο πρόσφατη τεχνική των στοιχείων panel, που συνδυάζουν διαστρωματικά και διαχρονικά δεδομένα.

## **4.2 Η μέθοδος panel (διαστρωματικά δεδομένα και δεδομένα χρονολογικών σειρών).**

Η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων, στη μελέτη της σύγκλισης, για παράδειγμα του εισοδήματος κάνε μια σοβαρή υπόθεση. Την υπόθεση της ίδιας τεχνολογίας μεταξύ των χωρών. Αυτή όμως η υπόθεση της ομοιογένειας αποκλείει οποιαδήποτε συστηματική διαδικασία διάχυσης της τεχνολογίας κάτι όμως που έρχεται σε αντίθεση με την εμπειρική έρευνα. Όταν όμως αγνοούνται αυτές οι τεχνολογικές διαφορές οι παράμετροι στην εξίσωση σύγκλισης δεν εκτιμώνται σωστά.

### **4.2.1 Οικονομετρικά προβλήματα που δημιουργούνται με τη μέθοδο των διαστρωματικών δεδομένων.**

Ένα σημαντικό πρόβλημα είναι το σφάλμα εξειδίκευσης, συγκεκριμένα της παράλειψης ερμηνευτικών μεταβλητών (omitted variables bias), που θεωρούνται στατιστικά σημαντικές. Και ως γνωστόν τότε οι εκτιμητές των συντελεστών, καθώς και οι διακυμάνσεις τους είναι μεροληπτικοί.

Έτσι παίρνοντας την εξίσωση σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil χωρίς να θεωρήσουμε ότι οι τιμές της παραγωγικότητας ενσωματώνονται στον διαταρακτικό όρο έχουμε:

$$(23) \ln Y_i(t_2) = \ln y_i(t_1)e^{-bt} - \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} \ln A - \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} \ln s_{it_1} + \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} \ln [n_{it_1} + g + \delta]$$

Οι Mankiw, Romer και Weil θεωρούν το A υπολογισμένο για το t=0 ως μέρος του διαταρακτικού όρου και ασυχέτιστο με τις μεταβλητές s και n. Όμως η υπόθεση αυτή αντιβαίνει τον ορισμό που οι ίδιοι οι Mankiw, Romer και Weil έδωσαν, ότι δηλαδή το A δε συμβολίζει μόνο την τεχνολογία, αλλά και τους παραγωγικούς

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της E.E.

πόρους, το κλίμα, το θεσμικό πλαισιο μιας οικονομίας κ.λπ., οπότε θα πρέπει να διαφέρει μεταξύ των χωρών. Έτσι η ενσωμάτωση του A(0) στον διαταρακτικό όρο δημιουργεί σφάλμα εξειδίκευσης.

Ενώ οι Lee, Pesaran και Smith στο άρθρο τους "Growth and Convergence in a Multi-Country Empirical Stochastic Solow Model", χρησιμοποιούν την εξίσωση σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil προκειμένου να συλλάβουν την δυναμική διαδικασία της σύγκλισης και δείχνουν πως πιθανή αυτοσυσχέτιση στους διαταρακτικούς όρους είναι ένα ακόμη οικονομετρικό πρόβλημα.

#### 4.2.2 Pooled Data ("Συγκεντρωμένα στοιχεία").

Εάν υποτεθεί ότι μεταξύ των χωρών οι ρυθμοί ανάπτυξης, οι ρυθμοί σύγκλισης και οι διακυμάνσεις μεταξύ των περιοχών i είναι κοινοί δηλ.(24)  $g_i = g$ , (25)  $\beta_i = \beta$  και (26)  $Var(\varepsilon_{it}) = Var(\varepsilon_t) \forall i$ , τότε η εξίσωση σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil μπορεί να εκτιμηθεί συγκεντρώνοντας τα στοιχεία (pooling) και χρησιμοποιώντας την διαδικασία εκτίμησης «pooled fixed effects». Όμως η εγκυρότητα του εκτιμητή των fixed effects εξαρτάται από την υπόθεση των κοινών ρυθμών ανάπτυξης μεταξύ των χωρών. Αν οι ρυθμοί ανάπτυξης διαφέρουν μεταξύ των χωρών τότε ο «pooled fixed effects» εκτιμητής του β είναι ασυνεπής ακόμη και αν το μέγεθος του δείγματος είναι μεγάλο (N και T μεγάλα), λόγω του προβλήματος της μη παρατηρηθέσας ετερογένειας (unobserved heterogeneity problem). Ενώ εάν το δείγμα είναι μικρό εκτός από το πρόβλημα της ετερογένειας δημιουργούνται και επιπρόσθετα οικονομετρικά προβλήματα.

#### 4.2.3 Panel Εκτιμητές της "εξίσωσης σύγκλισης".

Με τη μέθοδο των panel είναι δυνατόν να χαλαρώσουμε την αυστηρή υπόθεση, που κάνει η μέθοδος των διαστρωματικών δεδομένων, ότι δηλ. η τεχνολογία μεταξύ των χωρών είναι η ίδια. Και έτσι να διορθώσουμε το σφάλμα εξειδίκευσης.

Έτσι η εξίσωση (23) μπορεί να γραφεί ως δυναμικό panel υπόδειγμα:

$$(27) \quad Y_{i,t} = \bar{\alpha}_i + \alpha \beta_1 x_{i,t-1} + \beta_2 Y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

το οποίο μπορεί να εκτιμηθεί με πολλούς τρόπους, όπως με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με χρήση ψευδομεταβλητών (Least squares and Dummy Variables (LSDV)), με τον Minimum Distance εκτιμητή, τη γενικευμένη μέθοδος των ροπών, την υπό συνθήκη συνάρτηση μέγιστης πιθανοφάνειας κ.λπ., όπου

$$(28) Y_{i,t} = \ln Y_{it_2}, \quad (29) Y_{i,t-1} = \ln Y_{it_1}, \quad (30) \beta_1 = -\frac{\beta}{1-\alpha}, \quad (31) \beta_2 = e^{-bt},$$

$$(32) x_{i,t-1} = \ln s_{i,t_1} - \ln (n_{it_1} + g + \delta) \text{ και } (33) \bar{a}_i = -\frac{\beta}{1-\alpha} \ln A \text{ είναι το individual (country)}$$

effect, δηλ. το «ατομικό αποτέλεσμα χώρας» που αντιπροσωπεύει τον όρο A. Εφ' όσον το A συσχετίζεται με τα s και η δηλαδή θεωρείται ως παραληφθείσα τυχαία μεταβλητή δε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την υπόθεση της ανεξαρτησίας με τους παλινδρομητές, που κάνει το «random effects model» και θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το «correlated random effects model». Επιτρέποντας λοιπόν την ύπαρξη τεχνολογικών διαφορών μεταξύ των χωρών οι τιμές των παραμέτρων σύγκλισης αλλάζουν σημαντικά. Συγκεκριμένα η ταχύτητα προσαρμογής β αυξάνει πάρα πολύ ενώ οι τιμές του α αποδεικνύεται ότι είναι σαφώς χαμηλότερες.

#### 4.2.4 Σφάλμα Ενδογένειας

Η χρήση των στοιχείων «panel» επιτρέπει επίσης τη μελέτη του σφάλματος ενδογένειας. Συχνά οι σύγχρονες τιμές του ρυθμού αύξησης των επενδύσεων και του ρυθμού αύξησης του εργατικού δυναμικού χρησιμοποιούνται ως ερμηνευτικοί μεταβλητές στις εξισώσεις σύγκλισης. Όμως επειδή ο ρυθμός ανάπτυξης του προϊόντος και ο ρυθμός αύξησης των επενδύσεων καθορίζονται ταυτόχρονα, δημιουργείται σφάλμα ενδογένειας κάτι που δε συμβαίνει στην εξίσωση (27), αφού οι μεταβλητές στο δεξί μέλος της εξίσωσης είναι προκαθορισμένες. Ως προταθείσα επίλυση του πιο πάνω προβλήματος είναι η χρήση του εκτιμητή της γενικευμένης μεθόδου των ροπών, χωρίς όμως και αυτή να μην εμφανίζει προβλήματα κυρίως σε μικρά δειγματα. Το θέμα αυτό εξετάζεται αμέσως πιο κάτω.

#### 4.2.5 Προβλήματα με τη μέθοδο Panel.

'Ηδη έχουμε τονίσει το πρόβλημα των μικρών δειγμάτων που δημιουργείται με τον εκτιμητή της γενικευμένης μεθόδου των ροπών. Ακόμη ο εκτιμητές panel που βασίζονται στο υπόδειγμα των «random effects» τονίσαμε ήδη ότι δε μπορούν να

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

χρησιμοποιηθούν, διότι το «individual effect» δε μπορεί να θεωρηθεί ανεξάρτητα με τους παλινδρομητές της εξίσωσης σύγκλισης.

Έτσι οι υψηλές τιμές της ταχύτητας προσαρμογής β που προκύπτουν από τις τεχνικές panel θα πρέπει να μας προβληματίσουν. Αυτή η παρατήρηση υποδεικνύει δύο συμπληρωματικούς δρόμους έρευνας. Ο πρώτος έχει να κάνει με την επιλογή του κατάλληλου εκτιμητή panel. Έτσι για την αξιολόγηση της αρδόσης των εκτιμητών panel μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσομοιώσεις Monte Carlo. Ο δεύτερος προχωράει αναγνωρίζοντας προφανείς μηχανισμούς σύγκλισης που είναι δυνατόν να βοηθήσουν να εξηγηθεί η γρήγορη σύγκλιση ενσωματώνοντάς τους σε θεωρητικά και εμπειρικά υποδείγματα.

Όσον αφορά την πρώτη ένσταση έχει παρατηρηθεί ότι οι εκτιμήσεις αυτές μπορούν να δώσουν πολύ λίγα αναφορικά με την ταχύτητα που οι οικονομίες πλησιάζουν τη στάσιμή τους πορεία, ο λόγος είναι γιατί ενδέχεται να συλλαμβάνουν βραχυπρόθεσμες αναταράξεις γύρω από την τάση αντί για την μακροπρόθεσμη δυναμική ανάπτυξης, η οποία τελικά μας ενδιαφέρει.

#### 4.2.6 Μεταβλητότητα εντός ομάδας και Μεταβλητότητα μεταξύ ομάδων.

Πολλοί συγγραφείς υποστηρίζουν ότι οι εκτιμητές panel της εξίσωσης σύγκλισης δεν είναι κατάλληλοι, διότι δε λαμβάνουν υπ' όψιν τη μεταβλητότητα μεταξύ των ομάδων (between variation) αλλά μόνο τη μεταβλητότητα από τους χρονικούς μέσους (within variation) κάτι το οποίο δεν είναι επιθυμητό, όπως υποστηρίζουν, διότι η διαστρωματική διάσταση των στοιχείων περιλαμβάνει μακροχρόνια χαρακτηριστικά που είναι πολύ σημαντικά στην θεωρία οικονομικής ανάπτυξης. Οι πιο πάνω παρατηρήσεις είναι ορθές ωστόσο θα πρέπει να τονισθούν κάποια σημεία: 1) εκτός από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων με ψευδομεταβλητές (LSDV) οι περισσότεροι εκτιμητές panel εκμεταλλεύονται τόσο τη μεταβλητότητα γύρω από τους χρονικούς μέσους (within variation) όσο και μεταξύ των ομάδων (between variation) όπως για παράδειγμα ο ένας «GLS» εκτιμητής που είναι γραμμικός συνδυασμός μεταξύ του «within» και του «between» εκτιμητή ή ο minimum distance εκτιμητής. 2).Το εάν ο εκτιμητής χρησιμοποιεί και τα δύο είδη μεταβλητότητας δεν θα πρέπει να' vai κριτήριο επιλογής εκτιμητή. 3) Η ταχύτητα προσαρμογής β δείχνει την ταχύτητα με την οποία η οικονομία προσεγγίζει την δική

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

της σταθερή κατάσταση. Συνεπώς η εκμετάλλευση της μεταβλητότητας εντός της ομάδας (within variation) είναι καταληλότερη.

#### 4.2.7 Συμπεράσματα για τη μέθοδο panel.

Η μέθοδος panel μπορούμε να πούμε ότι έχει σημαντικά πλεονεκτήματα στη μελέτη της σύγκλισης. Έτσι οι μελέτες χρησιμοποιώντας την τεχνική panel, μπόρεσαν να διαπιστώσουν ότι οι διατηρούμενες τεχνολογικές διαφορές είναι η κύρια αιτία της διασποράς του εισοδήματος σε μεγάλα δείγματα χώρων. Ασφαλώς και η μέθοδος αυτή έχει τα προβλήματά της<sup>14</sup>. Όμως η χρήση τόσο της χρονολογικής όσο και της διαστρωματικής διάστασης των δεδομένων επιτρέπει την επίλυση πολλών από αυτά τα προβλήματα.

### 4.3 Η μέθοδος των χρονολογικών σειρών.

Η μέθοδος των χρονολογικών σειρών για την εκτίμηση της σύγκλισης χρησιμοποιεί και πάλι την εξίσωση (34)  $Y_{it} = \bar{a}_i + \alpha\beta_1 x_{i,t-1} + \beta_2 Y_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$  με κάποιες τροποποιήσεις για τη μελέτη της β-σύγκλισης. Συγκεκριμένα υποθέτει ότι το  $X_{i,t-1}$  παραμένει διαχρονικά σταθερό οπότε ο όρος  $\alpha\beta_1 x_{i,t-1}$  μπορεί να συνυπολογισθεί στο «individual country effect»  $\bar{a}_i$ .

Οπότε αποσιωπώντας τον δείκτη  $i$  και προσθέτοντας έναν διαταρακτικό όρο, ο οποίος είναι ανεξάρτητος και ισόνομα κατανεμημένος, iid, η πιο πάνω εξίσωση μπορεί να πάρει την ακόλουθη μορφή (35)  $Y_t = \bar{a} + \beta_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t$  που δεν είναι τίποτε άλλο από μια στοχαστική εξίσωση διαφορών πρώτης τάξης, ή όπως αλλιώς λέγεται μια Dickey Fuller εξίσωση με περιπλάνηση (drift) και για να έχουμε άγκλιση το  $\beta_2$  θα πρέπει να βρίσκεται εντός του μοναδιαίου κύκλου. Οπότε με τον έλεγχο DickeyFuller μπορούμε να ελέγχουμε τη μηδενική υπόθεση για την ύπαρξη μοναδιαία ρίζας, που συνεπάγεται στασιμότητα.

<sup>14</sup> Εκτός από τα προβλήματα που αναφέρθηκαν πιο πάνω υπάρχει και το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης λόγω σφαλμάτων μέτρησης. Αν και το πρόβλημα αυτό επιλύεται με την χρήση του Minimum Distance εκτιμητή που χρησιμοποιεί έναν ανθεκτικό εκτιμητή της μήτρας διακυμάνσεων – συνδιακυμάνσεων του διαταρακτικού όρου θα μελετήσουμε τα θέματα αυτά αναλυτικότερα στη συνέχεια.

Ενώ όμως η παραδοσιακή ανάλυση ελέγχου μοναδιαίας ρίζας είναι περιορισμένη κυρίως στις αναπτυγμένες οικονομίες η ανάλυση μπορεί να επεκταθεί και σε μεγαλύτερα δείγματα χωρών. Ενώ ο Dickey-Fuller έλεγχος μοναδιαίας ρίζας λαμβάνει ως μηδενική υπόθεση το  $\beta_2$  να είναι μονάδα, δηλ. να έχουμε έναν τυχαίο περίπατο με περιπλάνηση, το κριτήριο των Kwiatkowski, Phillips, Schmidt και Shin (KPSS test)<sup>15</sup> λαμβάνει τη στασιμότητα ως μηδενική υπόθεση.

Πρέπει βέβαια εδώ να τονισθεί ότι τα ανωτέρω κριτήρια βασίζονται στην υπόθεση ότι το  $x_{i,t-1}$  παραμένει διαχρονικά σταθερό. Ωστόσο ως υπόθεση δεν είναι ρεαλιστική αφού τα στοιχεία του  $x_{i,t-1}$  μπορούν να αλλάζουν ακόμη και εντός της ίδιας οικονομίας. Εκτός αυτού εάν το  $x_{i,t-1}$  θεωρείται ως διαχρονικά σταθερό τότε έχουμε να κάνουμε «για σύγκλιση χωρίς προϋποθέσεις» (unconditional convergence) ενώ εάν μεταβάλλεται χρονικά συνδέεται με την έννοια της σύγκλισης «κάτω από προϋποθέσεις» (conditional convergence).

Τέλος η ανάλυση «μοναδιαίας ρίζας» για συγκεντρωμένα στοιχεία χωρών (pooled data) έχει εφαρμοσθεί από πολλούς μελετητές, όπως οι Evans και Karras (1996a), Evans (1996), Quah (1990) για την έρευνα της σύγκλισης μεταξύ χωρών.

#### 4.3.1 Συμπεράσματα για τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών.

Η μέθοδος των χρονολογικών σειρών θα μπορούσαμε να πούμε ότι υποστηρίζει μια παραλλαγή της «σύγκλισης κάτω από προϋποθέσεις» (conditional convergence). Βλέποντας το θέμα από αυτήν την οπτική γωνία τα αποτελέσματα για τη σύγκλιση, που παράγει η ανάλυση χρονολογικών σειρών δεν διαφέρουν και τόσο από εκείνα της μεθόδου των διαστρωματικών δεδομένων ή της μεθόδου «panel». Παρά το γεγονός ότι πιο πάνω η ανάλυση χρονολογικών σειρών έγινε προσπάθεια να συνδεθεί με ένα υπόδειγμα οικονομικής ανάπτυξης, οι περισσότερες μελέτες που χρησιμοποιούν χρονολογικές σειρές δεν ακολουθούν την πιο πάνω διαδικασία. Η ανάλυσή τους περιορίζεται σε εξισώσεις ανηγμένης μορφής χωρίς να συνδέουν τα

<sup>15</sup> Θα ασχοληθούμε στη συνέχεια με τον έλεγχο αυτό, όπως και με τον έλεγχο Dickey-Fuller.

αποτελέσματα των εκτιμήσεών τους με συγκεκριμένες παραμέτρους των υποδειγμάτων οικονομικής μεγέθυνσης.

#### 4.4 Η προσέγγιση της δυναμικής της κατανομής.

Ενώ οι μέθοδοι που έχουμε περιγράψει μέχρι τώρα δηλαδή των διαστρωματικών δεδομένων, των στοιχείων panel και εν μέρει των χρονολογικών σειρών έχουν ερευνήσει την β-σύγκλιση, η δυναμική της κατανομής αφήνει πίσω τις εξισώσεις της δομικής σύγκλισης και προχωρά σε άμεσους ελέγχους χρησιμοποιώντας τη σ-σύγκλιση ενώ βασίζεται σε αλλαγές που παρατηρούνται στην κατανομή του εισοδήματος στο σύνολό της.

Η δυναμική της κατανομής χρησιμοποιεί περισσότερα οικονομετρικά εργαλεία ενώ επικεντρώνεται στο σχήμα ολόκληρης της κατανομής. Έτσι μια μέθοδος, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για να εξετάσει άμεσα τις διαστρωματικές κατανομές του κατά κεφαλήν εισοδήματος διαχρονικά είναι οι εκτιμητές πυκνοτήτων της διαστρωματικής κατανομής της υπό έλεγχο σειράς. Οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις δείχνουν την διαχρονική συμπεριφορά της διαστρωματικής κατανομής, δηλαδή αν μετατρέπεται σε μια κανονική μονοκόρυφη κατανομή ή αν συνεχίζει να διακυμαίνεται με τον χρόνο. Μια γραφική παράσταση που περιγράφει την προηγούμενη κατάσταση μας υποδεικνύει ότι τα διαστρωματικά στοιχεία συγκλίνουν σε ένα κοινό επίπεδο κατά κεφαλήν εισοδήματος, ενώ οι διαφορές φθίνουν με τον χρόνο. Αντιθέτως, γραφικές παραστάσεις, οι οποίες δεν τείνουν προς μονοκόρυφες κανονικές κατανομές εμφανίζουν απόκλιση ή μια κατάσταση με πολλαπλότητες ισορροπιών.

Παρά του ότι οι εκτιμητές πυκνότητας εξετάζουν όλη την διαχρονική εξέλιξη της κατανομής με τον χρόνο δεν αναφέρουν τίποτε για τη συμπεριφορά της κάθε οικονομίας του δείγματος. Με άλλα λόγια δεν εξηγούν αν οι οικονομίες που σχηματίζουν τα διάφορα σύνολα παραμένουν οι ίδιες ή μεταβάλλονται διαχρονικά και αν μεταβάλλονται προς ποία κατεύθυνση και με τι πιθανότητα συμβαίνει η μεταβολή αυτή. Φυσικά τα πιο πάνω προβλήματα προκύπτουν σε περιπτώσεις που η διαστρωματική κατανομή δε μετατρέπεται σε μια κανονική μονοκόρυφη κατανομή.

Οι παραπάνω ερωτήσεις μπορούν να απαντηθούν με βάση την ανάλυση που χρησιμοποιεί ο Danny Quah προκειμένου να αποκτήσει περισσότερες λεπτομέρειες για την κατανομή, ο Quah επικεντρώνει το ενδιαφέρον του στη μάζα πιθανότητας που συγκεντρώνεται σε διαφορετικά τεταρτημόρια. Μια απλή διαγραμματική παρουσίαση της διαστρωματικής κατανομής του συνολικού δείγματος για διαδοχικά χρόνια παρουσιάζει δύο βασικά χαρακτηριστικά, 1) η διαστρωματική κατανομή δεν καταρρέει και 2) αυτή η κατανομή τείνει να γίνει δικόρυφη. Ωστόσο επειδή δεν είναι γνωστό εάν οι κατανομές είναι στην σταθερή κατάσταση ή όχι και επειδή τα διαγράμματα των κατανομών δεν μπορούν να μας πουν για την ακριβή θέση των διαφόρων χωρών ο Quah ακολουθεί μια πιο σύνθετη ανάλυση χρησιμοποιώντας μαρκοβιανές μήτρες μετάβασης. Έτσι έστω  $F_t$  είναι η διαστρωματική κατανομή στον χρόνο  $t$  και  $M$  είναι μια μήτρα μετάβασης που απεικονίζει την  $F_t$  επί της  $F_{t+1}$ . Τότε η κατανομή περιγράφεται από το νόμο κίνησης:

$$(36) \quad F_{t+1} = M \cdot F_t$$

Σκοπός μας είναι να βρούμε τη μήτρα  $M$ , που καθορίζει την εξέλιξη της κατανομής, αφού αυτή περιλαμβάνει πληροφορίες για τον οικονομίες που ξεκινούν την περίοδο  $t$  αρκετά κοντά καταλήγουν ή όχι σε διαφορετικά επίπεδα εισοδήματος. Υποθέτοντας ότι η  $M$  δε μεταβάλλεται με τον χρόνο έχουμε:

$$(37) \quad F_{t+k} = M^k F_t$$

παίρνοντας την παραπάνω σχέση (37) στο όριο καθώς  $k \rightarrow \infty$  κάποιος μπορεί να χαρακτηρίσει την κατανομή σταθερής κατάστασης. Ο Quah κάνει «calibration» στη  $M$  χρησιμοποιώντας πραγματικά στοιχεία καταλήγοντας στα ακόλουθα συμπεράσματα: (1) Διάρκεια (persistence). Οι τιμές των διαγώνιων στοιχείων της μήτρας  $M$  για έναν χρόνο είναι πολύ υψηλές το οποίο συνεπάγεται ότι οι περισσότερες χώρες συνεχίζουν να παραμένουν στην ίδια θέση της κατανομής (2). Οποιαδήποτε κινητικότητα και εάν υπάρχει εντός της κατανομής, λεπταίνει το κέντρο της και ανοίγουν τα δύο άκρα της. Αυτό είναι το γνωστό αποτέλεσμά του Quah για το «bimodality» της κατανομής. Έτσι η ανάλυση του Quah που χρησιμοποιεί τις μαρκοβιανές μήτρες μετάβασης επιβεβαιώνει την διαγραμματική παρουσίαση της διαστρωματικής κατανομής του δείγματος.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι τα ευρήματα του Quah σχετικά με την «εμμονή» (persistence) και τα «πολλαπλά ακρότατα»(bimodality) της διαστρωματικής κατανομής είναι τόσο σημαντικά που έχουν περάσει στα βασικά χαρακτηριστικά (stylized facts) για την οικονομική ανάπτυξη, όπου οι θεωρίες οικονομικής μεγέθυνσης θα πρέπει να είναι σε θέση να εξηγήσουν.

## **5. Μεθοδολογία.**

### **5.1 Χρονολογικές σειρές.**

Στον αυστηρό ορισμό της σύγκλισης των Evans και Karras τον οποίο δώσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο της εργασίας, έχουμε εξηγήσει πως για να έχουμε σύγκλιση απαιτείται η υπό εξέταση οικονομική μεταβλητή της οικονομίας η για την περίοδο  $t$  δηλ. η  $Y_{nt}$  να είναι μη στάσιμη ενώ η διαφορά της από τη μακροχρόνια τάση  $A_t$  να είναι στάσιμη, δηλ. η  $Y_{nt}-A_t$  να είναι στάσιμη.

Το ερώτημα είναι ποιο θα είναι αυτό το  $A_t$ , από τη στιγμή που δεν είναι παρατηρήσιμο. Οι Evans και Karras έθεσαν τον διαστρωματικό μέσον όρο, για κάθε

χρονική στιγμή, (3)  $\bar{Y}_t = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N Y_{nt}$ . Στην περίπτωση μας όμως δεν θα είναι ο

διαστρωματικός μέσος για τις υπό εξέταση χώρες, καθώς δε μας ενδιαφέρει να εξετάσουμε τη σύγκλιση των μεταβλητών με το μέσο όρο τους, δηλαδή τη σύγκλιση των χωρών μεταξύ τους. Ούτε θα χρησιμοποιήσουμε τα μακροοικονομικά μεγέθη της Γερμανίας ως τιμές αναφοράς, όπως γίνεται σε πολλές μελέτες. Διότι η Γερμανία θεωρείται ότι έχει κυριαρχού ρόλο στην ΟΝΕ. Καθώς θεωρούμε ότι η μεθοδολογία αυτή στηρίζεται σε μία «ad hoc» βάση. Αντίθετα ως μακροχρόνια τάση, ή με άλλα λόγια ως τιμή αναφοράς, θα θέσουμε το μέσο όρο για τις τρεις χώρες της Ευρώπης των 15, που είχαν τις «καλύτερες επιδόσεις» την κάθε χρονική στιγμή, έτσι ώστε να είμαστε στη λογική των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ. Ειδικότερα όσον αφορά το κατά κεφαλή A.E.P. τον μέσο όρο των τριών χωρών με το υψηλότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ. Για την ανεργία των τριών χωρών με το χαμηλότερο ποσοστό ανεργίας. Όσον αφορά τον πληθωρισμό, τον πληθωρισμό των τριών χωρών, που εμφάνισαν τη χαμηλότερη ποσοστιαία μεταβολή του εναρμονισμένου δείκτη τιμών καταναλωτή εξετάζοντας έτσι παράλληλα και στην πράξη την εφαρμογή εκείνου του κριτηρίου της συνθήκης του Μάαστριχτ, που αφορά τον πληθωρισμό. Για τα βραχυχρόνια και τα μακροχρόνια επιτόκια και πάλι παίρνουμε τον μέσο όρο των επιτοκίων των τριών χωρών με τα χαμηλότερα επιτόκια, εφαρμόζοντας και το κριτήριο της συνθήκης του Μάαστριχτ, που αφορά τα μακροχρόνια επιτόκια. Τέλος για τις αποτελεσματικές συναλλαγματικές ισοτιμίες χρησιμοποιούμε τον μέσο όρο

των συναλλαγματικών ισοτιμιών των τριών χωρών που εμφανίζουν τη μικρότερη τυπική απόκλιση για την εξεταζόμενη περίοδο, εφ' όσον σύμφωνα με τη συνθήκη του Μάαστριχτ επιθυμούμε μικρή διασπορά των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

Στο παράρτημα αναλύουμε για κάθε μέγεθος και περίοδο τα στατιστικά των τριών «καλύτερων χωρών».

Έτσι στη συγκεκριμένη έρευνα θα αναλύσουμε τη σύγκλιση των δέκα «Χωρών σε Μετάβαση» με τις τρεις «καλύτερες χώρες» της Ευρώπης των 15 στα πιο πάνω μεγέθη εξετάζοντας τη στασιμότητα των διαφορών αυτών των μεγεθών από τις τιμές αναφοράς, όπως αναλύσαμε πιο πάνω. Οπότε οι διαφορές προκύπτουν από τον ακόλουθο τύπο:

$$(38) \quad d_{nmt} = Y_{nt} - Y_{mt}.$$

Όπου για παράδειγμα  $Y_{nt}$  και  $Y_{mt}$  είναι το κατά κεφαλή ΑΕΠ των χωρών  $n$  και  $m$  αντίστοιχα την χρονική περίοδο  $t$ .

Έτσι θέλουμε να ελέγξουμε την ασθενή (ή κατά συνδιακύμανση) στασιμότητα των χρονολογικών σειρών  $d_{nmt}$  για τις επτά μακροοικονομικές μεταβλητές που μελετάμε. Με άλλα λόγια θέλουμε να εξετάσουμε αν οι μέσοι, οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις των χρονολογικών σειρών δεν εξαρτώνται από τον χρόνο.

Ως σήμερα οι βασικότερες μεθοδολογίες για την εξέταση της στασιμότητας της διαφοράς  $d_{nmt}$  είναι η συνολοκλήρωση και οι έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στις μεθόδους αυτές, αλλά θα αναλύσουμε την δεύτερη αφού αυτή θα μας χρησιμεύσει στην εμπειρική μας έρευνα.

## 5.2 Συνολοκλήρωση.

Απλά θα περιγράψουμε την μεθοδολογία της συνολοκλήρωσης στην εξέταση της σύγκλισης, και να την εξηγήσουμε περισσότερο διαισθητικά εφ' όσο δεν πρόκειται να μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία.

Έτσι είπαμε πως η διαφορά  $Y_{nt} - A_t$  απαιτείται να είναι στάσιμη ενώ η χρονολογική σειρά να μην είναι στάσιμη προκειμένου να έχουμε σύγκλιση σύμφωνα με τον ορισμό των Evans και Karras. Ενώ στην συνέχεια στην θέση του μη παρατηρήσιμου  $A_t$  θέσουμε την χρονολογική σειρά που προκύπτει από το μέσο όρο των τριών χωρών με τις καλύτερες επιδόσεις στην Ευρώπη των 15 για την εξεταζόμενη περίοδο  $Y_{mt}$ .

Έτσι λοιπόν έχουμε δύο χρονολογικές σειρές  $Y_{nt}$  και  $Y_{mt}$ , οι οποίες σύμφωνα με την θεωρία των χρονολογικών σειρών θα βρίσκονται σε μακροχρόνια ισορροπία εάν το «σφάλμα ανισορροπίας» μεταξύ των δύο χρονολογικών σειρών, το οποίο μπορεί να απεικονισθεί με την γνωστή μας διαφορά  $d_{nmt}$  θα πρέπει διαχρονικά να σχηματίζει μια στάσιμη σειρά με μέσο το μηδέν. Εάν λοιπόν τον  $d_{nmt}$  είναι στάσιμο τότε οι δύο μη στάσιμες χρονολογικές σειρές  $Y_{nt}$  και  $Y_{mt}$  λέγεται ότι είναι συνολοκληρωμένες. Με άλλα λόγια εάν η διαφορά  $(38)d_{nmt} = Y_{nt} - Y_{mt}$  είναι στάσιμη τότε οι χρονολογικές σειρές είναι συνολοκληρωμένες. Μπορούμε επίσης να διατυπώσουμε τα πιο πάνω γενικότερα και να πούμε πως αν η διαφορά οποιουδήποτε γραμμικού συνδυασμού των δυο πιο πάνω μεταβλητών είναι στάσιμη με μέσο το μηδέν οι δύο χρονολογικές σειρές είναι συνολοκληρωμένες. Δηλαδή η «εξίσωση συνολοκλήρωσης» μπορεί να γραφεί και ως  $(39)U_{nmt} = Y_{nt} - aY_{mt}$ , με το  $U_{nmt}$  να είναι στάσιμο. Η εξίσωση συνολοκλήρωσης μπορεί να θεωρηθεί ως μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ των πιο πάνω μεταβλητών.

Έτσι οι έλεγχοι συνολοκλήρωσης αποσκοπούν να καθορίσουν εάν ένα σύνολο από μη στάσιμες σειρές είναι ή όχι συνολοκληρωμένες.

Βλέπουμε λοιπόν πως ως έννοιες η συνολοκλήρωση και η σύγκλιση σύμφωνα με τον ορισμό των Evans και Karras είναι άρρηκτα συνδεδεμένες.

### 5.3 Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας (Unit Root Test).

Όπως έχουμε ήδη συζητήσει μια ομάδα εμπειρικών ελέγχων της σύγκλισης θεωρεί ότι δεν μπορεί να υπάρχει μοναδιαία ρίζα στην χρονολογική σειρά που εξετάζουμε. Έτσι με τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας προσπαθούμε να συλλάβουμε την διάρκεια (persistence) των διαταρακτικών όρων, τα οποία συνδέονται με την υπό εξέταση μεταβλητή. Άλλα ας γίνουμε πιο σαφείς. Συγκεκριμένα θα πρέπει οι διαφορές  $d_{nmt}$  να εξετάσουμε εάν είναι στάσιμες. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με τα unit root tests (ελέγχους μοναδιαίας ρίζας), οι οποίοι διακρίνονται σε ελέγχους για μεμονωμένη χρονολογική σειρά (univariate unit root tests) και σε ελέγχους panel για χρονολογικές σειρές πολλών χωρών ταυτόχρονα. Ξεκινάμε με τα univariate unit root tests.

#### 5.3.1 Univariate unit root tests.

##### 5.3.1.1 Έλεγχοι Dickey Fuller.

Ξεκινάμε υποδειγματοποιώντας το χρονικό μονοπάτι των μακροοικονομικών μεταβλητών. Έστω λοιπόν η διαφορά  $d_{nmt}$  μιας χώρας από την χώρα αναφοράς, ακολουθεί μια αυτοπαλίνδρομη διαδικασία:

$$(40) \quad d_{nmt} = \rho_{nm} d_{nmt-1} + x_{nmt} \delta + u_{nmt}$$

όπου το  $x$  είναι ένα δίανυσμα εξωγενών μεταβλητών που μπορεί να περιλαμβάνουν μια σταθερή ή μια σταθερά και μία τάση. Ενώ τα  $n$  και  $t$  θεωρούμε ότι παραμένουν σταθερά, οπότε μπορούμε να τα απαλείψουμε από την εξίσωση, και έτσι έχουμε:

$$(41) \quad d_t = \rho d_{t-1} + x_t \delta + u_t$$

Το γεγονός ότι οι μεταβλητές υποδειγματοποιούνται ως μια αυτοπαλίνδρομη διαδικασία βασίζεται στην κοινή πρακτική, η οποία χρησιμοποιείται στην βιβλιογραφία και δεν απεικονίζει κάποια θεωρία για το πώς αυτές οι διαφορές καθορίζονται. Κατά συνέπεια παίρνοντας τον τελεστή της πρώτης διαφοράς αυτών των διαφορών παίρνουμε την ακόλουθη σχέση:

$$(42) \quad \Delta d_t \equiv d_t - d_{t-1} = x_t \delta + (\rho - 1)d_{t-1} = \varphi d_{t-1} + x_t \delta + u_t \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (43) \boxed{\Delta d_t = \phi d_{t-1} + x'_t \delta + u_t}$$

Αυτή είναι μια στοχαστική εξίσωση διαφορών, η οποία όπως ξέρουμε είναι:

Ευσταθής εάν  $\phi < 0$  άρα  $\rho < 1$  και υπάρχει σύγκλιση.

Ασταθής ένα  $\phi > 0$  άρα  $\rho > 1$  και υπάρχει απόκλιση.

Ευσταθής κατά Lyapunov ή τυχαίος περίπατος εάν  $\phi = 0$  άρα  $\rho = 1$

οπότε δεν υπάρχει ούτε σύγκλιση ούτε απόκλιση.

Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε το φ ως **συντελεστή σύγκλισης** και το ρ ως **ρυθμό μεταβολής των διαφορών**.

Παίρνουμε λοιπόν το πιο πάνω AR(1) υπόδειγμα, το οποίο ξαναγράφουμε για ευκολία

$$(44) d_t = \rho d_{t-1} + x'_t \delta + u_t$$

Όπως γνωρίζουμε η σειρά θα είναι στάσιμη εάν  $|\rho| < 1$ , δηλαδή θα έχουμε σύγκλιση εάν η σειρά των πρώτων διαφορών είναι στάσιμη. Ενώ η σειρά είναι μη στάσιμη (τυχαίος περίπατος) αν  $\rho = 1$ . Με τον έλεγχο των Dickey-Fuller γίνεται έλεγχος της μηδέν υπόθεσης  $H_0: \rho = 1$  δηλ. γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας που συνεπάγεται μη στασιμότητα της διαφοράς  $d$  και μη σύγκλιση των χρονολογικών σειρών  $Y_{nt}$  και  $Y_{mt}$ .

Ο πιο απλός τρόπος να εξετάσουμε την πιο πάνω υπόθεση είναι να εκτιμηθεί η

(45)  $d_t = \rho d_{t-1} + x'_t \delta + u_t$  με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και στη συνέχεια να γίνει ο συνήθης έλεγχος με την κατανομή student-t. Το πρόβλημα είναι ότι ο έλεγχος αυτός δεν είναι έγκυρος αν ισχύει η μηδενική υπόθεση γιατί η κατανομή του t δεν συμπίπτει με την γνωστή κατανομή student-t. Αυτό σημαίνει ότι οι κρίσιμες τιμές της t δεν είναι έγκυρες για τον έλεγχο της πιο πάνω υπόθεσης. Ενώ ο ελαχίστων τετραγώνων εκτιμητής  $\hat{r}$  είναι **ασυνεπής και μεροληπτικός**

Η λύση στο πιο πάνω πρόβλημα δίνεται παίρνοντας το υπόδειγμα

(46)  $\Delta d_t = \phi d_{t-1} + x'_t \delta + u_t$  των πρώτων διαφορών, σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Dickey και Fuller και ελέγχοντας την μηδέν υπόθεση  $H_0: \phi = 0$ . Σε αυτήν την

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της E.E.



περίπτωση η  $H_0$  απορρίπτεται όταν η κριτική τιμή της t – στατιστικής είναι αρνητική και μεγαλύτερη κατά απόλυτη τιμή από την κριτική που δίνεται από τους πίνακες που κατασκεύασαν οι Dickey και Fuller. Αποδοχή της  $H_0$  συνεπάγεται ότι η  $d_{hmt}$  είναι μη στάσιμη.

### 5.3.1.2 Επαυξημένος έλεγχος Dickey-Fuller (Augmented-Dickey-Fuller test/ ADF).

Στην περίπτωση που η χρονολογική σειρά  $d_{hmt}$  ακολουθεί ένα αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα τάξης μεγαλύτερης από την πρώτη, τότε η χρήση του AR(1) υποδειγμάτος για έλεγχο μοναδιαίας ρίζας θα έχει ως συνέπεια την αυτοσυχέτιση των καταλοίπων  $u_t$ . Σε μια τέτοια περίπτωση πρέπει να θεωρήσουμε ένα AR( $p$ ) υπόδειγμα, όπου η τάξη του  $p$  να είναι «αρκούντως» μεγάλη ώστε τα κατάλοιπα να μην αυτοσυχετίζονται: Έστω λοιπόν το AR( $p$ ) υπόδειγμα στην γενική του μορφή:

$$(47) \quad d_t = \varphi_1 d_{t-1} + \varphi_2 d_{t-2} + \dots + \varphi_p d_{t-p} + x'_t \delta + u_t \quad \text{ή στην τροποποιημένη του μορφή:}$$

$$(48) \quad \Delta d_t = \varphi d_{t-1} + x'_t \delta + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta d_{t-i+1} + u_t$$

$$\text{όπου (49)} \varphi = -\left(1 - \sum_{i=1}^p \varphi_i\right)$$

$$\text{και (50)} \beta_i = \sum_{j=1}^p \varphi_j. \quad \text{Και εδώ η υπόθεση που εξετάζουμε είναι η:}$$

$H_0: \varphi = 0$  έναντι της εναλλακτικής  $H_1: \varphi < 0$ . Η  $H_0$  ελέγχεται και πάλι με την t-στατιστική, δηλαδή χρησιμοποιώντας τις κριτικές τιμές των Dickey-Fuller. Ο έλεγχος αυτός είναι ίδιος με τον απλό έλεγχο DF αλλά διαφέρει μόνο στο ότι η εξίσωση παλινδρόμησης έχει επαυξηθεί με τις υστερήσεις του ΔΔΓΙ' αυτό και ο πιο πάνω έλεγχος ονομάζεται επαυξημένος Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller/ ADF).

### 5.3.1.3 Dickey-Fuller Test with GLS Detrending (DFGLS/ με αφαίρεση τάσης κατά GLS).

Ένα πρακτικό θέμα το οποίο ανακύπτει στην εφαρμογή του ελέγχου ADF είναι το αν αναλυτής θα συμπεριλάβει ή όχι εξωγενείς μεταβλητές στην παλινδρόμηση. Οι επιλογές είναι τρεις: η παλινδρόμηση να περιλαμβάνει σταθερά, να περιλαμβάνει σταθερά και γραμμική τάση ή τίποτα από τα δύο. Έστι οι Elliot, Rothenberg και Stock

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

(ERS 1996) πρότειναν μία απλή τροποποίηση του ελέγχου ADF, στην οποία αφαιρείται η τάση από τα στοιχεία.

Οι ERS όρισαν την οιονεί – διαφορά του  $d_t$  να εξαρτάται από την τιμή  $\phi$  που αναπαράγει το συγκεκριμένο εναλλακτικό σημείο έναντι του οποίου θέλουμε να ελέγξουμε τη μηδενική υπόθεση:

$$(51) \Delta(d_t/\phi) = \begin{cases} d_t & \text{av } t=1, \\ d_t - \phi d_{t-1} & \text{av } t>1 \end{cases}$$

Στη συνέχεια τρέχουμε συνήθη ελάχιστα τετράγωνα (OLS) στις οιονεί διαφορές των στοιχείων, δηλ. τρέχουμε την παλινδρόμηση

$$(52) \Delta(d_t/\phi) = d(x_t/\phi) \hat{\delta}(\phi) + \varepsilon_t$$

και έστω ο  $\hat{\delta}$  είναι ο LS εκτιμητής της πιο πάνω παλινδρόμησης.

Τώρα αυτό που θέλουμε είναι η τιμή του  $\phi$ .

Έτσι οι ERS πρότειναν την χρήση του (53)  $\phi = \bar{\phi}$  όπου:

$$(54) \bar{\phi} = \begin{cases} 1 - 7/T & \text{av } x_t = \{1\} \\ 1 - 13.5/T & \text{av } x_t = \{1, t\} \end{cases}$$

Στη συνέχεια ορίζουμε τα GLS στοιχεία, για τα οποία έχει αφαιρεθεί η τάση,  $d_t^d$  χρησιμοποιώντας τις εκτιμήσεις για το  $\bar{\phi}$ :

$$(55) d_t^d \equiv d_t - x_t \hat{\delta}(\bar{\phi})$$

οπότε ο DFGLS έλεγχος εκπιμά τον συνηθισμένο ADF έλεγχο, αφού αντικαταστήσει τα αρχικά στοιχεία με τα GLS στοιχεία, για τα οποία έχει αφαιρεθεί η τάση:

$$(56) \Delta d_t^d = \phi d_{t-1}^d + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta d_{t-i+1}^d + u_t.$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι αφού έχει αφαιρεθεί η τάση από τα  $d_t^d$ , δεν συμπεριλαμβάνουμε το διάνυσμα  $x$  στην DFGLS εξίσωση. Όπως με τον έλεγχο ADF, παίρνουμε την t-στατιστική για το  $\hat{\phi}$  από αυτήν την εξίσωση.

### 5.3.1.4 Έλεγχος Phillips – Perron (PP-Test).

Οι Phillips και Perron (1988) πρότειναν μια εναλλακτική, **μη παραμετρική μέθοδο ελέγχου** (όπου δηλαδή η κατανομή του πληθυσμού από την οποία προέρχεται το δείγμα είναι άγνωστη), που να λαμβάνει υπ' όψιν την αυτοσυσχέτιση για τον έλεγχο μοναδιαίας ρίζας. Συγκεκριμένα με τη μέθοδο PP εκτιμούν τον απλό DF έλεγχο (57)  $\Delta d_t = \phi d_{t-1} + x_t^\top \delta + u_t$  και στη συνέχεια τροποποιούν την t-στατιστική για το συντελεστή φ, ώστε η αυτοσυσχέτιση να μην επηρεάζει την ασυμπτωτική κατανομή της στατιστικής ελέγχου. Ήτοι ο έλεγχος PP βασίζεται στην ακόλουθη στατιστική ελέγχου

$$(58): \tilde{t}_\phi = t_\phi \left( \frac{\gamma_0}{f_0} \right)^{1/2} - \frac{T(f_0 - \gamma_0) se(\hat{\phi})}{2f_0^{1/2} s}$$

όπου  $\hat{\phi}$  είναι εκτίμηση του φ,  $t_\phi$  είναι η t στατιστική του  $\tilde{t}$  (59)  $se(\hat{\phi})$  είναι το τυπικό σφάλμα του φ, και  $s$  είναι το τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης. Επιπλέον, το  $\gamma_0$  είναι μια συνεπής εκτίμηση της διακύμανσης του διαταρακτικού όφου της Dickey-Fuller εξίσωσης (60)  $\Delta d_t = \phi d_{t-1} + x_t^\top \delta + u_t$ , η οποία υπολογίζεται από την σχέση (61)  $\gamma_0 = \frac{(T-K)s^2}{T}$  (όπου K: ο αριθμός των παλινδρομητών). Τέλος ο όρος,  $f_0$ , είναι ένας εκτιμητής του υπολειμματικού φάσματος μηδενικής συχνότητας.

Κλείνοντας πρέπει να σημειωθεί ότι ο έλεγχος PP βελτιώνει τους ελέγχους DF, αφού χαλαρώνει τις αυστηρές υποθέσεις πάνω στις οποίες βασίζονται οι έλεγχοι DF. Συγκεκριμένα δεν υποθέτει ότι η κατανομή των διαταρακτικών όρων είναι σφαιρική, δηλ. δεν υποθέτει ότι οι διαταρακτικοί όροι είναι ομοσκεδαστικοί και μη αυτοσυσχετιζόμενοι όπως κάνουν οι έλεγχοι DF.

### 5.3.1.5 Ο έλεγχος Kwiatkowski, Phillips, Schmidt και Shin (KPSS) έλεγχος

'Οπως ήδη έχουμε αναφέρει το κριτήριο KPSS λαμβάνει τη στασιμότητα ως μηδενική υπόθεση. Ήτοι ο συνδυασμός του κριτηρίου αυτού, το οποίο ελέγχει τη στασιμότητα με ένα κριτήριο όπως το DF, το οποίο εξετάζει για μοναδιαίες ρίζες, μπορεί να επιτρέψει στον ερευνητή να διακρίνει σειρές που εμφανίζεται ότι είναι στάσιμες, σειρές που εμφανίζουν μοναδιαία ρίζα, και τέλος σειρές για τις οποίες τα στοιχεία ή οι έλεγχοι δεν δίνουν αρκετές πληροφορίες για να καταλάβουμε εάν είναι

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

στάσιμες ή συνολοκληρωμένες. Συγκεκριμένα ο έλεγχος (KPSS) βασίζεται στα κατάλοιπα της OLS παλινδρόμησης του  $d_{hmt}$  πάνω στις εξωγενείς μεταβλητές χ:

$$(62) d_t = x_t' \delta + u_t$$

Το κριτήριο αυτό στην ουσία είναι ένα κριτήριο του πολλαπλασιαστή Lagrange και ορίζεται ως:

$$(63) LM = \sum_{t=1}^T S_t^2 / \hat{\sigma}_{\hat{u}}^2$$

όπου (64)  $S_t^2 = \sum_{i=1}^t \hat{u}_i^2, t = 1, 2, \dots, T.$

όπου το  $\hat{u}_t$  είναι τα κατάλοιπα της πιο πάνω παλινδρόμησης. Και  $\hat{\sigma}_{\hat{u}}^2$  είναι η εκτίμηση της διακύμανσης των καταλοίπων αυτής της παλινδρόμησης.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι το κριτήριο αυτό επιτρέπει στα κατάλοιπα να αυτοσυσχετίζονται.

### 5.3.1.6 Elliot Rothenberg & Stock. Σημειακά άριστος (ERS) έλεγχος (Point Optimal (ERS) test).

Ο σημειακά άριστος ERS έλεγχος στηρίζεται στην παλινδρόμηση των οιονεί διαφορών όπως ορίσθηκε από την εξίσωση:

$$(65): \Delta(d_t/\phi) = d(x_t/\phi)' \hat{\delta}(\phi) + \varepsilon_t$$

και καθώς τα  $\hat{\varepsilon}_t(\phi)$  δίνονται από τη σχέση:

$$(66) \hat{\varepsilon}_t(\phi) = \Delta(d_t/\phi) - d(x_t/\phi)' \delta(\phi)$$

και θέτοντας  $SSR(\phi)$  το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων της παλινδρόμησης. Δηλαδή (67)  $SSR(\phi) = \sum \hat{\varepsilon}_t^2(\phi)$ .

Η σημειακά άριστη ERS στατιστική ελέγχου κάτω από τη μηδενική υπόθεση ότι  $\phi=1$  έναντι της εναλλακτικής ότι  $\phi = \bar{\phi}$  ορίζεται τότε ως:

$$(68) P_T = \frac{SSR(\bar{\phi}) - \bar{\phi} SSR(1)}{f_0}$$

όπου ο όρος  $f_0$  είναι και πάλι ένας εκτιμητής του υπολειμματικού φάσματος μηδενικής συχνότητας. Για τον υπολογισμό του ERS κριτηρίου, πρέπει να καθορισθεί το σύνολο των εξωγενών μεταβλητών χ και μία μέθοδος εκτιμητής του  $f_0$ .

### 5.3.1.7 Έλεγχος Ng και Perron (NP test).

Ο έλεγχος Ng και Perron (2001) κατασκευάζει τέσσερις στατιστικές ελέγχου, οι οποίες βασίζονται στα GLS στοιχεία για τα οποία έχει αφαιρεθεί η τάση  $d_t^d$ .

Αυτές οι στατιστικές είναι τροποποιημένες μορφές των στατιστικών Philips & Perron  $Z(\phi)$  και  $Z(t)$ , στην R1 στατιστική του Bhargava (1986) και στην σημειακά άριστη ERS στατιστική ελέγχου.

Πρώτον, ορίζουμε τον όρο:

$$(69) K = \sum (\Delta_{t-1}^d)^2 / T^2$$

Οπότε οι τροποποιημένες στατιστικές μπορούν πλέον να γραφούν ως,

$$(70) MZ_\phi^d = \frac{T^{-1}((d_t^d)^2 - f_0)}{2K}$$

$$(71) MZ_t^d = M Z \phi Z \phi \cdot M$$

$$(72) MSB^d = \left( \frac{K}{f_0} \right)^{1/2}$$

$$(73) MP_t^d = \begin{cases} \frac{\bar{c}_k^2 - \bar{c}T^{-1}(d_t^d)^2}{F_0} & \text{av } x_t = \{1\} \\ \frac{\bar{c}_k^2 + (1-\bar{c})T^{-1}(d_t^d)^2}{F_0} & \text{av } x_t = \{1, t\} \end{cases}$$

όπου το  $\bar{c}$  ορίζεται ως:

$$(74) \bar{c} = \begin{cases} -7 & \text{av } x_t = \{1\} \\ -13,5 & \text{av } x_t = \{1, t\} \end{cases}$$

Το NP κριτήριο απαιτεί την εξειδίκευση του διανύσματος χ των παλινδρομητών και μία μέθοδος εκτίμησης του  $f_0$ .

### 5.3.2 Panel έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας

Οι Panel έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας μοιάζουν αλλά δεν ταυτίζονται με τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας που αφορούν μεμονωμένες σειρές. Ενώ όπως ήδη έχουμε τονίσει υπερτερούν των ελέγχων μοναδιαίας ρίζας για μεμονωμένη σειρά. Καθώς οι δεύτεροι υποφέρουν από χαμηλή δύναμη του κριτηρίου ελέγχου σε πεπερασμένα δείγματα.

Έτσι ξεκινάμε την κατάταξη των ελέγχων μοναδιαίας ρίζας στο εάν υπάρχουν ή όχι περιορισμοί στην αυτοπαλίνδρομη διαδικασία στα διαστρωματικά δεδομένα ή στις χρονολογικές σειρές.

Έτσι παίρνοντας και πάλι τη σχέση (41)  $d_{nmt} = \rho_{nm} d_{nmt-1} + x_{nmt} \delta + u_{nmt}$  όπου όμως τώρα επιτρέπεται το  $nm$  να μεταβάλλεται  $nm = 1, \dots, N$ , διαστρωματικές μονάδες οι οποίες παρατηρούνται κατά της περιόδου  $t = 1, \dots, T_{nm}$ .

Το  $x_{nmt}$  απεικονίζει και πάλι τις εξωγενείς μεταβλητές του υποδείγματος, συμπεριλαμβάνοντας «fixed effects» ή μεμονωμένες τάσεις (individual trends),  $\rho_{nm}$  και πάλι είναι οι ρυθμοί μεταβολής των διαφορών, ενώ τα σφάλματα  $u_{nmt}$  υποτίθενται αμοιβαίοι, ανεξάρτητοι, ιδιοσυγκρατικοί διαταρακτικοί όροι.

Η συνθήκη  $|\rho_{nm}| < 1$  συνεχίζει να υποδηλώνει ότι η  $d_{nm}$  είναι ασθενώς στάσιμη, ενώ η  $|\rho_{nm}| < 1$  ότι η  $d_{n,m}$  περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα.

Οι panel έλεγχοι μπορούν να χωρισθούν σε δύο ευρύτερες κατηγορίες αναφορικά με τις υποθέσεις που κάνουν ανάλογα με το εάν οι παράμετροι, που υποδηλώνουν την διάρκεια (persistence parameters) είναι κοινοί μεταξύ των χωρών δηλαδή  $(75) \rho_{nm} = \rho \forall n$ . Οι έλεγχοι Levin Lin &Chu, Breitung καθώς και ο έλεγχος του Hadri, όλοι κάνουν αυτή την υπόθεση. Εναλλακτικά κανείς μπορεί να επιτρέψει στο  $\rho_n$  να κυμαίνεται μεταξύ των χωρών. Οι έλεγχοι των Im, Pesaran και Shin, Fisher-ADF και Fisher-PP κάνουν αυτή την υπόθεση.

Οι πιο πάνω έλεγχοι διαφέρουν όχι μόνο ως προς τις υποθέσεις, που κάνουν, αλλά και ως προς τις ιδιότητές τους, τόσο σε πεπερασμένου μεγέθους δείγματα όσο και στις ασυμπτωτικές τους ιδιότητες.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ οι πιο πάνω έλεγχοι είναι ευρέως γνωστοί ως «panel unit root tests», θεωρητικά, πρακτικά είναι απλά έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας για πολλαπλές χρονολογικές σειρές που απλώς εφαρμόζονται σε δομές panel stoichiometry, όπου η παρουσία της διαστρωματικής διάστασης γεννά πολλαπλές σειρές αντί μεμονωμένες.

### 5.3.2.1. Έλεγχοι με κοινή μοναδιαία ρίζα (Common Unit Root Tests)

Οι έλεγχοι Levin Lin και Chu (LLC), Breitung όπως και ο Hadri, που θα εξετάσουμε αργότερα όλοι υποθέτουν κοινή μοναδιαία ρίζα στο panel ( $\rho_{nm} = \rho \forall nm = 1, \dots, N$ ). Τα δύο πρώτα κριτήρια χρησιμοποιούν τη μηδενική υπόθεση, ότι υπάρχει μοναδιαία ρίζα ενώ το κριτήριο του Hadri όπως και το KPSS χρησιμοποιεί τη μη στασιμότητας ως μηδενική υπόθεση. Αναλύουμε στη συνέχεια τα πιο πάνω κριτήρια.

#### 5.3.2.1.1 Levin Lin και Chu (LLC) 2002.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί συγκεντρωμένα (pooled) στοιχεία πολλαπλών χρονολογικών σειρών για να ελέγξει τη μηδενική υπόθεση ότι κάθε χωριστή χρονολογική σειρά περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα έναντι της εναλλακτικής ότι κάθε χρονολογική σειρά είναι στάσιμη. Καθώς η διαστρωματική και η χρονολογική διάσταση του panel τείνουν στο άπειρο, το panel κριτήριο ελέγχου μοναδιαίας ρίζας συγκλίνει στην κανονική κατανομή, ενώ υποθέτει ότι όλα τα μέλη του panel παρουσιάζουν την ίδια **αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης** όλες οι άλλες παράμετροι της συνάρτησης σφάλματος και οι αυτοσυσχετίσεις υψηλότερης τάξης μεταβάλλονται ελεύθερα.

Έτσι το υπόδειγμα των LLC υποθέτει ότι παρατηρείται η στοχαστική διαδικασία  $\{d_{nmt}\}$  για ένα panel από μέλη, στην περίπτωσή μας χωρών,  $nm=1,..N$  και κάθε χώρα περιλαμβάνει  $t=1,..T$  χρονολογικές παρατηρήσεις. Και επιθυμούν να καθορίσουν πότε η  $\{d_{nmt}\}$  είναι **ολοκληρωμένη** για κάθε μέλος του panel. Όπως και στην περίπτωση της μεμονωμένης χρονολογικής σειράς οι ξεχωριστές παλινδρομήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν **σταθερά και χρονική τάση**.

Έτσι η  $\{d_{nmt}\}$  υποτίθεται ότι μπορεί να γεννηθεί με τρεις διαφορετικά τρόπους και αντίστοιχες μηδενικές και εναλλακτικές υποθέσεις:

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

$$1) \quad \Delta d_{nmt} = \phi d_{nmt-1} + u_{nmt} \quad (76) \quad \text{με } H_0: \phi=0 \text{ έναντι } H_1: \phi < 0$$

$$2) \quad \Delta d_{nmt} = \alpha_{0,nm} + \phi d_{nmt-1} + u_{nmt} \quad (77)$$

με  $H_0: \phi=0$  και  $\alpha_{0,nm} = 0$  Άνω έναντι της  $H_1: \phi < 0$  και  $\alpha_{0,nm} \in R$ . Το υπόδειγμα αυτό επιτρέπει την ύπαρξη σταθεράς χαρακτηριστικής για κάποιο μέλος του panel αλλά δεν περιλαμβάνει χρονική τάση.

$$3) \quad \Delta d_{nmt} = \alpha_{0,nm} + \alpha_{1,nmt} + \phi d_{nmt-1} + u_{nmt} \quad (78) \quad \text{με } -2 < \phi \leq 0 \text{ για } nm=1,\dots,N. \quad \text{Εδώ } H_0: \phi = 0 \text{ και } \alpha_{0,nm} = 0 \text{ Έναντι } H_1: \phi < 0 \text{ και } \alpha_{0,nm} \text{ πραγματικός αριθμός ενώ περιλαμβάνεται και χρονική τάση.}$$

Η μέθοδος χρησιμοποιεί την βασική ADF εξειδίκευση:

$$(79) \quad \Delta d_{nmt} = \phi_{nm} d_{nmt-1} + \sum_{j=1}^{p_{nm}} \beta_{nmj} \Delta d_{nmt-j} + x_{nmLt} \delta_{Lmn} + u_{nmt}$$

όπου  $L=1, 2, 3$  και δείχνει τον τρόπο με τον οποίο γεννιέται η στοχαστική διαδικασία.

Καθώς το  $p_{nm}$  είναι άγνωστο, οι LLC ακολουθούν μια διαδικασία τριών βημάτων. **Αρχικά** τρέχουν τις χωριστές ADF παλινδρομήσεις για κάθε μέλος του panel, και παίρνουν τα ορθογωνιοποιημένα κατάλοιπα (δηλ. αφαιρούν τις γραμμικές επιδράσεις των παλινδρομητών). **Στη συνέχεια** εκτιμούν το λόγο της μακροχρόνιας προς την βραχυχρόνια τυπική απόκλιση της διαταραχής για κάθε μέλος του panel. Τέλος υπολογίζουν την  $t$ -στατιστική για τα συγκεντρωμένα (pooled) στοιχεία. Έχοντας καθορίσει το βαθμό αυτοσυχέτισης  $p_{nm}$  τρέχουν δύο βοηθητικές παλινδρομήσεις. Συγκεκριμένα τρέχουν τα  $\Delta d_{nmt}$  και  $d_{nmt-1}$  πάνω στα  $\Delta d_{nmt-j} (j=1,\dots,p_{nm})$  και στις εξωγενείς μεταβλητές  $x_{nmLt}$  και παίρνουν τα κατάλοιπα  $\hat{e}_{nmt}$  και  $\hat{\varepsilon}_{nmt-1}$ . Δηλαδή

$$(80) \quad \hat{e}_{nmt} = \Delta d_{nmt} - \sum_{j=1}^{p_{nm}} \hat{\eta}_{nmj} \Delta d_{nmt-j} - \hat{x}_{nmLt} \delta_{Lmn}$$

Και

$$(81) \quad \hat{\varepsilon}_{nmt-1} = d_{nmt-1} - \sum_{j=1}^{p_{nm}} \tilde{\eta}_{nmj} \Delta d_{nmt-j} - \tilde{x}_{nmLt} \delta_{Lmn}$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Ξώρες της E.E.

Δηλαδή στην ουσία αυτό που κάνουν είναι να αφαιρέσουν τις γραμμικές επιδράσεις των  $\Delta d_{nmt-j}$  και  $X_{nmt}$  από τις μεταβλητές  $\Delta d_{nmt}$  και  $d_{nmt-1}$ .

Στη συνέχεια κανονικοποιούν τις πιο πάνω εξισώσεις διαιρώντας τις με το τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης (79) έτσι ώστε να χειρισθούν την ύπαρξη της ετερογένειας:

$$(82) \quad \hat{e}_{nmt} = \frac{\hat{e}_{nmt}}{\hat{\sigma}_{\hat{u}_{nm}}} \text{ και}$$

$$(83) \quad \hat{\varepsilon}_{nmt-1} = \frac{\hat{\varepsilon}_{nmt-1}}{\hat{\sigma}_{\hat{u}_{nm}}}$$

Στη συνέχεια ορίζουν το λόγο της μακροπρόθεσμης προς την βραχυπρόθεσμη τυπική απόκλιση της διαταραχής (σφάλματος) για κάθε μέλος του panel ως:

$$(84) \quad s_{nm} = \frac{\sigma_{dnm}}{\sigma_{unm}} \text{ και τον εκτιμητή του ως}$$

$$(85) \quad \hat{s}_{nm} = \frac{\hat{\sigma}_{dnm}}{\hat{\sigma}_{unm}}$$

Ενώ ο μέσος όρος του λόγου των τυπικών αποκλίσεων ορίζεται ως

$$(86) \quad S_N = \frac{1}{N} \sum_{nm=1}^N S_{nm} \text{ και τον εκτιμητή του ως}$$

$$(87) \quad \hat{S}_N = \frac{1}{N} \sum_{nm=1}^N \hat{S}_{nm}.$$

Έτσι κάτω από τη μηδενική υπόθεση της ύπαρξης μοναδιαίας για το υπόδειγμα 1 η μακροχρόνια διακύμανση μπορεί να εκτιμηθεί από τη σχέση:

$$(88) \quad \hat{\sigma}_{dnm}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta d_{nmt}^2 + 2 \sum_{j=1}^k W_{kj} \left[ \frac{1}{T-1} \sum_{t=2+j}^T \Delta d_{nmt} \cdot \Delta d_{nmt-j} \right].$$

Για το υπόδειγμα 2 απλά αντικαθίσταται το  $\Delta d_{nmt}$  με το  $\Delta d_{nmt} - \bar{\Delta d}_{nmt}$  όπου  $\bar{\Delta d}_{nmt}$  είναι η μέση τιμή του  $\Delta d_{nmt}$  για το μέλος nm. Ενώ για το υπόδειγμα 3, το οποίο περιλαμβάνει χρονική τάση, η τάση πρέπει πρώτα να αφαιρεθεί πριν εκτιμηθεί η μακροχρόνια διακύμανση.

Τα βάρη  $W_{kj}$  μπορούν να υπολογισθούν με κάποια μέθοδο όπως η μέθοδος του Bartlett ως

$$(89) \quad \bar{W}_{kj} = 1 - \frac{j}{K+1}.$$

Έτσι η εκτίμηση του φ γίνεται πλέον με όλα τα συγκεντρωμένα στοιχεία εκτιμώντας την εξίσωση:

$$(90) \quad \tilde{\epsilon}_{nmt} = \phi \tilde{\epsilon}_{nmt-1} + \tilde{u}_{nmt}$$

Δηλ. παίρνουν την παλινδρόμηση της  $\Delta d_{nmt}$  πάνω στην  $\Delta d_{nmt-1}$ , αφού τους έχουν αφαιρέσει πρώτα τις γραμμικές επιδράσεις και τις έχουν κανονικοποιήσει για να ελέγξουν την ετερογένεια μεταξύ των μελών. Και όπως είναι γνωστόν με τη μεθοδολογία αυτή παίρνουμε τους μερικούς συντελεστές παλινδρόμησης.

Το  $\hat{\phi}$  είναι ο LS εκτιμητής της παλινδρόμησης (90) για το σύνολο των παρατηρήσεων  $\tilde{N}$ . Και συνεπώς δίνεται από την σχέση:

$$(91) \quad \hat{\phi} = \frac{\sum_{nm=1}^N \sum_{t=2+p_{nm}}^T \tilde{\epsilon}_{nmt-1} \tilde{\epsilon}_{nmt}}{\sum_{nm=1}^N \sum_{t=2+p_{nm}}^T \tilde{\epsilon}_{nmt-1}^2}$$

$STD(\hat{\phi})$  η τυπική απόκλιση του  $\hat{\phi}$ , η οποία είναι:

$$(92) \quad STD(\hat{\phi}) = \hat{\sigma}_{\tilde{u}} \left[ \sum_{nm=1}^N \sum_{t=2+p_{nm}}^T \tilde{\epsilon}_{nmt-1}^2 \right]^{-1/2}$$

και η διόρθωση του μέσου  $\mu_{LT}^*$  και της τυπικής απόκλισης  $\sigma_{mT}^*$  δίνονται στο άρθρο των LLC «Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties».

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι όπως γράφουν και οι ίδιοι οι συγγραφείς η δύναμη του κριτηρίου είναι δραματικά υψηλότερη συγκρινόμενη με την διαμόρφωση χωριστών ελέγχων μοναδιαίας ρίζας για κάθε χρονολογική σειρά.

Η πιο πάνω παλινδρόμηση βασίζεται στο σύνολο των παρατηρήσεων  $\tilde{N}$ , όπου (93)  $\tilde{T} = T - \bar{p} - 1$ , είναι ο μέσος αριθμός παρατηρήσεων ανά μέλος του panel,

και (94)  $\bar{P} \equiv \frac{1}{N} \sum_{nm=1}^N P_{nm}$  είναι ο μέσος βαθμός υστερήσεων για τις ατομικές ADF

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

παλινδρομήσεις. Υπό τη μηδενική υπόθεση  $H_0: \phi=0$ , η διορθωμένη t-στατιστική για το φ δίνεται από τη σχέση:

$$(95) \quad t_{\phi}^* = \frac{t\phi - \tilde{NT}\hat{S}_N\hat{\sigma}_{\tilde{u}}^{-2}STD(\hat{\phi})\mu_{L\tilde{t}}^*}{\sigma_{L\tilde{t}}^*}$$

Όπου

$t_{\phi}$  είναι το σύνηθες t-στατιστικό ελέγχου της  $H_0: \phi=0$ .

$$(96) \quad t\phi = \frac{\hat{\phi}}{STD(\hat{\phi})}$$

#### 5.3.2.1.2 Breitung (2000).

Η μέθοδος αυτή μοιάζει με την LLC, καθώς ξεκινά από την ίδια εξειδίκευση ADF και περιλαμβάνει επίσης έναν αριθμό βημάτων μέχρι να φθάσει στις προσεγγιστικές εξισώσεις που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο υποθέσεων, που διατυπώνονται με τον ίδιο τρόπο όπως της LLC:  $H_0$ : κάθε χρονολογική σειρά έχει μοναδιαία ρίζα, έναντι της εναλλακτικής  $H_1$ : όλες οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες. Μια διαφορά με την LLC μέθοδο είναι ότι για την δημιουργία των τυποποιημένων προσεγγιστικών εξισώσεων (standardized proxies), αφαιρείται μόνο το αυτοσυσχετιζόμενο μέρος και όχι ο εξωγενείς μεταβλητές. Στη συνέχεια οι προσεγγίσεις τροποποιούνται και αφαιρείται από αυτές η χρονική τάση για να συνδυασθούν και οι δύο τελικά σε μία εξίσωση της μορφής:

$$(97) \quad \Delta d_{nmt}^* = \phi d_{n,mt-1}^* + v_{nmt}$$

Ο Breitung έδειξε ότι κάτω από την μηδενική υπόθεση ο εκτιμητής  $\phi^*$  ακολουθεί ασυμπτωτικά την τυπική κανονική κατανομή. Όπως και με το κριτήριο LLC, ο ερευνητής έχει την δυνατότητα να επιλέξει εάν θα περιλάβει εξωγενείς μεταβλητές, ή θα περιλάβει «fixed effects» ή τέλος «fixed effects» και χρονικές τάσεις.

#### 5.3.2.2 Έλεγχοι με διαφορετικές μοναδιαίες ρίζες (Tests with individual root processes)

Τόσο ο έλεγχος των Im, Pesaran & Shin όσοι και οι έλεγχοι Fisher-ADF και Fisher-PP επιτρέπουν στους συντελεστές αυτοσυσχέτισης να μεταβάλλονται Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

διαστρωματικά. Όλοι οι πιο πάνω έλεγχοι έχουν το χαρακτηριστικό ότι προσπαθούν να συνδυάσουν τους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας για κάθε χρονολογική σειρά ώστε να εξάγουν ένα panel αποτέλεσμα.

### 5.3.2.2.1 Im, Pesaran και Shin (IPS 2003).

Οι Im, Pesaran και Shin ξεκινούν με τον καθορισμό μιας διαφορετικής ADF παλινδρόμησης για κάθε μέλος του panel. Η μέθοδος των IPS επιτρέπει την γραμμική συσχέτιση των καταλοίπων και την ετερογένεια μεταξύ των μελών του panel σε αντίθεση με τις μεθόδους κοινής μοναδιαίας ρίζας. Έτσι η αρχική εξίσωση των IPS είναι:

$$(98) \quad \Delta d_{nm} = \phi d_{nm,t-1} + \sum_{j=1}^{P_{nm}} \beta_{nm,j} \Delta d_{nm,t-j} + x_{nm} \delta + u_{nm}$$

Η μηδενική υπόθεση διατυπώνεται ως:

$H_0: \phi_{nm} = 0, \forall nm$  έναντι της εναλλακτικής

$$H_1 = \begin{cases} \Phi_{nm} = 0 & \forall nm = 1, \dots, N_1 \\ \Phi_{nm} < 0 & \forall nm = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \end{cases}$$

Στη συνέχεια και αφού υπολογίσουν τις t-επιταστικές των ADF παλινδρομήσεων για κάθε μέλος του panel, υπολογίζεται ο μέσος όρος αυτών των t-επιταστικών για κάθε  $\phi_{nm}$  από τις ξεχωριστές ADF παλινδρομήσεις  $\tilde{t}_{nmT_{nm}} (P_{nm})$

$$(99) \quad \tilde{t}_{NT} = \frac{\sum_{nm=1}^N t_{nmT_{nm}} (P_{nm})}{N}$$

και στη συνέχεια προσαρμόζεται προκειμένου να πάρουμε την επιθυμητή στατιστική ελέγχου.

Στην γενική περίπτωση όπου το μήκος υστέρησης στην εξίσωση (98) μπορεί να είναι μη μηδενικό για κάποια στρώματα οι IPS δείχνουν ότι η κατάλληλα τυποποιημένη  $\tilde{t}_{NT}$ -στατιστική ακολουθεί ασυμπτωτικά την τυποποιημένη κανονική.

$$(100) \quad W_{NT} = \frac{\sqrt{N} \left( t_{NT} - N^{-1} \sum_{nm=1}^N E(t_{nmt}(P_{nm})) \right)}{\sqrt{N^{-1} \sum_{nm=1}^N \text{Var}(t_{nmt}(P_{nm}))}} \rightarrow N(0,1)$$

Τα  $E(t_{nmt}(P_{nm}))$  και  $\text{var}(t_{nmt}(P_{nm}))$  παρέχονται στους IPS για διάφορες τιμές του Τ και του ρ και διαφορετικές υποθέσεις για τις εξισώσεις ελέγχου.

Στη μέθοδο αυτή απαιτείται ο καθορισμός των χρονικών υστερήσεων (μεγαλύτερος αριθμός από τον ιδανικό δεν επηρεάζει αρνητικά τη μέθοδο, σε αντίθεση με το μικρότερο), ενώ ο ερευνητής μπορεί να επιλέξει και την ύπαρξη ή μη, σταθερών για κάθε μέλος του panel και χρονικών τάσεων.

Αποδεικνύεται πως η τυποποιημένη έστατιστική συγκλίνει προς την κανονική κατανομή όταν διαδοχικά, πρώτα το Τ και μετά το N τείνουν στο άπειρο. Στη συνέχεια, με προσομοιώσεις Monte Carlo εξετάσθηκαν οι ιδιότητες του σε πεπερασμένα δείγματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη σωστή εκτίμηση του αριθμού των χρονικών υστερήσεων, ώστε με δεδομένη την διαστρωματική διάσταση N ( $N < \infty$ ) τα αποτελέσματα να είναι αξιόπιστα. Επίσης πρέπει να γίνει σωστή εκτίμηση των αποτελεσμάτων λόγω του ότι επιτρέπεται η ύπαρξη ετερογένειας στην εναλλακτική υπόθεση  $H_1$ . Η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης δε σημαίνει ότι απορρίπτεται η μοναδιαία ρίζα για κάθε μέλος του panel. Απλά ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται για  $N < N$  μέλη. **Άδυναμία του υποδειγματος είναι ότι δεν μπορεί να δώσει καμία ένδειξη για το μέγεθος του φ ή ποια είναι τα συγκεκριμένα μέλη για τα οποία απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.**

### 5.3.2.3 Επιπρόσθετοι Έλεγχοι

Στη συνέχεια δίνονται τρεις επιπρόσθετοι panel έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας, του Hadri, ο οποίος υποθέτει ότι οι συντελεστές αυτοσυχέτισης είναι οι ίδιοι μεταξύ των μελών του Panel και οι έλεγχοι Fisher-ADF και Fisher-PP, οι οποίοι επιτρέπουν ετερογένεια στους συντελεστές αυτοσυχέτισης.

### 5.3.2.3.1 Hadri (1999).

Ο panel έλεγχος μοναδιαίας ρίζας του Hadri μοιάζει με τον έλεγχο KPSS, και διατυπώνει τη μηδενική υπόθεση ότι οι μεμονωμένες χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες γύρω από ένα επίπεδο ή μία γραμμική τάση, έναντι της εναλλακτικής της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας σε κάποια χρονολογική σειρά του panel. Όπως και το KPSS κριτήριο, έτσι και το κριτήριο του Hadri βασίζεται στα κατάλοιπα που προκύπτουν από ξεχωριστές OLS παλινδρομήσεις των  $\hat{u}_{nmt}$  πάνω σε μια σταθερά, ή σε μια σταθερά και μια χρονική τάση. Για παράδειγμα εάν συμπεριλάβουμε και σταθερά και χρονική τάση, παίρνουμε εκτιμήσεις από την παλινδρόμηση:

$$(101) \quad d_{nmt} = \delta_{nm} + \gamma_{nm} t + u_{nmt}$$

Παίρνουμε τα κατάλοιπα των πιο πάνω παλινδρομήσεων και κατασκευάζουμε ένα κριτήριο πολλαπλασιαστή Lagrange:

$$(102) \quad LM = \frac{\frac{1}{N} \sum_{nm}^N \frac{1}{T^2} \sum_{t=1}^T S_{nmt}^2}{\hat{\sigma}_u^2}$$

$$\text{όπου: (103)} \quad S_{nmt}^2 = \sum_{s=1}^t \hat{u}_{nms}^2, \quad t = 1, \dots, T$$

και  $\hat{\sigma}_u^2$  είναι μια συνεπής εκτίμηση των καταλοίπων αυτής της παλινδρόμησης.

Και ο Hadri έδειξε πως κάτω από αρκετά χαλαρές υποθέσεις η στατιστική:

$$(104) \quad Z = \frac{\sqrt{N}(LM - \xi)}{\zeta} \xrightarrow{d} N(0,1)$$

$$\text{όπου (105)} \quad \xi = \frac{1}{6} \quad \text{και} \quad \zeta = \frac{1}{45}$$

Το panel κριτήριο του Hadri απαιτεί μόνο τον καθορισμό της μορφής των OLS παλινδρομήσεων, δηλ. εάν θα συμπεριληφθεί μόνο σταθερά στο υπόδειγμα ή σταθερά και χρονική τάση.

### 5.3.2.3.2 Fisher-ADF (Maddala & Wu 1999), Fisher-PP (Choi 2001).

Μια εναλλακτική προσέγγιση στους panel ελέγχου μοναδιαίας ρίζας στηρίζεται σε μία εργασία του Fisher, το 1932, που κατέληξε στην δημιουργία ελέγχων, οι οποίοι συνδυάζουν τα p-values, δηλ. την ελάχιστη πιθανότητα σφάλματος τύπου I για την οποία απορρίπτουμε την  $H_0$  από μεμονωμένους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας. Η ιδέα αυτή προτάθηκε από τους Maddala και Wu, και από τον Choi.

'Ετσι εάν ορίσουμε ως  $p_{nm}$  την p-value από τους μεμονωμένους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας για το στρώμα  $n,m$ . Τότε κάτω από την μηδενική υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας για όλα τα  $N$  στρώματα έχουμε το ασυμπτωτικό αποτέλεσμα ότι:

$$(106) - 2 \sum_{nm=1}^N \ln(p_{nm}) \xrightarrow{d} X_{2N}^2$$

Επιπλέον ο Choi έδειξε ότι:

$$(107) Z = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{nm=1}^N \Phi^{-1}(p_{nm}) \xrightarrow{d} N(0,1)$$

όπου  $\Phi^{-1}$  είναι η αντίστροφη της αθροιστικής συνάρτησης της τυποποιημένης κανονικής κατανομής.

Η μηδενική υπόθεση διατυπώνεται ως: όλες οι σειρές είναι μη στάσιμες, έναντι της εναλλακτικής η οποία διατυπώνεται ως: κάποιες από τις σειρές είναι στάσιμες, όπως δηλαδή και στον έλεγχο IPS. Και για τις δύο μορφές του ελέγχου Fisher, πρέπει ο ερευνητής να καθορίσει τις εξωγενείς μεταβλητές. Συγκεκριμένα μπορεί να επιλέξει εάν δεν θα περιλάβει εξωγενείς μεταβλητές, εάν θα περιλάβει «individual effects» ή εάν θα περιλάβει «individual effects» και χρονικές τάσεις στο υπόδειγμά του.

### 5.3.2.4 Σύγκριση και κριτική των panel ελέγχων μοναδιαίας ρίζας.

Συγκρίνοντας τους πιο πάνω ελέγχους παρατηρούμε κάποιες ομοιότητες μεταξύ τους. **Πρώτον** σε όλα τα κριτήρια ο αριθμός των ομάδων δεν θεωρείται σταθερός αλλά ότι αυξάνει: έτσι μπορούμε και παίρνουμε τις ασυμπτωτικές ιδιότητες αυτών των ελέγχων. Ειδικότερα για εκείνα τα κριτήρια όπου τόσο η διαστρωματική

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

διάσταση  $N$  όσο και η διαχρονική  $T$  τείνουν στο άπειρο χρειάζεται να τεθούν κάποιες συνθήκες όπως  $N/T \rightarrow 0$ , αυτή η συνθήκη τίθεται στους ελέγχους LLC και IPS. Επίσης ο αριθμός των ομάδων  $N$  θα πρέπει να είναι σχετικά μικρός σε σχέση με το  $T$ , δηλαδή το μέγεθος χρονολογικών σειρών. **Δεύτερον** όλοι οι έλεγχοι υποθέτουν ότι κάθε ομάδα περιλαμβάνει τον ίδιο αριθμό χρονολογικών παρατηρήσεων (balanced panel) κάτι το οποίο συνήθως δε συμβαίνει στην πράξη, όπως συμβαίνει και στο σύνολο δεδομένων της παρούσας εργασίας. Όμως όπως έδειξαν οι IPS το πρόβλημα αυτό δημιουργεί δυσκολίες στον υπολογισμό των ροπών.

Αναφορικά με τις **διαφορές** των κριτηρίων ήδη έχουμε χωρίσει τα πιο πάνω κριτήρια σε δύο κατηγορίες, με βάση το εάν οι συντελεστές αυτοσυσχέτισης παραμένουν σταθεροί μεταξύ των ομάδων (**ομοιογένεια**) ή μεταβάλλονται (**ετερογένεια**). Ακόμη μια διαφορά είναι ότι οι έλεγχοι διατυπώνουν τη μηδενική υπόθεση ως  $H_0$ : ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας έναντι της εναλλακτικής  $H_1$ : δεν υπάρχει μοναδιαία ρίζα, εκτός από τον έλεγχο Hadri, όπου η διατύπωση είναι η αντίστροφη. Επιπλέον οι έλεγχοι LLC, και Breitung ως εναλλακτική υπόθεση θεωρούν, πως καμία από τις ομάδες δεν εμφανίζει μοναδιαία ρίζα ενώ οι έλεγχοι IPS, Fisher-ADF και Fisher-PP, ότι σε κάποιες ομάδες μπορεί να υπάρχει μοναδιαία ρίζα και σε άλλες όχι.

Τέλος όσον αφορά το κριτήριο LLC υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου η ταυτόχρονη συσχέτιση δεν μπορεί να αφαιρεθεί απλά παίρνοντας τις διαφορές από τους διαστρωματικούς μέσους. Έτσι το κριτήριο αυτό στηρίζεται στην υπόθεση της ανεξαρτησίας μεταξύ των ομάδων και συνεπώς δεν εφαρμόζεται εάν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των στρωμάτων (χωρών). Στον πίνακα 12 του παραρτήματος γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των *panel* κριτηρίων ελέγχου μοναδιαίας ρίζας, όπου δίνονται περιληπτικά τα χαρακτηριστικά τους.

## **5.4 Περιγραφή των Στοιχείων και προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν.**

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην περιγραφή των στοιχείων το μετασχηματισμό τους καθώς και στα προβλήματα που ενδέχεται να προκύψουν.

### **5.4.1 Περιγραφή των στοιχείων.**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στο πρώτο μέρος της εργασίας η ανάλυση επικεντρώνεται στις 5 κεντροευρωπαϊκές (Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία) στις 3 βαλτικές (Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία) καθώς και στις 2 βαλκανικές χώρες (Βουλγαρία, Ρουμανία) για τη σύγκλιση τους με την Ευρώπη των 15.

Η **περίοδος μελέτης** του δείγματος είναι από το 1993 έως το 2005, όπου είναι η δεύτερη και πιο ευσταθής περίοδος για τις "Χώρες σε Μετάβαση". Άλλωστε το 1993 είναι και το έτος όπου η Τσεχοσλοβακία διασπάστηκε σε Τσεχία και Σλοβακία. Η **συχνότητα** των στοιχείων είναι τριμηνιαία εκτός από τον Εναρμονισμένο Δείκτη Τιμών Καταναλωτή(HICP) όπου είναι μηνιαία και καλύπτει την περίοδο από τον Ιανουάριο του 1993 έως τον Δεκέμβριο του 2005, ενώ για τον Εναρμονισμένο Δείκτη Τιμών Καταναλωτή(HICP) από τον Ιανουάριο του 1996 έως τον Δεκέμβριο του 2005.

Οι κύριες μεταβλητές που πρόκειται να εξετασθούν είναι το **ΑΕΠ** σε σταθερές τιμές, για το οποίο **έτος βάση είναι το 1995** και από τα στοιχεία έχει αφαιρεθεί η εποχικότητα(seasonally adjusted), από την πηγή που αντλήθηκαν. Η **ανεργία**, που ορίζεται ως καταγεγραμμένη ανεργία ως ποσοστό του εργατικού δυναμικού. Ο **Εναρμονισμένος Δείκτη Τιμών Καταναλωτή(HICP)** σε διαχρονική ποσοστιαία μεταβολή, δηλ. ο πληθωρισμός<sup>16</sup>, και ως έτος βάση χρησιμοποιείται το **2005**.

Το **βραχυχρόνιο επιτόκιο** αφορά τις αποδόσεις τρίμηνης διάρκειας (rates or yields). Άλλωστε το τρίμηνο επιτόκιο είναι το αντιπροσωπευτικό βραχυχρόνιο επιτόκιο

<sup>16</sup> Ο εναρμονισμένος δείκτης τιμών καταναλωτή στηρίζεται στον κλασικό δείκτη τιμών καταναλωτή(CPI) και είναι αυτός που καλύπτει όλες τις χώρες μέλη της Ε.Ε. Χρησιμοποιείται από την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα για την παρακολούθηση του πληθωρισμού. Ο δείκτης αυτός έχει κατασκευασθεί για διεθνείς συγκρίσεις.

για την χρηματαγορά μιας χώρας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί το **μακροχρόνιο επιτόκιο** είναι ένας από τους δείκτες σύγκλισης στην ONE, σύμφωνα με το άρθρο 121 της συνθήκης της E.E. Τα επίπεδα του μακροχρόνιου επιτοκίου θα πρέπει να μετρώνται με την απόδοση των κυβερνητικών ομολόγων της δευτερογενούς αγοράς με περίοδο έως τη λήξη κοντά στα δέκα χρόνια, ή με χρεόγραφα τα οποία είναι συγκρίσιμα, λαμβάνοντας βέβαια υπ' όψιν τις διαφορές στους ορισμούς που δίνει η κάθε χώρα. Για τη Λιθουανία οι αποδόσεις είναι της πρωτογενούς αγοράς, το ίδιο ισχύει και για τη Σλοβενία από τον Οκτώβριο του 2003. Καθώς η Εσθονία και το Λουξεμβούργο έχουν πολύ μικρό χρέος δεν υπάρχουν διαθέσιμα κυβερνητικά ομόλογα στις κεφαλαιαγορές. Έτσι για την Εσθονία χρησιμοποιούνται ως δείκτης τα νέα δάνεια από μη χρηματοοικονομικούς οργανισμούς και νοικοκυριά με διάρκεια έως τη λήξη μεγαλύτερη από 5 χρόνια. Ενώ για το Λουξεμβούργο ένα «καλάθι» από χρεόγραφα, που έχουν μια μέση υπολειπόμενη διάρκεια έως τη λήξη κοντά στα 10 χρόνια.

Για την **αποτελεσματική ισοτιμία(πραγματική & ονομαστική)** έτος βάσης είναι το 2000. Η **αποτελεσματική ισοτιμία** είναι ο σταθμισμένος γεωμετρικός μέσος των συναλλαγματικών ισοτιμιών επιλεγμένων χωρών και της ευρωπαϊκής αγοράς. Η **πραγματική ισοτιμία** είναι η ονομαστική ισοτιμία προσαρμοσμένη για τις κινήσεις των τιμών της εγχώριας αγοράς, επιλεγμένων χωρών και της ευρωπαϊκής αγοράς. Για τον πληθυσμό τα στοιχεία αναθεωρούνται κάθε δυο χρόνια.

Τώρα όσον αφορά τις μονάδες μέτρησης το ΑΕΠ μετράται σε δισεκατομμύρια ευρώ, η ανεργία και τα επιτόκια(βραχυχρόνιο & μακροχρόνιο) ως ποσοστά, οι ισοτιμίες και ο εναρμονισμένος δείκτης τιμών καταναλωτή είναι δείκτες ενώ ο πληθυσμός μετράται σε εκατομμύρια άτομα.

Η **κύρια πηγή άντλησης των δεδομένων** για το ΑΕΠ έγινε από την Data Stream, για την ανεργία, τις αποτελεσματικές ισοτιμίες και τον πληθυσμό από το International Financial Statistics cd-rom(Σεπτέμβριος 2006), που παρέχεται από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ International Monetary Fund/IMF). Για τα επιτόκια από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών(United Nations Economic Commission for Europe). Και για τον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή από την Eurostat.

Έτσι για το ΑΕΠ, την ανεργία, τα επιτόκια, τις ισοτιμίες και τον πληθυσμό έχω μήτρες από  $25 \times 52$  παρατηρήσεις ενώ για τον εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή μια μήτρα από  $25 \times 120$  παρατηρήσεις (γραμμή χώρα/ στήλη έτος).

**Τα στοιχεία δεν είναι πλήρη.** Συγκεκριμένα για το **ΑΕΠ** σε σταθερές τιμές τα στοιχεία ξεκινούν για τις Βουλγαρία και Τσεχία από το 1994, για τις Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Ουγγαρία, Πολωνία και για την Ιρλανδία από το 1997. Για την **ανεργία** τα στοιχεία για την Ελλάδα ξεκινούν από το 1995. Για τον **Εναρμονισμένο Δείκτη Τιμών Καταναλωτή** για την Βουλγαρία από το 1997. Στο **βραχυχρόνιο επιτόκιο** για τις Λετονία, Λιθουανία και Σλοβακία έτος έναρξης είναι το 1994, για τη Ρουμανία το 1995 και για την Εσθονία το 1996. Ενώ στο **μακροχρόνιο επιτόκιο** στοιχεία υπάρχουν για την Ουγγαρία από το 1996, για την Εσθονία από το 1998, για την Πολωνία από το 1999, για τις Τσεχία και Σλοβακία από το 2000 και για τις Λιθουανία και Σλοβενία από το 2001. Ενώ η Ρουμανία δε λαμβάνεται στο δείγμα λόγω έλλειψης στοιχείων. Στην αποτελεσματική ισοτιμία για τη Λετονία τα στοιχεία αρχίζουν από το 1996. Ενώ η Εσθονία και η Σλοβενία δε λαμβάνονται υπ' όψιν στο δείγμα γιατί επίσης δεν υπάρχουν στοιχεία. Οπότε ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων είναι 12812.

#### 5.4.2 Μετασχηματισμός των στοιχείων.

Όσον αφορά το **κατά κεφαλή ΑΕΠ** παρεμβάλλαμε (interpolate) τα στοιχεία του ετήσιου πληθυσμού στα τριμηνιαία στοιχεία και στη συνέχεια υπολογίσαμε το τριμηνιαίο κατά κεφαλή ΑΕΠ για κάθε χώρα. Κατόπιν πήραμε φυσικούς λογάριθμους και πολλαπλασιάσαμε με το 100.

Τον πληθωρισμό τον υπολογίσαμε ως την ποσοστιαία μεταβολή του εναρμονισμένο δείκτη τιμών καταναλωτή (HICP) από έτος σε έτος, σύγκρινοντας το επίπεδο του HICP σε ένα μήνα με το επίπεδο του HICP τον ίδιο μήνα του προηγούμενου έτους (η μέθοδος αυτή είναι γνωστή ως ετησιοποίηση/annualizing). Με τη μέθοδο αυτή η χρονολογική σειρά γίνεται πιο ομαλή και αποφεύγονται οι μεγάλες **εποχικές διακυμάνσεις** που προκύπτουν τόσο από την πραγματική όσο και από την ονομαστική πλευρά της οικονομίας. Η **εποχική φύση** των διακυμάνσεων μπορεί να

είναι οικονομική ή διαχειριστική. Η **κυκλική συμπεριφορά** των περισσότερων μακροοικονομικών μεγεθών στις υπό Μετάβαση οικονομίες είναι σαφής. Ενώ, για κοινωνικούς πάρα για οικονομικούς λόγους, οι περισσότερες χώρες υπό μετάβαση υποστηρίζουν μια σταδιακή **ελευθεροποίηση των τιμών**(όπως αναφέρθηκε στο πρώτο μέρος της εργασίας). Τα βήματα ελευθεροποίησης συχνά ανακοινώνονται εκ των προτέρων και σε καθορισμένες ημερομηνίες. Έτσι κάθε χρόνο, τέτοια διαχειριστικά μέτρα προκαλούν σημαντικές ασυνέχειες στο επίπεδο τιμών.

Τα επιτόκια και η ανεργία είναι ποσοστά ετησιοποιήμενα. Τέλος για τις συναλλαγματικές ισοτιμίες πήραμε φυσικούς λογαρίθμους.

Η πραγματική ισοτιμία( R) υπολογίζεται από την ονομαστική(N) με βάση τον τύπο:

$$(108) \ln R = \ln N + \ln P - \ln P_w.$$

όπου:

P: εναρμονισμένος δείκτης τιμών ημεδαπής.

Pw: μέσος όρος εναρμονισμένου δείκτη τιμών Ευρώπης των 15.

Τα στοιχεία που λείπουν σημειώνονται με το μηδέν.

Στους πίνακες 1,2 & 3 δίνονται οι πρώτες ροπές(μέση τιμή και τυπική απόκλιση) για τις μεταβλητές που ορίσθηκαν πιο πάνω. Ενώ ως επιπλέον προκαταρκτική στατιστική ανάλυση στους πίνακες 4 έως 10 αναφέρονται οι συντελεστές συσχέτισης για κάθε μακροοικονομική μεταβλητή και για τις 10 υπό εξέταση χώρες, ώστε να φανεί η έκταση στην οποία οι μεταβλητές αυτές τείνουν να κινούνται ταυτόχρονα στις διάφορες χώρες. Οι συντελεστές συσχέτισης για το κατά κεφαλή ΑΕΠ, τα επιτόκια και τις πραγματικές συναλλαγματικές ισοτιμίες είναι πολύ υψηλοί και θετικοί, με εξαίρεση τα μακροπρόθεσμα επιτόκια και για τις χώρες: Σλοβενία, Εσθονία και Λιθουανία. Άλλα στις χώρες αυτές ο δείκτης μέτρησης των μακροχρόνιων επιτοκίων διαφέρει, όπως αναφέρθηκε και πρωτύτερα.

Αυτό το βασικό εύρημα δείχνει ότι σε μεγάλη έκταση το κατά κεφαλή ΑΕΠ, τα επιτόκια και οι πραγματικές συναλλαγματικές ισοτιμίες κινούνται ταυτόχρονα και προς την ίδια κατεύθυνση για τις υπό εξέταση χώρες. Αντίθετα οι σχέσεις είναι

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



ασθενέστερες και μεταξύ πολλών χωρών αρνητικές, για την ανεργία, τον πληθωρισμό και τις ονομαστικές συναλλαγματικές ισοτιμίες. Δηλαδή το βασικό αυτό στατιστικό στοιχείο δεν είναι και τόσο διαφωτιστικό για τις συγκεκριμένες μεταβλητές, αφού η χαμηλή συσχέτιση δεν υποστηρίζει την ταυτόχρονη κίνηση των υπό μελέτη μεταβλητών. Ενώ η αρνητική συσχέτιση, η οποία εμφανίζεται σε μεγαλύτερο βαθμό στα ποσοστά ανεργίας, υποδηλώνει ότι οι μεταβλητές κινούνται προς αντίθετες κατευθύνσεις.

Οι συντελεστές συσχέτισης είναι, κατά μέσο όρο, μεγαλύτεροι στην περίπτωση του κατά κεφαλή ΑΕΠ (του κατ' εξοχήν δείκτη μέτρησης της κοινωνικής ευημερίας). Με άλλα λόγια παρατηρείται μια **κοινή βελτίωση του επιπέδου ευημερίας** στις 10 χώρες της ΚΑΕ. Τέλος ένα άλλο γενικό χαρακτηριστικό είναι οι αξιοσημείωτες ταυτόχρονες κινήσεις των μεταβλητών συγκεκριμένων χωρών. Έτσι όπως φαίνεται από τα στοιχεία οι συντελεστές συσχέτισης είναι αρκετά υψηλοί για τις Ουγγαρία, Πολωνία και Σλοβακία και για τις Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία αν και οι συντελεστές συσχέτισης της Λιθουανίας με τις δυο άλλες βαλτικές χώρες είναι σαφώς μικρότεροι σε σχέση με τους συντελεστές συσχέτισης της Εσθονίας με τη Λετονία.

#### 5.4.3 Περιορισμοί στα Στοιχεία.

Θεωρήθηκε σκόπιμο πριν προχωρήσουμε στην εμπειρική έρευνα να αναφερθούμε στις αδυναμίες που εμφανίζουν τα δημοσιευμένα στοιχεία. Η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία αυτών των δεδομένων είναι υπό αμφισβήτηση. Μόλις πρόσφατα οι χώρες αυτές υιοθέτησαν τα πρότυπα του ΔΝΤ για τη συλλογή και τον καθαρισμό των στοιχείων και επιπλέον οι συχνές αλλαγές στις μεθόδους μέτρησης κάνουν τα στοιχεία ακόμη πιο ασυνεπή.

Συγκεκριμένα κάτω από το σοσιαλισμό η **παραγωγή** των κρατικών επιχειρήσεων συχνά υπερεκτιμώταν ενώ κατά την διάρκεια της μεταβατικής περιόδου, το προϊόν και κυρίως το μέγεθος του ιδιωτικού τομέα έτεινε να καταγράφεται σε μικρότερα από τα αληθινά του επίπεδα συχνά μάλιστα σε μεγάλο βαθμό. Φυσικά καθώς προχωρούμε σε πιο πρόσφατες παρατηρήσεις οι μετρήσεις γίνονται ακριβέστερες.

Ο **πληθωρισμός** είναι επίσης αρκετά δύσκολο να μετρηθεί με ακρίβεια ενα πρόβλημα για παράδειγμα είναι ότι οι σειρές για τον HICP ξεκινούν μόλις από τα μέσα

της δεκαετίας του 1990-καθώς οι **αλλαγές** στην ποιότητα και στη σύνθεση των αγαθών είναι συχνές και σημαντικές. Και προβλήματα που συναντώνται στους αποπληθωριστές είναι προφανές ότι επηρεάζουν τα πραγματικά μεγάθη όπως είναι το πραγματικό προϊόν και η πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία. Ενώ και οι δημοσιευμένοι δείκτες **ανεργίας** εμφανίζουν προβλήματα μέτρησης.

Έχουμε λοιπόν κάποια ιδέα για την πιθανή κατεύθυνση των περισσότερων στατιστικών σφαλμάτων, αλλά η έκταση τους είναι δυνατόν να διαφέρει μεταξύ των χωρών. Οι Balcerowicz και Gelb(1994) υποστηρίζουν, για παράδειγμα, ότι η μέτρηση του **προϊόντος** σε επίπεδα χαμηλότερα από τα αληθινά είναι πιθανόν να είναι μεγαλύτερη στις χώρες που προέβησαν σε **ριζικές μεταρρυθμίσεις**, όπου η ιδιωτική δραστηριότητα αναπτύσσεται με πολύ ταχείς ρυθμούς. Μολονότι αυτό δεν είναι απίθανο, οι μαύρες αγορές ακμάζουν σε ένα διάτρητο θεσμικό πλαίσιο και το στατιστικό σύστημα ρυθμίζεται από μόνο του λιγότερο σε χώρες που προχωρούν με αργές μεταρρυθμίσεις(όπως επίσης και σε αυτές που υποφέρουν από περιφερειακές εντάσεις), όποτε είναι δυνατόν να ισχύει και το αντίθετο ακριβώς αποτέλεσμά<sup>17</sup>.

---

17 Εκτιμήσεις για τη μη καταγεγραμμένη οικονομική δραστηριότητα υπάρχουν για έναν αριθμό χωρών αλλά ποικίλουν πολύ μεταξύ των χωρών αλλά και στην ίδια χώρα από πηγή σε πηγή. Στην δυσκολία να ενσωματώσει κανείς τέοιες εκτιμήσεις στα καταγεγραμμένα στοιχεία προστίθεται και η έλλειψη ακριβών εκτιμήσεων για το μέγεθος της «παραοικονομίας» πριν τη μεταβατική διαδικασία.

## **6. Αποτελέσματα Εμπειρικού Ελέγχου.**

### **6.1 Μέθοδοι Εκτίμησης της Σύγκλισης.**

Εφαρμόζοντας την μεθοδολογία που αναπτύξαμε στην προηγούμενη ενότητα, θα εξετάσουμε ταυτόχρονα τις μεμονωμένες χρονολογικές σειρές των μεταβλητών που μελετάμε, για τις 10 υπό μετάβαση χώρες προσπαθώντας να καταλήξουμε σε ένα συμπέρασμα για τη σύγκλιση, ή μη, των μακροοικονομικών μεγεθών τους. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε τη μεθοδολογία μοναδιαίας ρίζας και συγκεκριμένα δύο ελέγχους για μεμονωμένες χρονολογικές σειρές τον Augmented Dickey-Fuller και τον KPSS και δύο panel ελέγχους που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, το Levin-Lin και Chu (LLC) και τον Im-Pesaran και Shin (IPS) έλεγχο.

Παίρνουμε λοιπόν το υπόδειγμα που αναπτύξαμε στην προηγούμενη ενότητα και το οποίο περιγράφουμε ξανά πιο συνοπτικά, χάριν ευκολίας

$$(41) \quad d_{n,mt} = \rho d_{n,mt-1} + x_t' \delta + u_{n,mt}$$

ή ισοδύναμα

$$(109) \quad \Delta d_{n,mt} = \phi d_{n,mt-1} + x_t' \delta + u_{n,mt}$$

όπου  $\phi = \rho - 1$ , ο συντελεστής σύγκλισης

και  $\rho =$  ο ρυθμός μεταβολής των διαφορών.

Μόλις υπολογισθεί το εκτιμημένο  $\phi$  μας παρέχει μια ένδειξη για την ταχύτητα της σύγκλισης. Εκ κατασκευής των υποδείγματος έπεται, ότι καθώς η τιμή του στατιστικά σημαντικού συντελεστή  $\phi$  προσεγγίζει το μηδέν από τα αρνητικά ή ισοδύναμα του  $\rho$  προσεγγίζει τη μονάδα από τις τιμές μικρότερες του 1, ο ρυθμός της σύγκλισης μειώνεται. Προκειμένου να κάνουμε την ταχύτητα της σύγκλισης ακόμη πιο εύκολα ερμηνεύσιμη είναι χρήσιμο να υπολογίσουμε τον χρόνο ημιζωής. Ο χρόνος ημιζωής της διαδικασίας σύγκλισης είναι ο αριθμός των χρονικών περιόδων που απαιτούνται, ώστε η διαφορά  $d$  να μειωθεί στο μισό. Ο χρόνος ημιζωής υπολογίζεται από τον τύπο

$$(110) \quad \frac{\ln(1/2)}{\ln(\rho)}^{18}$$

Στη συνέχεια και αφού υπολογίσουμε τις διαφορές για τις μακροοικονομικές μας μεταβλητές θα εφαρμόσουμε τους ελέγχους ADF, KPSS, IPS και LLC.

Προκειμένου για την καλύτερη κατανόηση των μεθόδων που ακολουθούμε πρέπει να κάνουμε κάποιες παρατηρήσεις.

#### 6.1.1. Ποια πρέπει να είναι η μηδενική υπόθεση

Έχουμε ήδη αναφέρει πως το KPSS κριτήριο ελέγχου μοναδιαίας ρίζας όπως και το panel κριτήριο του Hadri χρησιμοποιούν ως μηδενική υπόθεση ότι οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει μονδιαία ρίζα στην χρονολογική σειρά, ενώ όλα τα υπόλοιπα κριτήρια ελέγχου, μεμονωμένης χρονολογικής σειράς ή panel, χρησιμοποιούν ως μηδενική υπόθεση την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας έναντι της εναλλακτικής ότι υπάρχει στασιμότητα.

Ήδη έχουμε τονίσει ότι αυτή είναι βασική διαφορά, δεν έχουμε όμως εξηγήσει το λόγο. Ο λόγος είναι απλός όταν θέτουμε ως μηδενική υπόθεση, ότι η σειρά περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα ή εναλλακτικά ότι δεν είναι στάσιμη στα επίπεδα αλλά γίνεται στις πρώτες διαφορές με άλλα λόγια ότι είναι ολοκληρωμένη πρώτης τάξης I(1), θεωρούμε ως σφάλμα τύπου I, το να απορρίψουμε την υπόθεση ότι η σειρά περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα (δηλ. ότι είναι I(1) και να δεχθούμε ότι είναι στάσιμη, ενώ περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα και η δύναμη του κριτηρίου είναι η πιθανότητα να δεχθούμε ότι η σειρά είναι στάσιμη και πράγματι να είναι. Όμως αν ακολουθούμε τυφλά αυτήν την διαδικασία χωρίς να έχουμε πρότερη γνώση αν η σειρά είναι ολοκληρωμένη μηδενικής τάξης I(0), δηλ. στάσιμη, ή ολοκληρωμένη πρώτης τάξης I(1), δηλ. στάσιμη στις πρώτες διαφορές, μπορεί να κάνουμε το λάθος να βρούμε μοναδιαία ρίζα ενώ αυτή δεν υπάρχει. Αντίθετα το KPSS κριτήριο ως μηδενική υπόθεση θέτει ότι η σειρά είναι I(0) και άρα θεωρεί ως σφάλμα τύπου I να δεχθούμε ότι η σειρά περιλαμβάνει μοναδιαία ρίζα ενώ είναι στάσιμη και ως δύναμη του κριτηρίου θεωρεί την πιθανότητα ότι η σειρά είναι I(1) και πράγματι να είναι. Έτσι με

---

<sup>18</sup> ο οποίος αποδεικνύεται στο παράρτημα

το συνδυασμό των δύο κριτηρίων ADF και KPSS μπορούμε να αποκτήσουμε την πρότερη γνώση εάν η σειρά είναι I(0) ή I(1).

#### 6.1.2 Περίληψη σταθεράς στο υπόδειγμα.

Τόσο στους panel όσο και στους μεμονωμένους ελέγχους μοναδιαίας ρίζας δίνεται η δυνατότητα από το υπολογιστικό πακέτο της επιλογής σταθεράς ή όχι στο υπόδειγμα. Όμως ένα μειονέκτημα στα κριτήρια, τα οποία βασίζονται στην εξίσωση AR(1) χωρίς σταθερά είναι ότι δεν είναι **αναλλοίωτα** στην προσθήκη μιας σταθεράς στην χρονολογική σειρά.

Αν λοιπόν το κριτήριο διαμορφώνεται σε μια σειρά από λογάριθμους, τότε η μεταβολή στις μονάδες μέτρησης έχει ως αποτέλεσμα να προσθέτουμε μια σταθερά στις σειρές, γεγονός που επηρεάζει την τιμή των τεστατιστικών. Έτσι προκειμένου να κάνουμε τις στατιστικές **αναλλοίωτες** στην προσθήκη μιας σταθεράς στην χρονολογική σειρά επιλέγουμε σταθερά στο υπόδειγμα.

#### 6.1.3 Τακτικές όταν το μέγεθος των υστερήσεων $p$ είναι άγνωστο.

Στα κριτήρια που εξετάζουμε πρέπει να καθορίσουμε την τάξη του αυτοπαλίνδρομου σχήματος  $p$  για το  $\Delta d_{hmt}$ . Ένας πρακτικός κανόνας για την επιλογή του μήκους της υστέρησης είναι αυτός που βασίζεται στο κριτήριο πληροφοριών, όπως είναι το κριτήριο του Akaike (Akaike information criterion/ AIC) ή το Μπεϋζιανό κριτήριο του Schwarz (Schwarz Bayesian Criterion / SBC).

Ο κανόνας αυτός μας λέει ότι επιλέγουμε το μήκος της υστέρησης  $\hat{p}$  έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τη σχέση:

$$(111) \quad \ln\left(\frac{\text{SSR}_j}{T}\right) + (j+1)\frac{C(T)}{T}$$

όπου  $\text{SSR}$  είναι το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων της αυτοπαλίνδρομης διαδικασίας με  $j$  υστερήσεις.

$$(112) \quad \Delta d_t = \varphi d_{t-1} + \sum_{k=1}^j \beta_k d_{t-k} + u_t$$

Ο όρος  $(T)/T$  πολλαπλασιάζεται με  $j+1$ , διότι η εξίσωση έχει  $j+1$  συντελεστές. Για το κριτήριο Akaike το  $C(T)$  τίθεται ίσο με 2 ενώ το SBC ίσο με  $\ln T$ .

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Εναλλακτικά το  $\rho$  μπορεί να επιλεγεί από το σύνολο  $j=0, 1, \dots, \rho_{\max}$ . Αυτό το άνω όριο  $\rho_{\max}$  τίθεται ίσο με κάποιον γνωστό ακέραιο μεγαλύτερο ή ίσο από την αληθινή τάξη της αυτοπαλίνδρομης διαδικασίας.

Πρέπει να σημειωθεί ότι όπως και να επιλεγεί το  $\rho$  είναι συναρτήσει των δεδομένων του δείγματος (και όχι μόνο του  $T$ ) και άρα ένας εκτιμητής της αληθινής τάξης  $\rho$ , δηλαδή είναι μια τυχαία μεταβλητή.

Τέλος κατά την διεξαγωγή των πιο πάνω ελέγχων πρέπει να καθορισθεί μια μέθοδος για την διεξαγωγή ενός συνεπούς εκτιμητή της μήτρας διακυμάνσεων των εκτιμητών του υποδείγματος, και μια μέθοδας για την επιλογή του εύρους ζώνης.

#### 6.1.4 Έλεγχοι ADF και KPSS.

Έχοντας κάνει τις απαραίτητες επισημάνσεις είμαστε πλέον σε θέση να μιλήσουμε για την διεξαγωγή των ελέγχων.

Ο έλεγχος ADF για τις διαφορές (39)  $d_{nmt} = Y_{nt} - Y_{mt}$  έγινε για τα επίπεδα στο υπόδειγμα με σταθερά και χωρίς χρονική τάση ενώ η επιλογή του μήκους της υστέρησης έγινε με τη μέθοδο ελαχιστοποίησης του Μπεϋζιανού κριτηρίου πληροφοριών.

Ο έλεγχος KPSS για τις διαφορές  $\phi_{nmt}$  έγινε για τα επίπεδα και πάλι στο υπόδειγμα με σταθερά και χωρίς χρονική τάση. Χρησιμοποιώντας τον πυρήνα (Kernel) του Bartlett, ο οποίος δίνεται απ' τη σχέση:

$$(113) k(x) = \begin{cases} 1 - |x| & \text{για } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{για } |x| > 1 \end{cases}$$

και δίνει τα βάρη για τις αυτοσυνδιακυμάνσεις. Ενώ για την επιλογή του εύρους ζώνης της μακροχρόνιας διακύμανσης οι υστερήσεις που χρησιμοποιούμε στην εκτίμηση της ξεκινούν από το μηδέν και φθάνουν μέχρι το μέγεθος της υστέρησης που δίνει η μέθοδος των Newey και West. Διότι όπως αναφέρουν και οι KPSS οι τιμές της t-στατιστικής είναι αρκετά ευαίσθητες στην επιλογή του βαθμού υστέρησης  $\ell$  και μάλιστα όσο το  $\ell$  αυξάνει η τιμή της t-στατιστικής φθίνει.

Τα μεγέθη του εύρους ζώνης, που δίνει η μέθοδος Newey και West για την κάθε μεταβλητή και για την κάθε χώρα της παρούσας εργασίας, δίνονται στον πίνακα 13.

#### 6.1.5 Έλέγχοι LLC και IPS.

Οι έλεγχοι LLC και IPS για τις διαφορές  $\delta_{hmt}$  για τα μέλη του panel έτσι ώστε να περιληφθούν «**fixed effects**» για το κάθε μέλος και όχι χρονικές τάσεις. Η επιλογή του μήκους της υστέρησης έγινε με τη μέθοδο ελαχιστοποίησης του Μπεϋζανού κριτηρίου πληροφοριών ενώ στο κριτήριο LLC χρησιμοποιήθηκε και πάλι η μέθοδος των Newey και West για την επιλογή του εύρους ζώνης και ο πυρήνας (kernel) του Bartlett.

Τέλος στην επόμενη παράγραφο περιγράφουμε τον διαχωρισμό των ομάδων.

#### 6.1.5.1 Διαχωρισμός Ομάδων.

Με σκοπό την περαιτέρω ανάλυση οι χώρες συγκεντρώνονται (pooled) σε μερικές λογικά διαφοροποιημένες ομάδες, που μας επιτρέπουν να κατασκευάσουμε ομάδες στοιχείων panel. Λόγω έλλειψης στοιχείων για ορισμένες χώρες και για συγκεκριμένες μεταβλητές, αλλά και λόγω του ότι στόχος μας είναι η χρήση μόνο αξιόπιστων και συνεπών δεδομένων, για κάθε χώρα οι τιμές των μεταβλητών που παρατηρούνται είναι για διαφορετικό αριθμό χρονικών περιόδων, δηλ. όπως λέμε τα συγκεκριμένα panel είναι «unbalanced». Ο μέγιστος αριθμός παρατηρήσεων είναι 52 για κάθε χώρα και για όλες τις υπό εξέταση μακροοικονομικές μεταβλητές με εξαίρεση τον πληθωρισμό όπου το δείγμα ξεκινά από το 1997 και τα στοιχεία είναι μηνιαία, όπου ο μέγιστος αριθμός παρατηρήσεων για κάθε χώρα είναι 108. Έτσι η διάσταση κάθε συνόλου panel αλλάζει αντίστοιχα. Ο **πίνακας 11** δείχνει τις ομάδες χωρών και τη σύνθεσή τους, για τις οποίες εξετάζεται η υπόθεση της σύγκλισης. Αυτή η ομαδοποίηση των χωρών έγινε προσπάθεια να μην γίνει σε μια «ad hoc» βάση, δηλ. απλά και μόνο να γίνει για το σκοπό της ομαδοποίησης αλλά να ανταποκρίνεται σε θεσμικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας μετάβασης όπως επίσης και σε γεωγραφικούς και ιστορικούς παράγοντες. Στη συνέχεια λοιπόν εξηγούνται οι λόγοι, που έγιναν οι συγκεκριμένες ομαδοποιήσεις των χωρών.

Έτσι το **πρώτο κριτήριο** διαχωρισμού σε ομάδες είναι το γεωγραφικό και ιστορικό σχετικά με τις υπό μετάβαση χώρες, Σύμφωνα με το οποίο προέκυψαν 3 ομάδες χωρών, οι κεντροευρωπαϊκές (Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία) οι βαλτικές (Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία) και οι Βαλκανικές (Βουλγαρία, Ρουμανία).

Το **δεύτερο κριτήριο** διαχωρισμού έχει να κάνει με την πρόοδο των χωρών αναφορικά με την οικονομική και πολιτική μετάβαση που έχει γίνει από τις νέες 10 χώρες μέλη της Ε.Ε. Έτσι σύμφωνα με αυτό το κριτήριο προέκυψαν 2 ομάδες χωρών οι χώρες εντός του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών (ERM II) και η Σλοβενία (Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Σλοβενία, Σλοβακία) και οι χώρες εκτός του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών (ERM II) (Βουλγαρία, Τσεχία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία).

Τέλος το **τρίτο κριτήριο** είναι το επίπεδο ευημερίας όπως μετράται από το κατά κεφαλήν ΑΕΠ κατά την εξεταζόμενη περίοδο και σύμφωνα με το κριτήριο αυτό χωρίσαμε τις 10 χώρες σε δύο ομάδες 1) Χώρες υψηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ (Σλοβενία, Τσεχία, Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία) 2) και χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ (Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Βουλγαρία, Ρουμανία).

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι ενώ η Σλοβενία δεν ανήκει στον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Συναλλαγματικών Ισοτιμιών (ERM II) εντούτοις εντάχθηκε στην ομάδα αυτή προκειμένου να είναι αξιόπιστα τα αποτελέσματα ενώ η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων δεν είναι ισχυρή για την ομάδα με δύο χώρες, αφού οι έλεγχοι panel στηρίζονται σε μεγάλο Ν. Παρ' όλα αυτά κάναμε την εισαγωγή ομάδας με 2 μέλη για ερευνητικούς λόγους. Έτσι η έρευνα θα γίνει εκτός από τη σύγκλιση των δέκα χωρών σε σχέση με το κριτήριο του Μάστριχτ, και τυχόν διαφοροποίηση της σύγκλισης ανάλογα και με τα πιο πάνω κριτήρια διαχωρισμού.

Τέλος παρουσιάζουμε τα δεδομένα των μακροοικονομικών μεταβλητών για τις ομάδες χωρών σε γραφική μορφή (διαγράμματα 1 έως 41). Επιπλέον με αυτές τις μεταβλητές, τα διαγράμματα δείχνουν επίσης και τις χρονολογικές σειρές του μέσου κάθε ομάδας έτσι ώστε να απεικονίσουμε κάποια βασικά στατιστικά αποτελέσματα αναφορικά με τη σύγκλιση εντός μιας συγκεκριμένης ομάδας.

## 6.2 Μελέτη Μακροοικονομικών Μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων σύγκλισης δίνονται στη συνέχεια για κάθε συγκεκριμένη μακροοικονομική μεταβλητή και για όλες τις ομάδες χωρών.

Για τον επαυξημένο έλεγχο Dickey-Fuller έλεγχο, δίνονται η ADF στατιστική, η οποία δεν είναι τίποτε άλλο από την συνηθισμένη t-στατιστική του συντελεστή σύγκλισης φ στο υπόδειγμα με σταθερά, (114)  $\Delta d_t = \delta + \phi d_{t-1} + u_t$ , τα αντίστοιχα p-values και το p-value για τη συνηθισμένη t-στατιστική. Ακόμη δίνονται ο συντελεστής σύγκλισης φ και ο ρυθμός μεταβολής των διαφορών ρ. Ενώ προκειμένου να ερμηνεύσουμε την ταχύτητα σύγκλισης πιο άμεσα οι πίνακες επίσης παρουσιάζουν τον υπολογισμένο χρόνο ημιζωής.

Για το KPSS κριτήριο δίνεται η KPSS στατιστική που δεν είναι άλλη από την σχέση [63] του κειμένου, για διαφορετικές τιμές του μήκους υστέρησης  $\ell$ . Για τον έλεγχο LLC δίνεται η LLC t\* στατιστική, η οποία δίνεται στη σχέση [95] του κειμένου, και τα αντίστοιχα p-values και εφ' όσον η LLC t\* στατιστική είναι ασυμπτωτικά κανονική τα p-values έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα. Για τον έλεγχο IPS δίνεται η IPS-W στατιστική, η οποία είναι η σχέση [100] του κειμένου και τα αντίστοιχα p-values, τα οποία και πάλι έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα εφ' όσον και η W<sub>NT</sub> είναι ασυμπτωτικά κανονική.

Τώρα όσον αφορά τις ομάδες χωρών δεν έχουν γίνει οι panel έλεγχοι για τα μακροπρόθεσμα επιτόκια και την βαλκανική ομάδα λόγω έλλειψης στοιχείων για τη Ρουμανία. Επίσης δεν έχουν γίνει οι panel ελέγχου για την ομάδα των χωρών υψηλού κατά κεφαλή A.E.P. εφ' όσον αυτή συμπίπτει με την ομάδα των κεντροευρωπαϊκών χωρών.

### 6.2.1 Πραγματικό κατά κεφαλή A.E.P.

Ο ακόλουθος πίνακας (πίνακας 14) μας δείχνει ότι η χρονολογική σειρά (39)  $d_{nmt} = Y_{nt} - Y_{mt}$  στα επίπεδα είναι μη στάσιμη, αφού η t-στατιστική είναι σε απόλυτες τιμές μικρότερη από την κριτική πμή του Dickey-Fuller σε επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% ή 10%. Αυτό συνεπάγεται ότι αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση  $H_0: \phi=0$  δηλ. ότι η χρονολογική σειρά  $d_{nmt}$  είναι μη στάσιμη και συνεπώς Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

δεχόμαστε ότι το πραγματικό κατά κεφαλή Α.Ε.Π. δε συγκλίνει στο μέσον όρο του κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. των τριών χωρών με το υψηλότερο κατά κεφαλή Α.Ε.Π. κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Μοναδική εξαίρεση είναι αυτή της Τσεχίας όπου για επίπεδο σημαντικότητας 10% μπορούμε να δεχθούμε την εναλλακτική υπόθεση ότι το πραγματικό κατά κεφαλή Α.Ε.Π. της Τσεχίας συγκλίνει με το μέσον όρο των τριών χωρών με το υψηλότερο κατά κεφαλή Α.Ε.Π. κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Όσον αφορά το p-value, δηλ. το χαμηλότερο επίπεδο σημαντικότητας<sup>19</sup> στο οποίο απορρίπτεται η  $H_0$ , δηλ. το χαμηλότερο επίπεδο σημαντικότητας στο οποίο δεχόμαστε την υπόθεση της σύγκλισης. Τα μονόπλευρα p-values είναι πολύ υψηλά, με υψηλότερο αυτό της χρονολογικής σειράς της Εσθονίας (99,46%) δηλ πρακτικά δε μπορούμε να δεχθούμε την υπόθεση της σύγκλισης σύμφωνα με το κριτήριο ADF. Εξαίρεση είναι το p-value της χρονολογικής σειράς της Τσεχίας 7,65%.

<sup>19</sup> Επίπεδο σημαντικότητας = μέγιστη πιθανότητας σφάλματος τύπου I.

**Πίνακας 14**  
**ADF, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Κατά κεφαλή ΑΕΠ	Xώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	<b>Ουγγαρία</b>		-1.487278	0.5294	0.1464	-0.0281	0.971896	0.194058672
2	<b>Πολωνία</b>		-2.423877	0.1415	0.0201	-0.10357	0.896435	0.305680313
3	<b>Σλοβακία</b>		-1.399298	0.5747	0.1692	-0.18541	0.814589	0.4113193
4	<b>Σλοβενία</b>		-1.579782	0.4853	0.1209	-0.14581	0.854188	0.359994704
5	<b>Τσεχία</b>		-2.740228	0.0765	0.0098	-0.10399	0.896011	0.306232083
6	<b>Εσθονία</b>		0.8884	0.9946	0.3791	0.028344	1.028344	0.194521768
7	<b>Λετονία</b>		0.718113	0.9914	0.4764	0.034186	1.034186	0.205319813
8	<b>Λιθουανία</b>		0.237818	0.9716	0.8135	0.010036	1.010036	0.15063254
9	<b>Βουλγαρία</b>		-1.853749	0.3499	0.074	-0.16036	0.839645	0.378693384
10	<b>Ρουμανία</b>		-1.918708	0.3211	0.062	-0.25596	0.744044	0.50863865

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\phi|)$  συμπίπτει με την  $t_\phi$ -στατιστική

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Τώρα σύμφωνα με το KPSS κριτήριο ελέγχου, τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 15) απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της στασιμότητας της σειράς<sup>39</sup>  $d_{nmt} = Y_{nt} - Y_{mt}$  για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10%<sup>201</sup> και για όλες τις τιμές του μήκους υστέρησης για τις χώρες Ουγγαρία, Πολωνία, Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία. Και συμπεράνουμε ότι οι χρονολογικές σειρές είναι μη στάσιμες, δηλ. ότι δεν υπάρχει σύγκλιση στο κατά κεφαλή ΑΕΠ για τις χώρες αυτές.

Ενώ για τις χρονολογικές σειρές του κατά κεφαλή ΑΕΠ των υπολοίπων χωρών ποικίλλουν καθώς, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, οι τιμές της έστατιστικής είναι αρκετά ευαίσθητες στην επιλογή του μήκους υστέρησης, και μάλιστα φθίνουσες ως προς αυτό. Έτσι για το μήκος της υστέρησης που δίνει η μέθοδος Newey-West η  $H_0$  γίνεται δεκτή για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας (1%, 5%, 10%) με εξαίρεση την χρονολογική σειρά του κατά κεφαλή ΑΕΠ της Ρουμανίας όπου η  $H_0$  γίνεται δεκτή μόνο για 1% επίπεδο σημαντικότητας ενώ για υψηλότερα απορρίπτεται, ενώ η  $H_0$  για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας για επιλογές του  $\ell$  4 και 5.

Συμπεράνουμε δηλ. πως για τις 5 από τις 10 χώρες (Ουγγαρία, Πολωνία, Εσθονία, Λετονία και Λιθουανία) το KPSS κριτήριο συμφωνεί με τον ADF έλεγχο πως η σειρά  $d_{nmt}$  δεν είναι στάσιμη και άρα δεν υπάρχει σύγκλιση με το μέσον όρο του κατά κεφαλήν ΑΕΠ των τριάντα χωρών με το υψηλότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ. Ενώ συμφωνεί και για το κατά κεφαλή ΑΕΠ της Τσεχίας ότι συγκλίνει για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας και επιλογές του μήκους υστέρησης  $\ell$  3, 4 και 5. Ενώ για τις Σλοβακία, Σλοβενία, Βουλγαρία και Ρουμανία τα δύο κριτήρια καταλήγουν σε αντίθετα συμπεράσματα καθώς για επιλογές του μήκους υστέρησης  $\ell$  4 και 5 η  $H_0$  γίνεται και δεχόμαστε ότι η σειρά είναι στάσιμη και άρα υπάρχει σύγκλιση.

<sup>20</sup> Όπως δίνονται στο άρθρο των KPSS (πίνακας 1 σελ. 166) οι ασυμπτωτικές κριτικές τιμές για το KPSS κριτήριο είναι:

1%	επίπεδο σημαντικότητας:	0.739 (στα επίπεδα)
5%	επίπεδο σημαντικότητας:	0.463 (στα επίπεδα)
10%	επίπεδο σημαντικότητας:	0.347 (στα επίπεδα).

**Πίνακας 15**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b> <b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>	<b>Κατά κεφαλή ΑΕΠ</b> <b>Χώρα</b>	<b>Βαθμός της Υστέρησης</b>					
		Bandwidth:0	Bandwidth:1	Bandwidth:2	Bandwidth:3	Bandwidth:4	Bandwidth:5
<b>Bandwidth: (Fixed using Bartlett kernel)</b>							
1	<b>Ουγγαρία</b>	4.224604	2.183568	1.486735	1.140251	0.933387	0.797184
2	<b>Πολωνία</b>	3.659925	1.989727	1.390032	1.088664	0.907513	0.788353
3	<b>Σλοβακία</b>	0.831524	0.53124	0.446711	0.381022	0.319459	0.281979
4	<b>Σλοβενία</b>	1.196251	0.672676	0.47881	0.383467	0.325695	0.288387
5	<b>Τσεχία</b>	1.004555	0.548373	0.379385	0.295808	0.245905	0.214105
6	<b>Εσθονία</b>	4.397205	2.269861	1.549951	1.189594	0.974421	0.831481
7	<b>Λετονία</b>	3.99032	2.090985	1.439185	1.112137	0.91395	0.782727
8	<b>Λιθουανία</b>	3.229562	1.8631	1.403798	1.118497	0.914541	0.783749
9	<b>Βουλγαρία</b>	0.542417	0.375107	0.350043	0.313503	0.256971	0.222447
10	<b>Ρουμανία</b>	0.659434	0.515542	0.529675	0.506112	0.399231	0.338658

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Ερχόμαστε τώρα στους panel ελέγχους μοναδιαίας ρίζας LLC και IPS. Αυτοί ως ενδιάμεσα στάδια εκτιμούν τις ADF εξισώσεις των μεμονωμένων χρονολογικών σειρών του panel.

Μελετάμε πρώτα το κριτήριο LLC τα αποτελέσματα του οποίου δίνονται στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 16). Έτσι για το σύνολο των 10 «χωρών σε μετάβαση» η μηδενική υπόθεση της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας απορρίπτεται για επίπεδα σημαντικότητας 59.22% και πάνω, οπότε πρακτικά γίνεται δεκτή η Η, ότι κάθε χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη και δεν υπάρχει σύγκλιση στο κατά κεφαλή ΑΕΠ με το μέσον όρο των τριών χωρών με το υψηλότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ.

Τώρα όσον αφορά τις ομάδες χωρών μόνο για την ομάδα των **κεντροευρωπαϊκών χωρών** απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση του κριτηρίου LLC για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα ή ίσα του 1,79% και για την ομάδα εκτός του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών (ERM II) για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα ή ίσα του 1,93%. Δηλ. πρακτικά για τις δύο αυτές ομάδες χωρών γίνεται δεκτή η υπόθεση της σύγκλισης στο κατά κεφαλή ΑΕΠ. Αντίθετα για τις υπόλοιπες ομάδες χωρών τα ελάχιστα επίπεδα σημαντικότητας στα οποία απορρίπτεται η υπόθεση της μη σύγκλισης είναι πολύ υψηλά με υψηλότερα αυτά των Βαλκανικών χωρών και των χωρών εντός του ERM II (99,96%) και πρακτικά δεχόμαστε ότι γίνεται δεκτό ότι το κατά κεφαλή ΑΕΠ δε συγκλίνει για αυτές τις ομάδες χωρών.

**Πίνακας 16:** LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $\Delta_{nmt} = (\bar{Y}_{nt} - \bar{Y}_{mt})$

<i>Μεταβλητή</i>	<i>Κατά κεφαλή ΑΕΠ</i>	
	<i>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</i>	<i>Prob. **</i>
Σύνολο χωρών	0.23309	0.5922
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-2.0995	0.0179
Βαλτικές Χώρες	3.35069	0.9996
Βαλκανικές Χώρες	0.6575	0.7446
Χώρες εντός του ERM II	3.32032	0.9996
Χώρες εκτός του ERM II	-2.0678	0.0193
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	3.29449	0.9995

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Σύμφωνα με το κριτήριο IPS, όπου η W στατιστική και το αντίστοιχο p-value δίνονται στον ακόλουθο πίνακα (πίνακας 17), για το σύνολο των 10 «Χωρών σε Μετάβαση» δεχόμαστε πρακτικά τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει σύγκλιση εφ' όσον το p-value είναι 84,38%. Ενώ και για τις ομάδες τα ελάχιστα επίπεδα σημαντικότητας για τα οποία απορρίπτεται η υπόθεση της μη σύγκλισης είναι αρκετά υψηλά με εξαίρεση τις χώρες εκτός του ERM II, για να μπορέσουμε να μιλήσουμε για σύγκλιση. Άρα και με το κριτήριο αυτό δεχόμαστε την ύπαρξη μη σύγκλισης στο κατά κεφαλή ΑΕΠ.

**Πίνακας 17: IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

Μεταβλητή

$$\Sigma\text{την διαφορά } d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$$

Κατά κεφαλή ΑΕΠ

	<i>Im, Pesaran and Shin W-stat</i>	<i>Prob. **</i>
Σύνολο χωρών	1.01002	0.8438
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-1.11504	0.1324
Βαλτικές Χώρες	3.95825	0.999962
Βαλκανικές Χώρες	-0.73543	0.231
Χώρες εντός του ERM II	3.07158	0.9989
Χώρες εκτός του ERM II	-1.55814	0.0596
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	2.51433	0.994

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Το συμπέρασμα είναι πως οι έλεγχοι, οι οποίοι διατυπώνουν ως μηδενική υπόθεση την ύπαρξη μη σύγκλισης, δηλ. ο ADF και οι LLC και οι IPS συμφωνούν όλοι πως οι 10 υπό Μετάβαση χώρες δε συγκλίνουν στο μέσον όρο του κατά κεφαλή ΑΕΠ των τριών χωρών της Ευρώπης των 15 με το υψηλότερο κατά κεφαλή ΑΕΠ, με μοναδική εξαίρεση αυτή της Τσεχίας και τις ομάδες χωρών στις οποίες είναι μέλος η

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Τσεχία (Κεντροευρωπαϊκές χώρες και χώρες εντός του ERM II) ενώ ο KPSS έλεγχος ο οποίος διατυπώνει ως μηδενική υπόθεση την ύπαρξη σύγκλισης διαφωνεί με τα προηγούμενα κριτήρια και μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σύγκλιση για τις Σλοβακία, Σλοβενία, Βουλγαρία και Ρουμανία. Πάντως και με τον KPSS έλεγχο συμπεραίνουμε ότι το κατά κεφαλή ΑΕΠ της Τσεχίας συγκλίνει.

### **6.2.2 Ανεργία ως ποσοστό επί του εργατικού δυναμικού**

Ο πίνακας 18 μας δείχνει τα αποτελέσματα του ADF ελέγχου για την ανεργία. Σύμφωνα λοιπόν με το κριτήριο ADF με εξαίρεση την Ουγγαρία όπου γίνεται δεκτή η υπόθεση της σύγκλισης για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα ή ίσα του 0,35%, δηλ. ακόμη και σε επίπεδο σημαντικότητας 1% για τις υπόλοιπες χώρες πρακτικά γίνεται δεκτή η μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης με το μέσον όρο της ανεργίας των τριών χωρών της Ευρώπης των 15 με την χαμηλότερη ανεργία.

**Πίνακας 18**  
**ADF, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Ανεργία						
	Χώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-3.945137	0.0035	0.0003	-0.21389	0.786109	0.449427635
2	Πολωνία	-2.128838	0.2347	0.0393	-0.0604	0.939605	0.246948514
3	Σλοβακία	-2.331995	0.1665	0.0247	-0.08807	0.911927	0.285293976
4	Σλοβενία	-2.068841	0.2578	0.0439	-0.14724	0.852762	0.361823557
5	Τσεχία	-0.86866	0.7902	0.3893	-0.02129	0.978709	0.180062978
6	Εσθονία	-1.269117	0.637	0.2104	-0.09071	0.90929	0.288800775
7	Λετονία	-2.163231	0.2219	0.0354	-0.08215	0.917848	0.277349389
8	Λιθουανία	-1.13487	0.6951	0.262	-0.04365	0.956346	0.221349498
9	Βουλγαρία	-1.108421	0.7057	0.2731	-0.05794	0.942057	0.24335508
10	Ρουμανία	-1.579603	0.4856	0.1206	-0.11136	0.888645	0.315779991

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\varphi|)$  συμπίπτει με την  $t_\varphi$ -στατιστική.

Για το KPSS κριτήριο (πίνακας 19), για την Ουγγαρία απορρίπτεται η υπόθεση της στασιμότητας της σειράς  $d_{nmt}$  για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10% για όλες τις τιμές του μήκους υστέρησης και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει σύγκλιση. Αποτέλεσμα ακριβώς αντίθετο από του ADF ελέγχου, που είχε προκύψει το συμπέρασμα ότι υπάρχει σύγκλιση και μάλιστα μόνον για αυτή. Τώρα για τις υπόλοιπες χώρες αυτές που εμφανίζουν μεγαλύτερη «δυνατότητα» απόρριψης της υπόθεσης της στασιμότητας της σειράς  $d_{nmt}$  (υπόθεση σύγκλισης) είναι η σειρά της Λετονίας, της Τσεχίας και της Ουγγαρίας, ενώ σειρές για τις οποίες δεχόμαστε τη σύγκλιση είναι της Σλοβενίας, της Ρουμανίας και της Βουλγαρίας. Τέλος αν και τα συμπεράσματα είναι λιγότερο ασφαλή για τη Σλοβακία και την Εσθονία μπορούμε να δεχθούμε την υπόθεση της σύγκλισης ενώ για την Πολωνία και τη Λιθουανία να την απορρίψουμε.

Έτσι συμπερασματικά ενώ ο ADF έλεγχος μας έδινε μόνο την Ουγγαρία να συγκλίνει ο KPSS μας δίνει τις Σλοβενία, Ρουμανία, Βουλγαρία, Σλοβακία και Εσθονία ενώ δεν δείχνει ότι η Ουγγαρία συγκλίνει και μαζί με αυτήν και οι σειρές της Λετονίας, της Τσεχίας, της Πολωνίας και της Λιθουανίας.

**Πίνακας 19**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b> <b>Kwiatkowski- Phillips- Schmidt-Shin test statistic</b>	<b>Ανεργία</b> <b>Χώρα</b>	<b>Βαθμός</b> <b>της Υστέρησης</b>						
			<b>Bandwidth:0</b>	<b>Bandwidth:1</b>	<b>Bandwidth:2</b>	<b>Bandwidth:3</b>	<b>Bandwidth:4</b>	<b>Bandwidth:5</b>
<b>Bandwidth:</b> <b>(Fixed using Bartlett kernel)</b>								
<b>1</b>	<b>Ουγγαρία</b>	3.721267	2.008661	1.425345	1.127113	0.944276	0.822819	0.737099
<b>2</b>	<b>Πολωνία</b>	3.296892	1.67635	1.133919	0.862312	0.700197	0.593778	0.519174
<b>3</b>	<b>Σλοβακία</b>	1.840452	0.944115	0.643753	0.49372	0.404064	0.345616	0.304989
<b>4</b>	<b>Σλοβενία</b>	0.456406	0.246419	0.175667	0.140173	0.119176	0.105833	0.097101
<b>5</b>	<b>Τσεχία</b>	4.536154	2.300776	1.552421	1.178571	0.955433	0.808328	0.7046
<b>6</b>	<b>Εσθονία</b>	1.951049	1.058211	0.745826	0.591923	0.500158	0.440488	0.399411
<b>7</b>	<b>Λετονία</b>	4.349023	2.267778	1.554878	1.192846	0.97478	0.831444	0.730032
<b>8</b>	<b>Λιθουανία</b>	2.685893	1.382459	0.94475	0.725343	0.594702	0.509115	0.449352
<b>9</b>	<b>Βουλγαρία</b>	1.028785	0.535734	0.370865	0.288449	0.239382	0.207904	0.186601
<b>10</b>	<b>Ρουμανία</b>	0.677174	0.364183	0.258137	0.203447	0.170168	0.148953	0.134942

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Με το κριτήριο LLC (πίνακας 20) παίρνουμε την LLC t\* στατιστική. Ο έλεγχος LLC στηρίζεται στις ADF εξισώσεις αλλά έχει μεγαλύτερη δύναμη κριτηρίου ελέγχου, δηλ. μεγαλύτερη πιθανότητα απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης όταν αυτή είναι λανθασμένη. Έτσι σύμφωνα με το LLC κριτήριο η υπόθεση της μη σύγκλισης απορρίπτεται για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα του 7% δηλ. με το κριτήριο LLC προκύπτει το συμπέρασμα ότι η  $d_{nmt}$  είναι στάσιμη  $\forall n = 1, \dots, 10$ . Άρα για όλες τις «Χώρες σε Μετάβαση» υπάρχει σύγκλιση με το μέσον όρο των τριών χωρών της Ευρώπης των 15 που έχουν την χαμηλότερη ανεργία.

Όσον αφορά τις ομάδες χωρών, η κεντροευρωπαϊκή ομάδα απορρίπτει την υπόθεση της μη σύγκλισης (για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα του 0,42%) το ίδιο και η ομάδα των χωρών εκτός του ERM II (για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα του 2,64%). Για τις χώρες εντός του ERM II γίνεται δεκτή η υπόθεση της μη σύγκλισης για το «**τετριμμένο**» 5% επίπεδο σημαντικότητας ενώ για επίπεδα μεγαλύτερα του 5,88% απορρίπτεται και γίνεται δεκτό ότι συγκλίνει. Για τις υπόλοιπες ομάδες χωρών (Βαλτικές, Βαλκανικές και «φτωχές») τα p-values είναι αρκετά υψηλά και επομένως δεχόμαστε ότι δε συγκλίνουν.

#### Πίνακας 20:

**LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Ανεργία	Levin, Lin & Chu t* Statistic	Prob.**
Σύνολο χωρών	-2.45728	0.007	
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-2.63333	0.0042	
Βαλτικές Χώρες	-0.83673	0.2014	
Βαλκανικές Χώρες	0.45229	0.6745	
Χώρες εντός του ERM II	-1.56459	0.0588	
Χώρες εκτός του ERM II	-1.93708	0.0264	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-0.48366	0.3143	

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Τέλος με το κριτήριο IPS (πίνακας 21), απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα του 10,34% άρα για το «**τετριμμένο**» 5% γίνεται δεκτή η μη σύγκλιση.

Αναφορικά με τις ομάδες χωρών μόνο η κεντροευρωπαϊκή ομάδα δέχεται την υπόθεση της σύγκλισης (για επίπεδα σημαντικότητας μεγαλύτερα ή ίσα του 2,58%) ενώ για όλες τις υπόλοιπες ομάδες χωρών δε μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης.

### **Πίνακας 21:**

#### **IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

**Μεταβλητή** **Στην διαφορά  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

#### **Ανεργία**

#### **Im, Pesaran and Shin W-stat Prob.\*\***

Σύνολο χωρών	-1.26259	0.1034
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-1.94655	0.0258
Βαλτικές Χώρες	0.00754	0.503
Βαλκανικές Χώρες	0.29576	0.6163
Χώρες εντός του ERM II	-0.7184	0.2363
Χώρες εκτός του ERM II	-1.06623	0.1432
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	0.1929	0.5765

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Το συμπέρασμα, το οποίο προκύπτει για τη σύγκλιση στη μακροοικονομική μεταβλητή της ανεργίας είναι πως τα αποτελέσματα είναι αρκετά συγκεχυμένα και εξαρτώνται σημαντικά από τον τύπο του ελέγχου που εφαρμόζεται κάθε φορά. Τα κριτήρια ADF και IPS βρίσκουν ισχυρά στοιχεία ενάντια της σύγκλισης. Ενώ τα KPSS και LLC βρίσκουν ανάμικτα αποτελέσματα.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

### **6.2.3 Πληθωρισμός.**

Σύμφωνα με τον έλεγχο ADF για τη μακροοικονομική μεταβλητή του πληθωρισμού (πίνακας 22) η υπόθεση της σύγκλισης γίνεται δεκτή για τις Λετονία, Λιθουανία, Βουλγαρία και Ρουμανία. Άρα σύμφωνα με τον ADF έλεγχο οι **Τέσσερις** αυτές χώρες φαίνεται να εμφανίζουν τάση σύγκλισης και να βρίσκονται στη σωστή κατεύθυνση για την επίτευξη του στόχου για σταθερότητα των τιμών (συνθήκη του Μάαστριχτ). Ενώ οι υπόλοιπες **έξι** χώρες φαίνεται να αποκλίνουν από το μέσον φόρου του πληθωρισμού των τριών χωρών της Ευρώπης των 15 με τον χαμηλότερο πληθωρισμό.

**Πίνακας 22**  
**ADF, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Πληθωρισμός						
	Xώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-1.664636	0.4462	0.099	-0.01665	0.983348	0.169257413
2	Πολωνία	-1.854125	0.3527	0.0666	-0.01861	0.981387	0.173987311
3	Σλοβακία	-1.637729	0.4599	0.1045	-0.05388	0.946119	0.237299744
4	Σλοβενία	-0.523416	0.8813	0.6018	-0.01234	0.987657	0.157724649
5	Τσεχία	-1.52531	0.5171	0.1302	-0.0265	0.973505	0.190907603
6	Εσθονία	-1.491595	0.5341	0.1389	-0.02908	0.970921	0.195929428
7	Δετονία	-2.742564	0.0703	0.0072	-0.05651	0.94349	0.241234154
8	Λιθουανία	-4.732473	0.0002	0	-0.07856	0.921436	0.272480469
9	Βουλγαρία	-4.064108	0.0018	0.001	-0.14066	0.859343	0.353388515
10	Ρουμανία	-3.649828	0.0064	0.0005	-0.06648	0.933519	0.255694698

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\varphi|)$  συμπίπτει με την t<sub>φ</sub>-στατιστική

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Για το KPSS κριτήριο (πίνακας 23), η υπόθεση της στασιμότητας της σειράς  $\Delta_{nm}$  για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας (1%, 5%, 10%) και για όλες τις τιμές του μήκους της υστέρησης απορρίπτεται για τις Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβενία, Τσεχία και Ρουμανία. Άρα για τις χώρες αυτές υπάρχει **απόκλιση** και όχι σύγκλιση ενώ για τις Σλοβακία, Λετονία, Βουλγαρία γίνεται δεκτή η υπόθεση της σύγκλισης. Τέλος για τις Εσθονία και Λιθουανία σύμφωνα με το κριτήριο KPSS υπάρχει απόκλιση σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Έτσι παρατηρούμε ότι το KPSS κριτήριο διαφωνεί με τον έλεγχο ADF ως προς την υπόθεση της σύγκλισης για τη Ρουμανία, την Λιθουανία και την Σλοβακία, ενώ για τις υπόλοιπες 7 χώρες τα δύο κριτήρια συμφωνούν.

**Πίνακας 23**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

ετοβλητή iakowski- Phillips- midt-Shin t statistic ndwidth: ixed using Bartlett kernel)	Πληθωρισμός Bandwidth:0 Bandwidth:1 Bandwidth:2 Bandwidth:3 Bandwidth:4 Bandwidth:5 Bandwidth:6 Bandwidth:7 Bandwidth:8 Bandwidth:9	Βαθμός της Υστέρησης									
		Χώρα	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ουγγαρία	8.952748	4.552454	3.077909	2.340502	1.898727	1.604783	1.395685	1.239605	1.11885	1.022843
2	Πολωνία	8.634383	4.400562	2.980413	2.269064	1.841776	1.556807	1.353765	1.202152	1.084867	0.991524
3	Σλοβακία	1.866323	0.964097	0.661983	0.511281	0.421422	0.362108	0.320238	0.289416	0.266166	0.248367
4	Σλοβενία	7.39451	3.798964	2.589337	1.976754	1.606817	1.360503	1.184962	1.053898	0.952621	0.872291
5	Τσεχία	6.191006	3.134512	2.116238	1.6085	1.305108	1.103917	0.961399	0.85598	0.775524	0.71261
6	Εσθονία	5.568634	2.851746	1.935278	1.474378	1.196958	1.012455	0.881319	0.783702	0.708827	0.649964
7	Λετονία	2.262557	1.169722	0.799314	0.612171	0.49964	0.424887	0.371677	0.331909	0.301204	0.276872
8	Λιθουανία	5.394914	2.807747	1.927963	1.481379	1.210176	1.028094	0.897385	0.799432	0.723634	0.663386
9	Βουλγαρία	0.486348	0.446552	0.419766	0.397739	0.380389	0.367357	0.35765	0.350936	0.346229	0.343007
10	Ρουμανία	6.855996	3.471201	2.350732	1.796727	1.468283	1.251663	1.098588	0.985148	0.898277	0.830195

Με το κριτήριο LLC (πίνακας 24) είναι «σχεδόν βέβαιο» ότι για το σύνολο των 10 «Χωρών σε Μετάβαση» ότι δεν υπάρχει τάση σύγκλισης ως προς το κριτήριο του πληθωρισμού.

Όσον αφορά τις ομάδες χωρών μπορούμε να δεχθούμε την υπόθεση της σύγκλισης για τις Βαλτικές και τις χώρες που βρίσκονται εντός του Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών ERM II ενώ για τις υπόλοιπες πλην των κεντροευρωπαϊκών (όπου δεχόμαστε ότι αποκλίνουν σε επίπεδο σημαντικότητας 10%) «σχεδόν βέβαιη» η απόκλιση ως προς τον πληθωρισμά.

**Πίνακας 24:**

**LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Πληθωρισμός</b>	<b>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	4.59796	0.999978668	
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-1.26668	0.102600000	
Βαλτικές Χώρες	-3.97204	0.000035629	
Βαλκανικές Χώρες	19.9013	1.000000000	
Χώρες εντός του ERM II	-3.09751	0.001000000	
Χώρες εκτός του ERM II	7.04656	1.000000000	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	9.32754	1.000000000	

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Για τη μακροοικονομική μεταβλητή του πληθωρισμού, φαίνεται πως οι panel έλεγχοι διαφωνούν μεταξύ τους ως προς την υπόθεση της σύγκλισης για το σύνολο των 10 «Χωρών σε Μετάβαση» και για τις Βαλκανικές, τις χώρες εκτός του ERM II και για τις χώρες του χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ.

Τέλος για τις Λετονία και Βουλγαρία, όπου ο ADF και ο KPSS έλεγχος συμφωνούν ότι συγκλίνουν και άρα ο συντελεστής φ είναι στατιστικά σημαντικός μπορούμε να λάβουμε υπ' όψιν μας τον χρόνο ημιζωής. Με βάση λοιπόν τον χρόνο ημιζωής φαίνεται η Λετονία να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ταχύτητα σύγκλισης.

**Πίνακας 25:**  
**IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Στη διαφορά <math>d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})</math></b>	<b>Πληθωρισμός</b>	<b>Im, Pesaran and Shin W-stat</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	-3.16365			0.0008
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	0.23315			0.5922
Βαλτικές Χώρες	-2.93803			0.0017
Βαλκανικές Χώρες	-3.77591			0.0001
Χώρες εντός του ERM II	-1.80752			0.0353
Χώρες εκτός του ERM II	-2.65969			0.0039
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-4.67995			1.43E-06

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Ακόμη και με το κριτήριο IPS (πίνακας 25) η υπόθεση της μη σύγκλισης απορρίπτεται για το σύνολο των «Χωρών σε Μετάβαση» και γίνεται δεκτή η υπόθεση της σύγκλισης, χωρίς βέβαια να μας λέει το κριτήριο ποιες είναι οι χώρες οι οποίες συγκλίνουν (βασική αδυναμία του κριτηρίου).

Αναφορικά με τις ομάδες χωρών μόνο οι κεντροευρωπαϊκές φαίνεται να αποκλίνουν ενώ οι υπόλοιπες απορρίπτουν τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης.

#### **6.2.4 Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία**

Ο έλεγχος ADF για την ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία (πίνακας 26) δείχνει ότι η υπόθεση της σύγκλισης με το μέσον όρο των τριών χωρών της Ευρώπης των 15, που εμφάνισαν την χαμηλότερη διασπορά στις συναλλαγματικές τους ισοτιμίες γίνεται δεκτή για τις Ουγγαρία, Πολωνία, Λιθουανία και Ρουμανία, δηλ. για τις τέσσερις από τις οκτώ υπό εξέταση χώρες (τα στοιχεία για την Σλοβενία και την Εσθονία δεν ήταν διαθέσιμα).

**Πίνακας 26**  
**ADF ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία						
	Χώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-4.431753	0.0008	0.0001	-0.06711	0.932888	0.256588853
2	Πολωνία	-4.350504	0.001	0.0001	-0.11774	0.882265	0.324003666
3	Σλοβακία	-2.352477	0.1602	0.0227	-0.17773	0.822275	0.401238791
4	Σλοβενία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5	Τσεχία	-0.306893	0.9164	0.7602	-0.01242	0.987579	0.157951062
6	Εσθονία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
7	Λετονία	-1.673103	0.4364	0.1032	-0.05734	0.942656	0.242470465
8	Λιθουανία	-2.935156	0.0483	0.0051	-0.04849	0.951507	0.229038422
9	Βουλγαρία	-2.382317	0.1519	0.0251	-0.04992	0.950084	0.231248421
10	Ρουμανία	-5.037164	0.0001	6.81E-06	-0.0459	0.954099	0.224955147

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\varphi|)$  συμπίπτει με την t<sub>φ</sub>-στατιστική.

Με το KPSS κριτήριο (πίνακας 27) η υπόθεση της στασιμότητας (σύγκλισης) για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας και όλες τις τιμές του μήκους υστέρησης απορρίπτεται για τις Τσεχία, Λιθουανία και Ρουμανία ενώ σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (και επιλογή μήκους υστέρησης με τη μέθοδο Newey και West) απορρίπτεται για τις Ουγγαρία, Πολωνία και Βουλγαρία. Άρα οι χώρες αυτές **αποκλίνουν** σύμφωνα με τον KPSS έλεγχο ενώ η Σλοβακία και η Λετονία **συγκλίνουν**.

**Πίνακας 27**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή Kwiatkowski-Phillips- Schmidt-Shin test statistic Bandwidth: (Fixed using Bartlett kernel)	Όνομαστική Συναλλαγματι- κή Ισοτιμία	Βαθμός της Υστέρησης					
		Bandwidth:0	Bandwidth:1	Bandwidth:2	Bandwidth:3	Bandwidth:4	Bandwidth:5
1	Ουγγαρία	3.592332	1.865997	1.283279	0.993047	0.820516	0.707205
2	Πολωνία	3.002398	1.596894	1.120886	0.884642	0.744953	0.654336
3	Σλοβακία	0.40255	0.223908	0.16591	0.138714	0.124573	0.11731
4	Σλοβενία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5	Τσεχία	4.123599	2.159695	1.500178	1.169199	0.969703	0.835191
6	Εσθονία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
7	Λετονία	1.538911	0.798036	0.549409	0.426469	0.354163	0.307099
8	Λιθουανία	4.670338	2.413362	1.65403	1.277197	1.051806	0.901937
9	Βουλγαρία	3.65069	1.869635	1.275214	0.980678	0.806254	0.691606
10	Ρουμανία	4.915508	2.541655	1.739905	1.337796	1.096331	0.935198

Τώρα με βάση το κριτήριο LLC (πίνακας 28) γίνεται δεκτή η υπόθεση της σύγκλισης για το σύνολο των χωρών και για όλες τις ομάδες χωρών. Άρα ο LLC έλεγχος δίνει πολύ σοβαρές ενδείξεις για τη σύγκλιση στη μακροοικονομική μεταβλητή των ονομαστικών συναλλαγματικών ισοτιμιών.

**Πίνακας 28:**

**LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Ονομαστική Ισοτιμία</b>	<b>Συναλλαγματική</b>	<b>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	-8.19142			1.29081E-16
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-5.03917			2.33783E-07
Βαλτικές Χώρες	-2.9209			0.0017
Βαλκανικές Χώρες	-5.96151			1.24956E-09
Χώρες εντός του ERM II	-2.85534			0.0021
Χώρες εκτός του ERM II	-7.7283			5.44972E-15
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-6.60682			1.96333E-11

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Στο ίδιο συμπέρασμα που καταλήξαμε με τον LLC έλεγχο καταλήγουμε και με τον IPS (πίνακας 29). Συγκεκριμένα για το σύνολο των χωρών αλλά και για όλες τις ομάδες χωρών, πλην των Βαλτικών, απορρίπτουμε την υπόθεση της μη σύγκλισης στη μεταβλητή «ονομαστικές συναλλαγματικές ισοτιμίες».

**Πίνακας 29:**  
**IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Στη διαφορά <math>d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})</math></b>	<b>Prob.**</b>
	<b>Ονομαστική Ισοτιμία</b>	
	<b>Im, Pesaran and Shin W-stat</b>	
Σύνολο χωρών	-4.55215	2.66E-06
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-3.0631	0.0011
Βαλτικές Χώρες	-1.24781	0.106
Βαλκανικές Χώρες	-3.52429	0.0002
Χώρες εντός του ERM II	-1.56599	0.0587
Χώρες εκτός του ERM II	-4.55005	2.68E-06
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-3.37248	0.0004

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Έτσι για την ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία τα panel κριτήρια ελέγχου συμφωνούν ότι υπάρχει σύγκλιση ενώ και ο ADF έλεγχος συμπεραίνει ότι τέσσερις από τις οκτώ χώρες συγκλίνουν ενώ με τον KPSS συγκλίνουν μόνο δύο από τις οκτώ χώρες και διαφωνεί και για τις δύο χώρες, Σλοβακία, Λετονία, με τον ADF έλεγχο, ο οποίος συμπεραίνει ότι αποκλίνουν.

## **6.2.5 Πραγματική Συναλλαγματική Ισοτιμία**

Ο έλεγχος ADF για την εν λόγω μακροοικονομική μεταβλητή (πίνακας 30) δείχνει ότι η υπόθεση της μη σύγκλισης με τον μέσον όρο των τριών χωρών της Ευρώπης των 15, που εμφανίζουν χαμηλότερη διασπορά στις συναλλαγματικές ισοτιμίες γίνεται δεκτή για όλες τις υπό εξέταση χώρες πλην της Λιθουανίας, η οποία φαίνεται να συγκλίνει.

**Πίνακας 30**  
**ADF ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Πραγματική Συναλλαγματική Ισοτιμία						
	Χώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-0.281378	0.9202	0.7796	-0.0085	0.991502	0.145377132
2	Πολωνία	-1.503405	0.5239	0.1392	-0.05824	0.941759	0.243794155
3	Σλοβακία	-0.069157	0.947	0.9451	-0.00181	0.998191	0.109762353
4	Σλοβενία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5	Τσεχία	-1.659816	0.4452	0.1033	-0.03901	0.960987	0.213679723
6	Εσθονία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
7	Λετονία	-1.599364	0.475	0.1167	-0.08274	0.917258	0.27814583
8	Λιθουανία	-3.344838	0.0181	0.0016	-0.06909	0.930908	0.259380663
9	Βουλγαρία	-1.565153	0.4928	0.124	-0.07367	0.926328	0.265763794
10	Ρουμανία	-1.755363	0.3979	0.0857	-0.09021	0.90979	0.288137205

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\varphi|)$  συμπίπτει με την  $t_\varphi$ -στατιστική.

Το κριτήριο KPSS (πίνακας 31), απορρίπτει την υπόθεση της στασιμότητας (σύγκλισης) για όλα τα επίπεδα εμπιστοσύνης και όλες τις τιμές του μήκους υστέρησης για τις έξι, μεταξύ αυτών και για την Λιθουανία όπου ο ADF έλεγχος έβρισκε ότι συγκλίνει, από τις οκτώ υπ' όψιν σειρές, την απορρίπτει επίσης σε επίπεδο 5%, για τη σειρά της Πολωνίας και κάνει δεκτή την υπόθεση της στασιμότητας για την περίπτωση της Λετονίας.

**Πίνακας 31**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή  Kwiatkowski-Phillips- Schmidt-Shin test statistic  Bandwidth: (Fixed using Bartlett kernel)	Πραγματική Συναλλαγματική  Ισοτιμία  Χώρα	Βαθμός της Υστέρησης					
		Bandwidth:0	Bandwidth:1	Bandwidth:2	Bandwidth:3	Bandwidth:4	Bandwidth:5
		1	2	3	4	5	6
1	Ουγγαρία	4.709121	2.41455	1.648269	1.264222	1.034695	0.88258
2	Πολωνία	3.43114	1.781044	1.224316	0.945339	0.779834	0.671841
3	Σλοβακία	4.858968	2.515252	1.72333	1.327795	1.091549	0.934709
4	Σλοβενία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5	Τσεχία	4.891241	2.543121	1.750376	1.350596	1.10883	0.946541
6	Εσθονία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
7	Λετονία	1.360802	0.710789	0.493215	0.386943	0.324162	0.282816
8	Λιθουανία	4.039507	2.097323	1.434047	1.099909	0.898762	0.765171
9	Βουλγαρία	4.333034	2.274366	1.575042	1.221504	1.006851	0.862598
10	Ρουμανία	3.378267	1.825296	1.296994	1.03077	0.869085	0.76192

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Το κριτήριο LLC (πίνακας 32) κάνει δεκτή την υπόθεση της σύγκλισης για το σύνολο των 10 «Χωρών σε Μετάβαση» για τις βαλτικές χώρες τις χώρες εντός του ERM II και τις χώρες του χαμηλού κατά κεφαλή Α.Ε.Π. Ενώ κάνει δεκτή την υπόθεση της μη σύγκλισης για τις κεντροευρωπαϊκές, τις Βαλκανικές και τις χώρες εκτός του ERM II.

**Πίνακας 32:**  
**LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Πραγματική Ισοτιμία</b>	<b>Συναλλαγματική</b>	<b>Prob.**</b>
	<b>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</b>		
Σύνολο χωρών	-2.04591		0.0204
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-0.17155		0.4319
Βαλτικές Χώρες	-3.07308		0.0011
Βαλκανικές Χώρες	-0.63959		0.2612
Χώρες εντός του ERM II	-1.96931		0.0245
Χώρες εκτός του ERM II	-0.95686		0.1693
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-2.99842		0.0014

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Αντίθετα με το LLC κριτήριο ο IPS έλεγχος κάνει δεκτή την υπόθεση της απόκλισης για το σύνολο των χωρών και για όλες τις ομάδες χωρών πλην των βαλτικών, όπου και για αυτές γίνεται δεκτή η μηδενική υπόθεση της απόκλισης σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

**Πίνακας 33:**

**IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

**Μεταβλητή**

**Στην διαφορά  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

**Πραγματική Συναλλαγματική  
Ισοτιμία**

	<b>Im, Pesaran and Shin W-stat</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	0.17367	0.5689
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	1.48714	0.9315
Βαλτικές Χώρες	-1.53244	0.0627
Βαλκανικές Χώρες	-0.21783	0.4138
Χώρες εντός του ERM II	-0.28774	0.3868
Χώρες εκτός του ERM II	0.4421	0.6708
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-1.23521	0.1084

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Για τις πραγματικές συναλλαγματικές ισοτιμίες όπως και για τον πληθωρισμό οι panel έλεγχοι διαφωνούν ως προς την υπόθεση της σύγκλισης. Άλλωστε οι συναλλαγματικές ισοτιμίες επηρεάζονται από τις μεταβολές του επιπλέου των τιμών μέσω της σχέσης (115)  $\ln R = \ln N + \ln P - \ln P_{nz}$ . Ενώ και οι έλεγχοι μεμονωμένης σειράς (ADF και KPSS) διαφωνούν μεταξύ τους. Άρα όπως και στην περίπτωση της ανεργίας τα αποτελέσματα είναι αρκετά συγκεχυμένα και εξαρτώνται σημαντικά από τον τύπο του ελέγχου, που εφαρμόζεται κάθε φορά.

## **6.2.6 Βραχυπρόθεσμα επιτόκια**

Ο έλεγχος ADF για τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια (πίνακας 34) δείχνει ότι η μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης με το μέσον όρο των βραχυπρόθεσμων επιτοκίων των τριών χωρών της Ευρώπης των 15, οι οποίες είχαν τα χαμηλότερα επιτόκια κατά την εξεταζόμενη περίοδο γίνεται δεκτή για όλες τις υπό μετάβαση χώρες πλην της Σλοβενίας.

**Πίνακας 34**  
**ADF ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Βραχυπρόθεσμα επιτόκια						
	Χώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob(t <sub>φ</sub> )	φ	ρ	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-0.788904	0.8137	0.434	-0.03115	0.968853	0.199809662
2	Πολωνία	-1.593202	0.4783	0.1184	-0.032	0.967999	0.201379887
3	Σλοβακία	-0.91914	0.7735	0.3629	-0.047	0.952999	0.226697496
4	Σλοβενία	-3.558375	0.0102	0.0008	-0.1812	0.818798	0.405789938
5	Τσεχία	-1.248443	0.6463	0.2178	-0.06694	0.933057	0.256349588
6	Εσθονία	-1.261742	0.6375	0.2149	-0.08782	0.912185	0.284949904
7	Λετονία	-1.712659	0.4185	0.0937	-0.09665	0.903347	0.296644211
8	Λιθουανία	-1.862354	0.3467	0.0691	-0.14156	0.85844	0.354545252
9	Βουλγαρία	-2.129917	0.2342	0.0387	-0.17014	0.82986	0.391357919
10	Ρουμανία	-0.355095	0.9066	0.7251	-0.0385	0.961505	0.212802853

όπου  $\rho = 1 + \phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\varphi|)$  συμπίπτει με την  $t_\varphi$ -στατιστική.

Με βάση το κριτήριο KPSS (πίνακας 35) απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της στασιμότητας της σειράς  $d_{hmt}$  στα επίπεδα, δηλαδή την υπόθεση της σύγκλισης για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας και όλες τις τιμές του μήκους υστέρησης για τις Πολωνία, Σλοβενία, Λιθουανία και Ουγγαρία, ενώ απορρίπτουμε επίσης τη μηδενική υπόθεση αλλά σε 5% επίπεδο σημαντικότητας για τις Τσεχία, Εσθονία, Λετονία, Βουλγαρία και Ρουμανία. Τέλος και για τη Σλοβακία απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση αλλά σε επίπεδο 10%. Άρα και με το KPSS κριτήριο απορρίπτεται η υπόθεση της σύγκλισης στα βραχυπρόθεσμα επιτόκια.

**Πίνακας 35**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Bwahusprό-θεσμα επιτόκια</b>	Βαθμός της Υστέρησης					
		<b>Bandwidth:0</b>	<b>Bandwidth:1</b>	<b>Bandwidth:2</b>	<b>Bandwidth:3</b>	<b>Bandwidth:4</b>	<b>Bandwidth:5</b>
<b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>							
<b>Bandwidth: (Fixed using Bartlett kernel)</b>							
<b>1</b>	<b>Ουγγαρία</b>	3.293065	1.695117	1.165237	0.900732	0.743062	0.639446
<b>2</b>	<b>Πολωνία</b>	4.85915	2.514828	1.721598	1.325687	1.089415	0.933086
<b>3</b>	<b>Σλοβακία</b>	1.925579	0.998859	0.689992	0.537051	0.44767	0.390499
<b>4</b>	<b>Σλοβενία</b>	3.903097	2.189477	1.550807	1.218933	1.018418	0.884036
<b>5</b>	<b>Τσεχία</b>	2.901203	1.51427	1.042127	0.804679	0.66315	0.56991
<b>6</b>	<b>Εσθονία</b>	2.669671	1.40906	0.979533	0.764683	0.637488	0.553244
<b>7</b>	<b>Λετονία</b>	2.731525	1.442551	1.016828	0.806818	0.682089	0.598829
<b>8</b>	<b>Λιθουανία</b>	3.237035	1.75522	1.229749	0.959256	0.800068	0.696318
<b>9</b>	<b>Βουλγαρία</b>	1.62214	0.893045	0.672211	0.570987	0.513586	0.475708
<b>10</b>	<b>Ρουμανία</b>	2.316316	1.29777	0.947007	0.747604	0.621289	0.538246

Το κριτήριο LLC (πίνακας 36) επίσης δέχεται την υπόθεση της μη άγκλισης για το σύνολο των 10 «χωρών σε Μετάβαση» αλλά και για όλες τις ομάδες χωρών πλην των χωρών εντός του ERM II όπου όμως και για αυτήν την ομάδα χωρών μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση σε 10% επίπεδο σημαντικότητας.

**Πίνακας 36:**

$$\text{LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ } d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$$

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Βραχυπρόθεσμα Επιτόκια</b>	<b>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	-1.17651	0.1197	
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-1.17623	0.1198	
Βαλτικές Χώρες	-0.36821	0.3564	
Βαλκανικές Χώρες	0.34327	0.6343	
Χώρες εντός του ERM II	-1.34589	0.0892	
Χώρες εκτός του ERM II	-0.51105	0.3047	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-0.18382	0.4271	

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Και ο έλεγχος IPS (πίνακας 37) δέχεται την υπόθεση της μησύγκλισης για το σύνολο των 10 «χωρών σε Μετάβαση» αλλά και για όλες τις ομάδες χωρών.

**Πίνακας 37: IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Στην διαφορά <math>d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})</math></b>	<b>Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία</b>	<b>Im, Pesaran and Shin W-stat</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	-0.14506		0.4423	
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-0.26357		0.3961	
Βαλτικές Χώρες	-0.17274		0.4314	
Βαλκανικές Χώρες	0.2795		0.6101	
Χώρες εντός του ERM II	-0.86336		0.194	
Χώρες εκτός του ERM II	0.63064		0.7359	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	0.05442		0.5217	

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Έτσι για τα βραχυπρόθεσμα επιτόκια όλα τα κριτήρια συμφωνούν ότι δεν υπάρχει σύγκλισης με τα επιτόκια των «καλύτερων χωρών» στην Ευρώπη των 15. Επίσης παρατηρούμε ότι η μόνη χώρα για την οποία σύμφωνα με τον ADF έλεγχο προέκυψε ότι υπάρχει σύγκλιση, η Σλοβενία, σύμφωνα με τον KPSS έλεγχο προκύπτει πως ούτε για αυτήν υπάρχει τάση σύγκλισης και μάλιστα για όλα τα επίπεδα σημαντικότητας.

### **6.2.7 Μακροπρόθεσμα επιτόκια**

Με τη μελέτη της σύγκλισης του μακροπρόθεσμου επιτοκίου εξετάζουμε ταυτόχρονα και έναν από τους στόχους της συνθήκης του Μάαστριχτ (άρθρο 121). Ήτσι ο ADF έλεγχος (πίνακας 38) μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση της μη σύγκλισης για τις 5 από τις 9 υπό εξέταση χώρες (Σλοβενία, Λετονία, Τσεχία, Λιθουανία και Βουλγαρία) ενώ για τις υπόλοιπες 4 τηνδεχόμαστε.

**Πίνακας 38**  
**ADF ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

Μεταβλητή	Μακροπρόθεσμα επιτόκια						
	Χώρα	Augmented Dickey-Fuller test statistic	p-value	prob( $t_\phi$ )	$\phi$	$\rho$	Χρόνος ημιζωής
1	Ουγγαρία	-2.0306314	0.1772	0.0297	-0.25104	0.748961	0.501500342
2	Πολωνία	-1.179745	0.6681	0.2492	-0.10558	0.894423	0.30829633
3	Σλοβακία	-0.561575	0.861	0.5804	-0.04969	0.950312	0.230895759
4	Σλοβενία	-30.82544	0	0	-0.74303	0.256967	2.333712435
5	Τσεχία	-4.062062	0.0058	0.001	-0.45629	0.543708	0.883415065
6	Εσθονία	-1.067068	0.7159	0.2947	-0.05391	0.946094	0.237337435
7	Λετονία	-10.06045	0	0	-0.97341	0.026588	25.72179541
8	Λιθουανία	-3.47953	0.0206	0.0029	-0.2724	0.727597	0.532996337
9	Βουλγαρία	-3.250663	0.0227	0.0021	-0.35287	0.647128	0.665432008
10	Ρουμανία	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

όπου  $\rho=1+\phi$  και

όπου η ADF-στατιστική

Χρόνος ημιζωής =  $\ln(0.5)/\ln(|\phi|)$  συμπίπτει με την  $t_\phi$ -στατιστική.

Με βάση το κριτήριο KPSS (πίνακας 39) αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση σε όλα τα επίπεδα σημαντικότητας για τις Ουγγαρία, Τσεχία, Λετονία. Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% δεχόμαστε την υπόθεση της στασιμότητας γιατίς Σλοβενία και Πολωνία και τέλος σε 10% για τις υπόλαπες τέσσερις χώρες. Αν και όπως ήδη έχουμε περιγράψει ο ορισμός του μακροπρόθεσμου επιτοκίου είναι διαφορετικός για τις Εσθονία, Λιθουανία και Σλοβενία και θα πρέπει να είμαστε προσεκτικοί.

Το KPSS κριτήριο συμφωνεί ως προς την ύπαρξη σύγκλισης με το ADFγια τις Λετονία, Τσεχία και Σλοβενία ενώ φαίνεται να διαφωνούν για τις Λιθουανία, Βουλγαρία και Ουγγαρία.

**Πίνακας 39**  
**KPSS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin test statistic</b>	<b>Μακροπρόθεσμα επιτόκια</b>	Βαθμός της Υστέρησης				
			<b>Bandwidth:0</b>	<b>Bandwidth:1</b>	<b>Bandwidth:2</b>	<b>Bandwidth:3</b>	<b>Bandwidth:4</b>
<b>Bandwidth: (Fixed using Bartlett kernel)</b>							
<b>1</b>	<b>Ουγγαρία</b>	0.483618	0.276508	0.207552	0.177394	0.162516	
<b>2</b>	<b>Πολωνία</b>	1.747206	0.938244	0.665978	0.529436	0.450586	
<b>3</b>	<b>Σλοβακία</b>	2.106556	1.132755	0.800549	0.633506	0.53851	
<b>4</b>	<b>Σλοβενία</b>	1.27869	0.830137	0.62283	0.51655	0.459711	
<b>5</b>	<b>Τσεχία</b>	0.594741	0.329894	0.246786	0.209507	0.192807	
<b>6</b>	<b>Εσθονία</b>	3.013757	1.583706	1.097525	0.85439	0.710536	
<b>7</b>	<b>Λετονία</b>	0.79321	0.470291	0.364397	0.320342	0.310133	
<b>8</b>	<b>Λιθουανία</b>	1.320683	0.783826	0.599086	0.518676	0.47988	
<b>9</b>	<b>Βουλγαρία</b>	1.944224	1.183715	0.912772	0.774258	0.687452	
<b>10</b>	<b>Ρουμανία</b>	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Το κριτήριο LLC (πίνακας 40) δέχεται την υπόθεση της μη σύγκλισης με τα μακροπρόθεσμα επιτόκια για το σύνολο των χωρών. Όμως για τις ομάδες των χωρών το κριτήριο την απορρίπτει με εξαίρεση την ομάδα των χωρών εντός του ERM II και οριακά για τις κεντροευρωπαϊκές, όπου ταυτόχρονα είναι και οι χώρες υψηλού κατά κεφαλήν ΑΕΠ.

**Πίνακας 40:**

**LLC, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΑΦΟΡΑ  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

<b>Μεταβλητή</b>	<b>Μακροπρόθεσμα Επιτόκια</b>	<b>Levin, Lin &amp; Chu t* Statistic</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	3.82182	0.999933765	
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	12.1654	0.102634862	
Βαλτικές Χώρες	-4.03895	2.68455E-05	
Βαλκανικές Χώρες	N.A.	N.A.	
Χώρες εντός του ERM II	2.95064	0.9984	
Χώρες εκτός του ERM II	-2.14218	0.0161	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-4.74065	1.06518E-06	

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Αντίθετα με τον έλεγχο LLC ο IPS (πίνακας 41) δέχεται ότι υπάρχει σύγκλιση στα μακροπρόθεσμα επιτόκια για το σύνολο των 10 «χωρών σε Μετάβαση» αλλά και για όλες τις ομάδες χωρών.

**Πίνακας 41**  
**IPS, ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΟΝΑΔΙΑΙΑΣ ΡΙΖΑΣ**

**Μεταβλητή**

**Στη διαφορά  $d_{nmt} = (Y_{nt} - Y_{mt})$**

**Μακροπρόθεσμα επιτόκια**

	<b>Im, Pesaran and Shin W-stat</b>	<b>Prob.**</b>
Σύνολο χωρών	-4.93842	3.94E-07
Κεντροευρωπαϊκές Χώρες	-1.11103	0.1333
Βαλτικές Χώρες	-6.08192	5.94E-10
Βαλκανικές Χώρες	N.A.	N.A.
Χώρες εντός του ERM II	-4.24392	1.1E-05
Χώρες εκτός του ERM II	-2.61199	0.0045
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	-6.3091	1.4E-10

\*\*Οι πιθανότητες έχουν υπολογισθεί υποθέτοντας ασυμπτωτική κανονικότητα.

Για τα μακροπρόθεσμα επιτόκια παρατηρούμε πως γενικά τα κριτήρια συμφωνούν πως υπάρχει τάση σύγκλισης σύμφωνα με τη ανθήκη του Μάστριχτ. Στοιχείο που υποδηλώνει την προσπάθεια των κυβερνήσεων των «Χωρών σε Μετάβαση» να επιτύχουν τους στόχους της ΟΝΕ και να γίνουν μέλη της Ευρωζώνης.

Τέλος για τις Λετονία, Τσεχία και Σλοβενία, όπου οι ADF και KPSS έλεγχοι συμφωνούν ως προς τη σύγκλιση. Μπορούμε ελέγχοντας τον χρόνο ημιζώής να εξετάσουμε ποια χώρα παρουσιάζει μεγαλύτερη ταχύτητα σύγκλισης και αυτή είναι η Τσεχία ενώ φαίνεται πως η Λετονία είναι αρκετά μακριά από τις άλλες δύο. Ενώ για τις πέντε χώρες, που βρίσκει ο ADF έλεγχος ότι συγκλίνουν και πάλι η Τσεχία εμφανίζει τη μεγαλύτερη ταχύτητα σύγκλισης ενώ η Λετονία τη μικρότερη.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



### **6.2.8 Συμπεράσματα εμπειρικού ελέγχου**

Η διαδικασία σύγκλισης με τις χώρες της ΕΕ. των «Χωρών σε Μετάβαση» μας πρόσφερε μια μοναδική ευκαιρία για να εξετάσουμε εάν αυτές οι οικονομίες τείνουν να εξαλείψουν τις διαφορές τους με την Ευρώπη των 15 κατά την διάρκεια της μεταβατικής διαδικασίας. Έτσι διεξάγουμε ποσοτική ανάλυση για να εξετάσουμε τη σύγκλιση σε έναν αρκετά μεγάλο αριθμό μακροοικονομικών μεταβλητών (το σύνολο επτά).

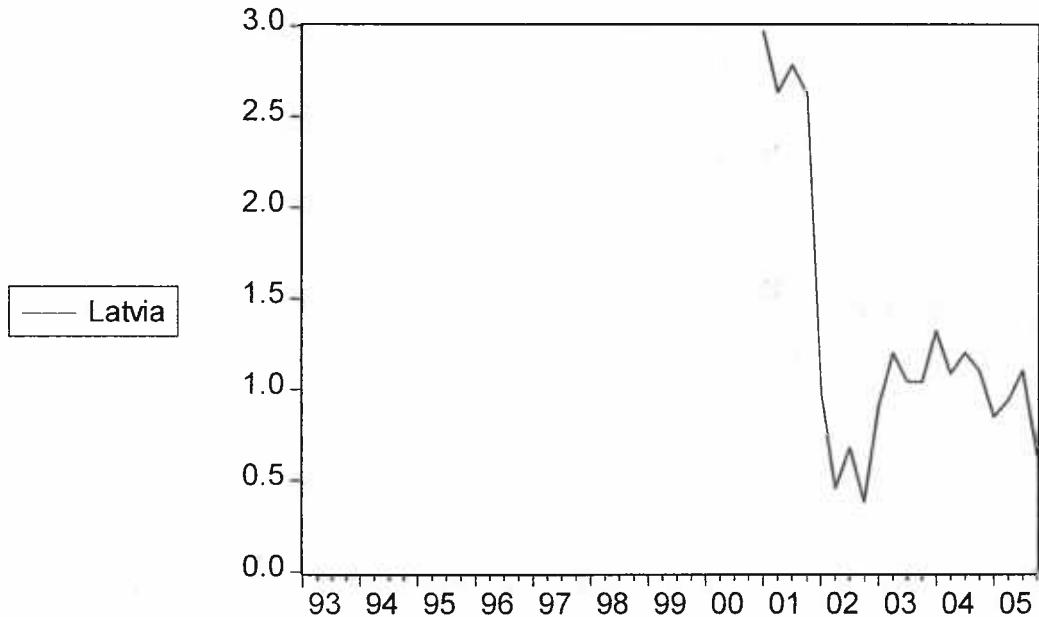
Εξετάζοντας τη σύγκλιση μπορούμε να πούμε πως βρήκαμε στοιχεία σύγκλισης για τις μακροοικονομικές μεταβλητές του **πληθωρισμού**, της **ονομαστικής συναλλαγματικής ισοτιμίας** και των **μακροπρόθεσμων επιτοκίων**. Δηλ. για όλες τις μεταβλητές οι οποίες είναι ταυτόχρονα ανάμεσα στα κριτήρια της συνθήκης του Μάαστριχτ. Αντίθετα για το **κατά κεφαλή ΑΕΠ** και τα **βραχυπρόθεσμα επιτόκια** βρήκαμε τάση απόκλισης ενώ για την **ανεργία** και την **πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία** πως τα αποτελέσματα είναι αρκετά συγκεχυμένα και εξαρτώνται σημαντικά από τον τύπο του ελέγχου που εφαρμόζεται κάθε φορά. Τα πιο πάνω συμπεράσματα αποδίδονται στο γεγονός ότι **η προοπτική εισόδου στην ONE ενέχει το θεσμικό ρόλο συντονισμού με σκοπό την επίτευξη ενός συνόλου προενταξιακών κριτηρίων**.

Όσον αφορά τις ομάδες χωρών παρατηρούμε πως οι έλεγχοι LLC και IPS συμφωνούν είτε ως προς την υπόθεση σύγκλισης, είτε ως προς την υπόθεση της απόκλισης κυρίως για την ομάδα των **κεντροευρωπαϊκών χωρών**, η οποία ταυτόχρονα αποτελεί και την ομάδα των «πλουσίων» για τις δέκα εξεταζόμενες χώρες. Ενώ αντίθετα ο μεγαλύτερος βαθμός διαφωνίας των δύο κριτηρίων αφορά κυρίως τις χώρες εντός του **Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Συναλλαγματικών Ισοτιμιών ERM II**. Το εύρημα αυτό δεν είναι τυχαίο, αντίθετα υποστηρίζει **μια αρχή ότι τα κοινά θεσμικά χαρακτηριστικά και οι οικονομικές πολιτικές τείνουν να συσχετίζονται με υψηλότερους βαθμούς σύγκλισης, η οποία με τη σειρά της συμφωνεί με τη νεοκλασική θεωρία οικονομικής ανάπτυξης, η οποία υποστηρίζει την ύπαρξη σύγκλισης μεταξύ ομοίων χωρών**.

Αναφορικά με τα συμπεράσματα, που μπορούν να προκύψουν, για μεμονωμένες χώρες έχουμε να πούμε ότι για την **Τσεχία** προέκυψε ότι συγκλίνει (και με τον ADF και με τον KPSS έλεγχο) ως προς τις μεταβλητές του κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. και του μακροπρόθεσμου επιτοκίου. Άλλωστε όπως ήδη έχουμε τονίσει το κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. της Τσεχίας είναι από τα υψηλότερα των υπό μετάβαση χωρών ενώ και οι ρυθμοί οικονομικής της ανάπτυξης είναι αρκετά υψηλοί.

Ακόμη η **Λετονία** προέκυψε ότι συγκλίνει ως προς τον πληθωρισμό και τα μακροπρόθεσμα επιτόκια και μάλιστα και με τη μεγαλύτερη ταχύτητα σύγκλισης αναφορικά με τον πληθωρισμό. Εν τούτοις όπως έχει ήδη αναφερθεί το κριτήριο του πληθωρισμού για την είσοδο της χώρας στην ONE, ακόμη είναι πολύ δύσκολο να ικανοποιηθεί. Όμως αν αναλογισθεί κανείς τα σοβαρότατα προβλήματα αστάθειας και του καλπάζοντος πληθωρισμού κατά τα πρώτα στάδια της μεταβατικής της διαδικασίας θα κατανοήσει ότι ήδη τα βήματα που έχει κάνει προς την κατεύθυνση αυτή είναι σημαντικά, παρά του ότι πρέπει να συνεχίσει την προσπάθεια αυτή. Ενώ αναφορικά με την αγορά χρέους έχει πλέον την δεύτερη μικρότερη αγορά μετά την Εσθονία και παρουσίασε μία κατακόρυφη πτώση των μακροπρόθεσμων επιτοκίων της, όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα, μετά το 2000.

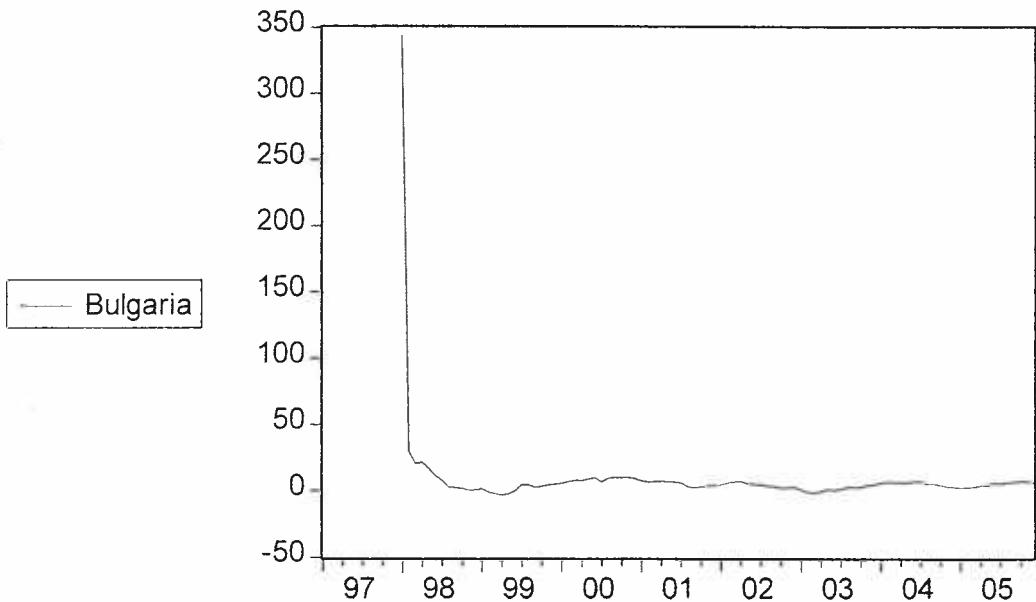
*Διάγραμμα 70. Μακροχρόνια επιτόκια. Λετονία*



Η **Σλοβενία** επίσης παρουσιάζει σύγκλιση ως προς τα μακροχρόνια επιτόκια. Άλλωστε όπως ήδη έχουμε τονίσει έχει σημειώσει σημαντικές ιδιωτικοποιήσεις από το 2000 στον τραπεζικό τομέα.

Τέλος και η Βουλγαρία είναι παρόμοια περίπτωση στη σύγκλιση αναφορικά με τον πληθωρισμό. Το 1998, έτος για το οποίο ξεκινά το δείγμα μας για τον πληθωρισμό της Βουλγαρίας, έφθασε και το 340% ενώ στο τέλος του 2005 ήταν 7,39%. Έτσι ενώ έχει κάνει σημαντικά βήματα προς την κατεύθυνση της μείωσης του πληθωρισμού συνεχίζει αυτός να αποτελεί το μόνο εμπόδιο στον δρόμο για την ΟΝΕ. Στο ακόλουθο διάγραμμα φαίνεται η κατακόρυφη πτώση του πληθωρισμού της Βουλγαρίας για την περίοδο εξέτασης του δείγματος.

*Διάγραμμα 71. Πληθωρισμός Βουλγαρία*



## 7. Επίλογος

Στην παρούσα εργασία εξετάσαμε τις «Χώρες σε Μετάβαση», όπως αναφέρονται στην βιβλιογραφία οι πρώην «σοσιαλιστικές οικονομίες» της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης (ΚΑΕ), οι οποίες προσπαθούν να μεταβούν από την κεντρικά διευθυνόμενη οικονομία στην οικονομία της αγοράς. Και συγκεκριμένα τις δέκα χώρες της ΚΑΕ, οι οποίες προσπαθούν να ενταχθούν στην ΟΝΕ.

Η ανάλυση ξεκίνησε διατυπώνοντας τα προβλήματα, που αντιμετώπισαν οι οικονομίες των χωρών αυτών κατά την πρώτη φάση της μεταβατικής τους διαδικασίας (1990-1993) και εξηγώντας τα οφέλη, που πρόκειται να προκύψουν από την ένταξή τους στην Ευρωζώνη. Στη συνέχεια έγινε μια περιγραφή της σημερινής πραγματικότητας, **η οποία ανέδειξε ότι παρά το γεγονός ότι πολλά από τα προβλήματα της πρώτης φάσης εξακολουθούν να υφίστανται**, εντούτοις σήμερα σαφώς και οι οικονομίες αυτές είναι πολύ περισσότερο ευσταθείς ενώ παρουσιάζουν και ισχυρή δυναμική ανάπτυξης (Η Εσθονία και η Λετονία έχουν τους υψηλότερους

ρυθμούς ανάπτυξης στην ONE και από τους υψηλότερους ρυθμούς ανάπτυξης στην ONE και από τους υψηλότερους στον κόσμο).

Στο **δεύτερο** και κύριο μέρος της εργασίας έγινε μια επιμελημένη προσπάθεια να ορισθεί η έννοια της σύγκλισης τόσο διαισθητικά όσο και αυστηρά και να τονισθούν οι σημαντικότερες πτυχές της. Ούτως ώστε εφ' όσον γίνει κατανοητή ως έννοια να χρησιμοποιηθεί για την **ξέταση** της σύγκλισης των δέκα «Χωρών σε Μετάβαση» με τους μέσους όρους των τριών «καλύτερων χωρών» της Ευρώπης των 15 σε μια ομάδα μακροοικονομικών μεταβλητών, οι οποίες είναι εκτός των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ(κατά κεφαλή ΑΕΠ, ανεργία, πραγματική συναλλαγματική ισοτιμία και βραχυπρόθεσμα επιτόκια) και μια ομάδα μακροοικονομικών μεταβλητών, οι οποίες είναι εντός των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ (πληθωρισμός, ονομαστική συναλλαγματική ισοτιμία και μακροπρόθεσμα επιτόκια).

Οι έλεγχοι εκτίμησης της σύγκλισης που χρησιμοποιήσαμε ήταν **τέσσερις** και ο καθένας έκανε διαφορετικές υποθέσεις αναφορικά με τη συμπεριφορά των χρονολογικών σειρών. Έτσι οι δύο πρώτοι, ADF και KPSS, είναι μέθοδοι ανάλυσης μεμονωμένων χρονολογικών σειρών, ενώ, οι δύο άλλες LLC και IPS, μπορεί ως ενδιάμεσο στάδιο να χρησιμοποιούν ADF παλινδρομήσεις όμως είναι μέθοδοι panel και έχουν υψηλότερη δύναμη κριτηρίου ελέγχου σε πεπερασμένα δείγματα. Ακόμη ο KPSS έλεγχος διαφέρει από τους άλλους τρεις ελέγχους ως προς την διατύπωση της μηδενικής υπόθεσης και συνεπώς και ως προς την πιθανότητα σφάλματος τύπου I. Ενώ οι έλεγχοι LLC και IPS ως προς το ότι ο πρώτος υποθέτει κοινή μοναδιαία ρίζα στο panel σε αντίθεση με τον δεύτερο, ο οποίος επιτρέπει στους συντελεστές αυτοσυσχέτισης να μεταβάλλονται διαστρωματικά.

Έχοντας λοιπόν διατυπώσει για το ποιες χώρες θέλουμε να εξετάσουμε την υπόθεση της σύγκλισης ως προς ποιες μακροοικονομικές μεταβλητές, έχοντας διασαφηνίσει την έννοια της σύγκλισης και τη μεθοδολογία με την οποία θα την εκτιμήσουμε δεν έμενε τίποτε άλλο από το να περιγράψουμε τα στοιχεία. Έτσι τα στοιχεία αφορούν την περίοδο 1993-2005, η οποία

θεωρείται πιο "ευσταθής" από την πρώτη φάση της μεταβατικής διαδικασίας (1990-1993), ενώ τονίσαμε και τα προβλήματα που είναι δυνατόν να προκύψουν κατά τη συλλογή των στοιχείων.

"Ετσι χρησιμοποιώντας τους προηγούμενους ελέγχους εκτίμησης της σύγκλισης για το διαθέσιμο δείγμα μας προέκυψαν δύο βασικά ευρήματα. **Το πρώτο** είναι πως υπάρχουν σημαντικά στοιχεία σύγκλισης για την ομάδα των μακροοικονομικών μεταβλητών που είναι εντός των κριτηρίων της συνθήκης του Μάαστριχτ, ενώ κάτι τέτοιο δεν προκύπτει για την ομάδα των μεταβλητών που δεν ανήκουν στα κριτήρια της συνθήκης του Μάαστριχτ. Ένα εύρημα που τονίζει τη μεγάλη επιθυμία των κυβερνήσεων των χωρών αυτών να ενταχθούν στην Ευρωζώνη καθώς και το γεγονός ότι η προοπτική εισόδου στην ΟΝΕ συντονίζει τις προσπάθειες των οικονομιών της ΚΑΕ για την επίτευξη των προενταξιακών κριτηρίων. **Το δεύτερο** εύρημα συμβαδίζει με τη νεοκλασική θεωρία της οικονομικής ανάπτυξης, η οποία υποστηρίζει την ύπαρξη σύγκλισης μεταξύ ομοίων χωρών, καθώς παρουσιάζει πως οι ισχυρότερες ενδείξεις σύγκλισης εμφανίζονται στην ομάδα εκείνων των χωρών που είναι περισσότερο ομοιογενής και οι λιγότερες στη λιγότερο ομοιογενή ομάδα χωρών.

## Παράρτημα 1).

### Αποδείξεις.

Α. Εξαγωγή της εξίσωσης σύγκλισης:

$$(9) \frac{1}{T} \log \left[ \frac{Y(T)}{Y(O)} \right] = x + \frac{1 - e^{-\beta t}}{T} \cdot \log \left[ \frac{\hat{Y}}{\hat{Y}(O)} \right]$$

Χρησιμοποιούμε το υπόδειγμα των Ramsey-Cass-Koopmans και επειδή είναι γνωστό απλά το περιγράφουμε σε αδρές γραμμές:

Συνάρτηση παραγωγής (116):  $\hat{Y} = f(\hat{K})$

$$\text{Όπου (117)} \hat{Y} = \frac{Y}{Le^{xt}}, \hat{K} = \frac{K}{Le^{xt}}$$

$Le^{xt}$  : αποτελεσματική εργασίας

$x$  : εξωγενής τεχνολογική πρόοδος

Υποθέτουμε τις συνήθεις ιδιότητες κυρτότητας για τη συνάρτηση παραγωγής.

Νόμος κίνησης κεφαλαίου

$$(118) : \hat{K} = f(\hat{K}) - \hat{C} - (\delta + x + n) \hat{K}$$

$$\text{όπου (119)} \hat{C} = \frac{C}{Le^{xt}}$$

$\delta$  : ρυθμός απόσβεσης

$n$  : ρυθμός ανάπτυξης του  $L$

Το αντιπροσωπευτικό νοικοκυρίο μεγιστοποιεί την χρησιμότητα:

$$(120) U = \int_0^{\infty} u(C) e^{(n-\rho)t} dt$$

$$\text{όπου (121)} c = \frac{C}{L}$$

$\rho$  : αγνός συντελεστής διαχρονικής προτίμησης

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Έστω μια συνάρτηση χρησιμότητας σταθερής διαχρονικής ελαστικότητας

$$(122) \quad u(c) = \frac{c^{1-\theta} - 1}{1-\theta}, \quad \theta > 0$$

Υποθέτουμε ότι (123)  $\rho > n + (1-\theta)x$  ώστε να μην απειρίζεται το ολοκλήρωμα και να ικανοποιείται η τερματική συνθήκη.

Η συνθήκη πρώτης τάξης για μέγιστο της συνάρτησης χρησιμότητας (**συνθήκη Euler**)

$$(124) \quad \frac{\hat{C}}{\hat{C}} = \frac{\dot{C}}{C} - x = \frac{1}{\theta} [f'(\hat{k}) - \delta - \rho - \theta x]$$

οπότε παίρνουμε το ακόλουθο σύστημα διαφορικών εξισώσεων για το υπόδειγμα του Ramsey:

$$(125) \quad \hat{K} = f(\hat{K}) - \hat{c} - (x + n + \delta)\hat{K}$$

$$(126) \quad \frac{\dot{\hat{C}}}{\hat{C}} = \frac{1}{\theta} [f'(\hat{K}) - \delta - \rho - \theta x]$$

Υποθέτουμε Cobb-Douglas συνάρτηση παραγωγής (127)  $f(\hat{K}) = A\hat{K}^a$

Γραμμικολογιθμοποιούμε το πιο πάνω **σύστημα εξισώσεων**: γύρω από το σημείο σταθερής κατάστασης Παραγωγιζόντας λογαριθμικά:

$$(128) \quad \frac{d \ln \hat{k}}{dt} = \frac{\dot{\hat{K}}}{\hat{K}} = A\hat{K}^{a-1} - \frac{\hat{C}}{\hat{K}} - (x + n + \delta) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (129) \quad \frac{d \ln \hat{k}}{dt} = Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}} - e^{\ln(\hat{c}/\hat{K})} - (x + n + \delta)$$

ΚΑΙ

$$(130) \quad \frac{d \ln \hat{c}}{dt} = \frac{\dot{\hat{C}}}{\hat{C}} = \frac{1}{\theta} [\alpha A \hat{k}^{a-1} - \delta - \rho - \theta x] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (131) \quad \frac{d \ln \hat{c}}{dt} = \frac{1}{\theta} [aAe^{-(1-a)\ln k} - (\rho + \theta x + \delta)]$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Στο σημείο σταθερής κατάστασης:

$$(132) \frac{d \ln \hat{k}}{dt} = \frac{d \ln \hat{c}}{dt} = 0$$

$$(133) Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}^*} - e^{\ln(\hat{c}/\hat{k})} = (x + n + \delta)$$

$$(134) aAe^{-(1-a)\ln \hat{k}^*} = (\rho + \theta x + \delta)$$

Ορίζουμε: (135)  $\frac{d \ln \hat{K}}{dt} \equiv f(\hat{K}, \hat{C})$

$$(136) \frac{d \ln \hat{C}}{dt} \equiv g(\hat{K}, \hat{C})$$

οπότε:

$$(137) -\frac{df}{d \ln \hat{C}} = -e^{\ln(\hat{c}/\hat{k})}$$

και στη σταθερή κατάσταση ισούται με:

$$(138) x + n + \delta - Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}^*} = x + n + \delta - \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha}$$

$$-\frac{dg}{d \ln \hat{k}} = \frac{-(1-a)}{\theta} [aAe^{-(1-a)\ln \hat{k}}]$$

και στη σταθερή κατάσταση : (139)  $-\frac{(1-a)}{\theta} (\rho + \theta x + \delta)$

$$-\frac{dg}{d \ln \hat{c}} = 0$$

$$(140) -\frac{dg}{d \ln \hat{c}} = Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}} [-(1-a)] + e^{\ln(\hat{c}/\hat{k})} = \\ = -(1-a)Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}}$$

και στη σταθερή κατάσταση:

To (141)  $e^{\ln(\hat{c}/\hat{k})} = Ae^{-(1-a)\ln \hat{k}} - (x + n + \delta)$

$$(142) e^{\ln(\hat{c}/\hat{k})} = \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} - (x + n + \delta)$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

$$\text{και το (143)} Ae^{-(1-\alpha)\ln \hat{k}} = \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha}$$

οπότε

$$\text{Το (144)} -(1-\alpha) \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} + \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} - (x + n + \delta) = \rho - (1-\theta)x - n \equiv \psi$$

και σε μορφή μιτρών:

$$(145) \begin{pmatrix} d \ln \hat{k} / dt \\ d \ln \hat{c} / dt \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{df}{d \ln \hat{k}} & \frac{df}{d \ln \hat{c}} \\ \frac{dg}{d \ln \hat{k}} & \frac{dg}{d \ln \hat{c}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ln[\hat{k}/\hat{k}^*] \\ \ln[\hat{c}/\hat{c}^*] \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \psi & x + n + \delta - \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} \\ -(1-\alpha) \frac{\rho + \theta x + \delta}{\theta} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ln \hat{k} / \hat{k}^* \\ \ln \hat{c} / \hat{c}^* \end{pmatrix}$$

με ορίζουσα

$$(146) \text{Det}(A) = \frac{(1-\alpha)}{\theta} (\rho + \theta x + \delta) \left[ -\frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} + x + n + \delta \right] =$$

$$= -\left[ \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} - (x + n + \delta) \right] (\rho + \theta x + \delta) \frac{(1-\alpha)}{\theta}$$

Αλλά λόγω της τερματικής συνθήκης (123)  $\rho + \theta x > x + n$  και του γεγονότος ότι  $\alpha < 1$  η ορίζουσα είναι αρνητική και οι ιδιοτιμές έχουν αντίθετο πρόσημο (ιδιότητα σαγματικού σημείου).

Στη συνέχεια βρίσκουμε τις ιδιοτιμές του συστήματος:

$$(147) \text{Det}(A) = \begin{pmatrix} \psi - \lambda & x + n + \delta - \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} \\ -(1-\alpha) \frac{\rho + \theta x + \delta}{\theta} & -\lambda \end{pmatrix} = 0 \iff$$

$$\iff \lambda^2 - \text{tr}(A)\lambda + \text{Det}(A) = 0 \iff$$

$$\iff \lambda^2 - \psi\lambda - \left[ \frac{\rho + \theta x + \delta}{\alpha} - x + n + \delta \right] \cdot \left[ (\rho + \theta x + \delta) \frac{1-\alpha}{\theta} \right] = 0 \quad (148)$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Έχει 2 λύσεις

$$(149) \quad \lambda_{1,2} = \frac{1}{2} [\psi \pm \sqrt{\psi^2 - 4 \operatorname{Det}(A)}]$$

η μια αρνητική και η άλλη θετική  $\lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0$ .

Με γενική λύση

$$(150) \ln \hat{K} = A_1 e^{\lambda_1 t} + A_2 e^{\lambda_2 t} + \ln K^*$$

όπου  $A_1, A_2$  αυθαίρετες σταθερές.

Για ευστάθεια θα πρέπει  $A_1=0$ , διότι διαφορετικά θα παραβιάζεται είτε η τερματική συνθήκη είτε η συνθήκη του Euler.

Εύρεση του  $A_2$

$$(151) \ln \hat{K}(0) = A_2 e^0 + \ln K^* \Leftrightarrow A_2 = \ln \hat{K}(0) - \ln \hat{K}^*$$

Τέλος βρίσκω τις διαχρονικές πορείες των  $\ln \hat{K}$  και  $\ln \hat{y}$  και

$$(152) \ln \hat{K} = \ln \hat{K}(0) - \ln \hat{K} * e^{\lambda_2 t} + \ln \hat{K} *$$

και  $\lambda_2 = -\beta$

Δηλαδή  $\beta$  είναι θετική παράμετρος, εφόσον το  $\lambda_2 < 0$ , που μας δείχνει την ταχύτητα προσαρμογής στη σταθερή πορεία:

$$\text{Και (153) } \lambda_2 = \frac{1}{2} [\psi - \sqrt{\psi^2 - 4 \operatorname{Det}(A)}] \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2 \lambda_2 = \psi - \sqrt{\psi^2 - 4 \operatorname{Det}(A)} - \psi \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2\beta = \left\{ \psi^2 + 4 \frac{(1-\alpha)}{\theta} (\rho + \theta x + \delta) \left[ \frac{\rho + \delta + \theta x}{\alpha} - n + x + \delta \right] \right\}^{1/2} - \psi$$

και του  $\ln \hat{y}$ :

$$(154) \ln \hat{y} = \ln A + \alpha \ln \hat{K} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \ln \hat{y} = \ln A + \alpha (1 - e^{-\beta t}) \ln \hat{K}^* + \alpha \ln \hat{K}(0) e^{-\beta t}$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

$$<=> \ln \hat{y} = (1 - e^{-\beta t}) \ln \hat{y}^* + e^{-\beta t} \ln \hat{y}(0)$$

Οπότε ο ρυθμός ανάπτυξης του  $Y$  για το διάστημα  $[0, T]$  είναι η εξίσωση (9)  
QED.

B. Εξαγωγή της λύσης κλειστής μορφής για το χρονικό μονοπάτι του:

$$(9) Y^* = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[ \frac{s}{n+g+\delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Χρησιμοποιώντας την θεμελιώδη εξίσωση (fundamental equation) του υποδείγματος του Solow (1956).

$$(155) : \dot{k} = sf(k) - (n+g+\delta)k <=> k=0 =>$$

$$=> sf(k^*) = (n+g+\delta)k^*$$

$$\text{και με (156)} Y = AK^a L^{1-a} <=> \frac{Y}{L} = A \left( \frac{K}{L} \right)^a <=>$$

$$<=> (157) Y = AK^a$$

$$\underline{\text{οπότε}} (158) sAk^a = (n+\delta)k <=> k^{a-1} = \frac{n+\delta}{sA}$$

$$<=> k^* = \left( \frac{n+\delta}{sA} \right)^{\frac{1}{1-a}} \quad (159)$$

οπότε

$$(160) Y^* = Ak^a = A \left[ \frac{sA}{n+\delta} \right]^{\frac{1}{1-a}} = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[ \frac{s}{n+\delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} <=>$$

$$<=> Y^* = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[ \frac{s}{n+\delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \text{ που είναι η εξίσωση (20) του κειμένου.}$$

QED.

Γ. Εξαγωγή της εξίσωσης σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil:

$$(22) \ln Y_i(t_2) - \ln Y_i(t_1) = \frac{-\alpha\beta}{1-\alpha} \ln(s_{it_1}) + \frac{\alpha\beta}{1-\alpha} \ln(\delta + g + n_{it_1}) + \beta \ln Y_i(t_h)$$

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Ξεκινώντας και πάλι από την θεμελιώδη εξίσωση του υποδείγματος του Solow έχουμε:

$$(155) \quad \dot{k} = sf(k) - (n + g + \delta)k$$

$$\text{όπου (161)} \quad k = \frac{k}{L}$$

Παίρνοντας ένα ανάπτυγμα Taylor πρώτου βαθμού γύρω από το σημείο στάσιμης ισορροπίας ( $\dot{k} = 0$ )

Έχουμε:

$$(162) \quad \dot{k} = [sf'(k^*) - (n + g + \delta)](k - k^*)$$

και αντικαθιστώντας όπου s το ίσο του από τη σχέση που προκύπτει στη στάσιμη ισορροπία έχουμε:

$$(163) \quad \dot{k} = 0 \Leftrightarrow sf(k^*) = (n + g + \delta)k^* \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow s = \frac{(n + g + \delta)k^*}{f(k^*)} \quad (164)$$

$$\Rightarrow \dot{k} = \left[ \frac{f'(k^*)k^*}{f(k^*)} - 1 \right] (n + g + \delta)(k - k^*) \quad (165)$$

κάτω από την υπόθεση του τέλειου ανταγωνισμού, το κεφάλαιο θα αμείβεται με βάση το οριακό του προϊόν  $f'(k)$ . Έτσι ο όρος  $\frac{f'(k^*)k^*}{f(k^*)}$  θα ισούται με το μερίδιο κεφαλαίου στο εισόδημα στη σταθερή κατάσταση. Όπου στην περίπτωση της Cobb-Douglas συνάρτησης παραγωγής είναι ο εκθέτης του συντελεστή κεφάλαιο δηλ. το a.

Οπότε:

$$\dot{k} = [\alpha - 1](n + g + \delta)(k - k^*) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \dot{k} = (1 - \alpha)(n + g + \delta)(k^* - k) \quad (166)$$

Ο όρος (167)  $b = (1-a)(n+g+\delta)$  λέγεται «ρυθμός σύγκλισης» και μας δείχνει την ταχύτητα με την οποία η διαφορά μεταξύ της τιμής του κεφαλαίου στη σταθερή κατάσταση και της τρέχουσας τιμής του εξαλείφεται. Τώρα από τη συνάρτηση παραγωγής ανά μονάδα εργασίας έχουμε:

$$(168): y = f(k)$$

Παραγωγίζοντάς την ως προς τον χρόνο παίρνουμε:

$$(169): \dot{y} = f'(k^*)\dot{k}$$

Παίρνοντας ένα ανάπτυγμα Taylor πρώτου βαθμού γύρω από το σημείο στάσιμης κατάστασης στη συνάρτηση παραγωγής έχουμε:

$$(170): y^* - y = f'(k^*)(k^* - k)$$

και αντικαθιστώντας παίρνουμε:

$$\dot{y} = f'(k^*)\dot{k} = b f'(k^*)(k^* - k) \Leftrightarrow$$

$$(171) \Leftrightarrow \dot{y} = b(y^* - y)$$

και παρατηρούμε ότι και πάλι ο ίδιος ρυθμός σύγκλισης ισχύει και για το κατά κεφαλή προϊόν.

Λύνοντας την πιο πάνω μη ομογενή διαφορική εξίσωση πρώτης τάξης παίρνουμε:

$$(172) y = ce^{-bt} + y^*$$

καθορίζοντας την αυθαίρετη σταθερά  $C$  και παίρνοντας λογαρίθμους έχουμε:

$$(173) \ln y(t_2) - \ln y(t_1) e^{-bt} = \ln y^*(t_1) (1 - e^{-bt})$$

ή ισοδύναμα

$$(174) \ln y(t_2) - \ln y(t_1) = (1 - e^{-bt}) [\ln y^*(t_1) - \ln y(t_1)]$$

όπου  $t_1$  είναι η αρχική περίοδος,  $t_2$  η επόμενη και  $t = t_2 - t_1$ .

Τέλος αντικαθιστώντας όπου  $y^*$  το ίσο του από την εξίσωση (20)

$$y^* = A^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[ \frac{S}{n+g+\delta} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

παίρνουμε:

$$(175) \quad \ln y(t_2) - \ln y(t_1) = (1 - e^{-bt}) \left[ \frac{\alpha}{1-\alpha} \right] \ln s_{t_1} - \\ (1 - e^{-bt}) n(n t_1 + g + \delta) - (1 - e^{-bt}) \ln y(t_1)$$

Έχοντας θέσει  $A=1$ , αφού υποθέτουμε ότι οι τιμές του  $A$  ενσωματώνονται στον διαταρακτικό όρο.

Τέλος θέτοντας  $\beta = -(1 - e^{-bt})$  και υπολογίζοντας την για την ι περιοχή παίρνουμε την εξίσωση σύγκλισης των Mankiw, Romer και Weil (22).

QED.

#### Δ. Εξαγωγή του χρόνου ημιζωής:

$$(110) \quad \frac{\ln(1/2)}{\ln(\rho)}$$

Παίρνουμε την εξίσωση (45)  $d_t = \rho d_{t-1} + x_t \delta + u_t$  η οποία είναι μια εξίσωση διαφορών πρώτης τάξης και παίρνουμε το ομογενές μέρος (εφ' όσον αυτό μόνο μας ενδιαφέρει στην εύρεση του χρόνου ημιζωής):

$$(176) \quad d_t = \rho d_{t-1}$$

$$\underline{\text{Με γενική λύση}} \quad (177) \quad d_t = \rho^t d_0$$

όπου  $d_0$  η αρχική κατάσταση από την οποία ξεκινά η διαφορά  $d$ .

Ο αριθμός των χρονικών περιόδων, που απαιτούνται ώστε η αρχική διαφορά  $d_0$  να μειωθεί στο μισό θα δίνεται από τη σχέση:

$$(178) \quad \frac{d_0}{2} = \rho^t d_0 \quad \& \quad \text{Ισοδύναμα}$$

$$\frac{1}{2} = \rho^t \Leftrightarrow \ln\left(\frac{1}{2}\right) = t \ln \rho \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \boxed{t = \frac{\ln(1/2)}{\ln\rho}} \quad (179).$$

όπου είναι ο χρόνος ημιζωής.

QED

## Παράρτημα 2).

### Πίνακες & Διαγράμματα.

#### **Πίνακας.1)**

#### **Ροπές των στοιχείων**

**Μέσοι Όροι(τυπικές αποκλίσεις)**

Χώρα	κατά κεφαλή ΑΕΠ	Ανεργία	Πληθωρισμός
Ουγγαρία	<b>4.092949</b>	0.089223	<b>7.932692</b>
Πολωνία	<b>3.419625</b>	0.06324	<b>15.38769</b>
Σλοβακία	<b>3.278943</b>	0.067816	<b>14.6734</b>
Σλοβενία	<b>9.786536</b>	0.454051	<b>11.09128</b>
Τσεχία	<b>4.534489</b>	0.058227	<b>6.890832</b>
Εσθονία	<b>2.787016</b>	0.108675	<b>6.734295</b>
Λετονία	<b>2.075058</b>	0.075505	<b>7.99495</b>
Λιθουανία	<b>1.901217</b>	0.063886	<b>7.619298</b>
Βουλγαρία	<b>1.788626</b>	0.045718	<b>14.04295</b>
Ρουμανία	<b>1.255996</b>	0.034644	<b>8.945318</b>
Αυστρία	<b>24.98136</b>	0.264716	<b>5.734744</b>
Βέλγιο	<b>23.13019</b>	0.246623	<b>12.55863</b>
Γαλλία	<b>22.37537</b>	0.226596	<b>10.65811</b>
			<b>0.171734</b>
			<b>1.638923</b>
			0.061712

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Δανία	<b>28.6563</b>	0.279476	<b>6.918528</b>	0.405018	<b>1.926869</b>	0.059306
Γερμανία	<b>24.95506</b>	0.177124	<b>11.32757</b>	0.146959	<b>1.39775</b>	0.055445
Ελλάδα	<b>9.656273</b>	0.168403	<b>8.801923</b>	0.539206	<b>3.601547</b>	0.092945
Ηνωμένο Βασίλειο	<b>16.83745</b>	0.226974	<b>5.087885</b>	0.338823	<b>1.459472</b>	0.040996
Ιρλανδία	<b>21.81485</b>	0.47943	<b>8.214286</b>	0.644303	<b>3.122822</b>	0.124787
Ισπανία	<b>13.01958</b>	0.208886	<b>16.52526</b>	0.765508	<b>2.886489</b>	0.074742
Ιταλία	<b>15.85448</b>	0.121304	<b>9.988846</b>	0.197833	<b>2.260479</b>	0.038545
Λουξεμβούργο	<b>46.71481</b>	0.817514	<b>3.158398</b>	0.088401	<b>2.432922</b>	0.113916
Ολλανδία	<b>23.11613</b>	0.278063	<b>4.548718</b>	0.256791	<b>2.4092</b>	0.112464
Πορτογαλία	<b>9.745642</b>	0.116995	<b>5.878846</b>	0.179625	<b>2.81886</b>	0.087211
Σουηδία	<b>24.07454</b>	0.334535	<b>6.217244</b>	0.22626	<b>1.501801</b>	0.078325
Φινλανδία	<b>22.97478</b>	0.410179	<b>13.53269</b>	0.530931	<b>1.516152</b>	0.083335

## Πίνακας.2)

### Ροπές των στοιχείων

Μέσοι Όροι(τυπικές αποκλίσεις)

Χώρα	Βραχυχρόνιο Επιτόκιο	Μακροχρόνιο Επιτόκιο	
Ουγγαρία	<b>16.25577</b>	1.070907671	<b>7.867857143</b>
Πολωνία	<b>17.99038</b>	1.345009937	<b>8.173809524</b>
Σλοβακία	<b>10.91074</b>	0.88249475	<b>6.139583333</b>
Σλοβενία	<b>10.50077</b>	0.635170779	<b>13.34013889</b>
Τσεχία	<b>7.932692</b>	0.690665631	<b>5.048333333</b>
Εσθονία	<b>6.1</b>	0.545104083	<b>8.40375</b>
Λετονία	<b>9.818333</b>	1.252675718	<b>5.32</b>
Λιθουανία	<b>10.59521</b>	1.228220785	<b>5.555</b>
Βουλγαρία	<b>29.34486</b>	6.538365809	<b>26.86914682</b>
Ρουμανία	<b>50.67727</b>	4.861511318	<b>N.A.</b>
Αυστρία	<b>3.748077</b>	0.188937858	<b>5.355769231</b>
Βέλγιο	<b>3.876923</b>	0.231357972	<b>5.509615385</b>
Γαλλία	<b>4.117308</b>	0.268110549	<b>5.340384615</b>
Δανία	<b>4.401923</b>	0.315409791	<b>5.730769231</b>
Γερμανία	<b>3.761538</b>	0.200229014	<b>5.194230769</b>
Ελλάδα	<b>9.103526</b>	0.904062482	<b>9.915384615</b>

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Ηνωμένο				
Βασίλειο	<b>5.526923</b>	0.155495495	<b>6.075</b>	0.209302422
Ιρλανδία	<b>4.596154</b>	0.31977275	<b>5.694230769</b>	0.229094444
Ισπανία	<b>5.207692</b>	0.417381102	<b>6.415384615</b>	0.370014722
Ιταλία	<b>5.494231</b>	0.423849818	<b>6.748076923</b>	0.415530793
Λουξεμβούργο	<b>3.882949</b>	0.231239105	<b>5.090905968</b>	0.216841696
Ολλανδία	<b>3.676923</b>	0.186732146	<b>5.226923077</b>	0.155640926
Πορτογαλία	<b>5.619231</b>	0.499781539	<b>6.557692308</b>	0.393674975
Σουηδία	<b>4.659615</b>	0.310952165	<b>6.251923077</b>	0.306472294
Φινλανδία	<b>3.915385</b>	0.226977395	<b>5.869166667</b>	0.275467895

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



### Πίνακας.3)

### Ροπές των στοιχείων

**Μέσοι Όροι(τυπικές αποκλίσεις)**

Χώρα	Πραγματική Συναλλαγματική Ισοτιμία	Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία
Ουγγαρία	<b>4.655057452</b>	0.017971946
Πολωνία	<b>4.518464005</b>	0.019513628
Σλοβακία	<b>4.598257815</b>	0.022158582
Σλοβενία	<b>N.A.</b>	N.A.
Τσεχία	<b>4.605243357</b>	0.020448177
Εσθονία	<b>N.A.</b>	N.A.
Λετονία	<b>4.813029676</b>	0.011897477
Λιθουανία	<b>4.91310236</b>	0.035119858
Βουλγαρία	<b>4.526256361</b>	0.029836299
Ρουμανία	<b>4.501420281</b>	0.025090925
Αυστρία	<b>4.682343872</b>	0.012713696
Βέλγιο	<b>4.695932386</b>	0.00700962
Γαλλία	<b>4.668050856</b>	0.009665419
Δανία	<b>4.657031614</b>	0.005397557
Γερμανία	<b>4.66492534</b>	0.009263845
Ελλάδα	<b>4.640204328</b>	0.007923052

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Ηνωμένο				
Βασίλειο	<b>4.486139408</b>	0.017882391	<b>4.522131609</b>	0.011518341
Ιρλανδία	<b>4.709604251</b>	0.008639721	<b>4.698349038</b>	0.007395265
Ισπανία	<b>4.667498925</b>	0.009021587	<b>4.662036786</b>	0.006444741
Ιταλία	<b>4.654341602</b>	0.012141992	<b>4.652383042</b>	0.005431739
Λουξεμβούργο	<b>4.657546862</b>	0.00504605	<b>4.652856402</b>	0.004529514
Ολλανδία	<b>4.670168728</b>	0.005598092	<b>4.669720672</b>	0.005695913
Πορτογαλία	<b>4.648892884</b>	0.004822578	<b>104.8136788</b>	0.438704316
Σουηδία	<b>4.592967232</b>	0.008749707	<b>99.46173077</b>	0.623781269
Φινλανδία	<b>4.694788589</b>	0.008171962	<b>105.5971154</b>	0.705666856

**Συντελεστές Σύγχρονης Συσχέτισης (Contemporaneous Correlation Coefficients).**

**Κατά Κεφαλή ΑΕΠ      Πίνακας 4).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Σλοβενία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Εσθονία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>	<b>Ρουμανία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1.0000	0.9763	0.9205	0.9933	0.9395	0.9938	0.9918	0.9370	0.7228	0.3608
<b>Πολωνία</b>	0.9763	1.0000	0.9233	0.9898	0.8962	0.9738	0.9704	0.9245	0.6585	0.3020
<b>Σλοβακία</b>	0.9205	0.9233	1.0000	0.9236	0.9096	0.9349	0.9519	0.9758	0.7688	0.4696
<b>Σλοβενία</b>	0.9933	0.9898	0.9236	1.0000	0.9210	0.9877	0.9858	0.9323	0.6915	0.3314
<b>Τσεχία</b>	0.9395	0.8962	0.9096	0.9210	1.0000	0.9522	0.9564	0.9126	0.7613	0.4605
<b>Εσθονία</b>	0.9938	0.9738	0.9349	0.9877	0.9522	1.0000	0.9955	0.9451	0.7189	0.3622
<b>Λετονία</b>	0.9918	0.9704	0.9519	0.9858	0.9564	0.9955	1.0000	0.9508	0.7326	0.3848
<b>Λιθουανία</b>	0.9370	0.9245	0.9758	0.9323	0.9126	0.9451	0.9508	1.0000	0.8433	0.5203
<b>Βουλγαρία</b>	0.7228	0.6585	0.7688	0.6915	0.7613	0.7189	0.7326	0.8433	1.0000	0.7457
<b>Ρουμανία</b>	0.3608	0.3020	0.4696	0.3314	0.4605	0.3622	0.3848	0.5203	0.7457	1.0000

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



**Ανεργία Πίνακας 5).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Σλοβενία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Εσθονία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>	<b>Ρουμανία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	-0.28312	-0.546868	0.260252	-0.91598	0.560887	-0.82841	-0.759019	-0.255315	0.147582
<b>Πολωνία</b>	-0.283123209	1	0.094257	0.235329	0.41999	-0.625483	0.399622	0.208574	0.04724	-0.320372
<b>Σλοβακία</b>	-0.546868298	0.094257	1	0.38013	0.53451	-0.365119	0.343653	0.733478	0.781749	0.608116
<b>Σλοβενία</b>	0.260252156	0.235329	0.38013	1	-0.09758	-0.298498	-0.22169	-0.11688	0.272502	0.547603
<b>Τσεχία</b>	-0.915978921	0.419992	0.534508	-0.097575	1	-0.783121	0.874216	0.60865	0.183486	-0.181654
<b>Εσθονία</b>	0.560887165	-0.62548	-0.365119	-0.298498	-0.78312	1	-0.5966	-0.251277	-0.115517	0.204915
<b>Λετονία</b>	-0.828412113	0.399622	0.343653	-0.221692	0.87422	-0.5966	1	0.520042	-0.047356	-0.19276
<b>Λιθουανία</b>	-0.759018671	0.208574	0.733478	-0.11688	0.60865	-0.251277	0.520042	1	0.58774	0.200349
<b>Βουλγαρία</b>	-0.255315477	0.04724	0.781749	0.272502	0.18349	-0.115517	-0.04736	0.58774	1	0.474557
<b>Ρουμανία</b>	0.147582426	-0.32037	0.608116	0.547603	-0.18165	0.204915	-0.19276	0.200349	0.474557	1

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

**Πληθωρισμός Πίνακας 6).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Σλοβενία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Εσθονία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>	<b>Ρουμανία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	0.922378	0.434527	0.638064	0.84788	0.71226	-0.18746	0.572007	0.360627	0.895235
<b>Πολωνία</b>	0.922378072	1	0.466426	0.58324	0.80589	0.681937	-0.07495	0.619036	0.288218	0.849085
<b>Σλοβακία</b>	0.434526624	0.466426	1	0.423188	0.06956	-0.186105	-0.2568	-0.175515	0.014546	0.423208
<b>Σλοβενία</b>	0.638064043	0.58324	0.423188	1	0.47637	0.413289	-0.62828	0.084536	0.174059	0.666827
<b>Τσεχία</b>	0.847878524	0.805889	0.069557	0.476374	1	0.907976	0.152397	0.813019	0.392137	0.722422
<b>Εσθονία</b>	0.712259619	0.681937	-0.186105	0.413289	0.90798	1	0.182444	0.843314	0.402798	0.634426
<b>Λετονία</b>	-0.187458983	-0.07495	-0.256795	-0.628283	0.1524	0.182444	1	0.463614	0.12832	-0.281205
<b>Λιθουανία</b>	0.572006794	0.619036	-0.175515	0.084536	0.81302	0.843314	0.463614	1	0.314645	0.481352
<b>Βουλγαρία</b>	0.360627462	0.288218	0.014546	0.174059	0.39214	0.402798	0.12832	0.314645	1	0.554759
<b>Ρουμανία</b>	0.895235049	0.849085	0.423208	0.666827	0.72242	0.634426	-0.28121	0.481352	0.554759	1

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



**Ονομαστικές συναλλαγματικές Ισοτιμίες Πίνακας 7).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	0.566202	0.625224	-0.040521	-0.88764	-0.760269	0.730347
<b>Πολωνία</b>	0.566201664	1	0.087901	-0.235577	-0.43106	-0.627625	0.570352
<b>Σλοβακία</b>	0.625223579	0.087901	1	0.233608	-0.80754	-0.339401	0.197231
<b>Τσεχία</b>	-0.04052123	-0.23558	0.233608	1	0.10266	0.635076	-0.06743
<b>Λετονία</b>	-0.887643449	-0.43106	-0.807539	0.102661	1	0.772118	-0.54013
<b>Λιθουανία</b>	-0.760268678	-0.62763	-0.339401	0.635076	0.77212	1	-0.55917
<b>Βουλγαρία</b>	0.730347232	0.570352	0.197231	-0.067428	-0.54013	-0.55917	1

**Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες Πίνακας 8).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	0.652903	0.956165	0.924229	0.31155	0.717502	0.816676
<b>Πολωνία</b>	0.652903027	1	0.649999	0.809365	0.62803	0.841542	0.769795
<b>Σλοβακία</b>	0.956165291	0.649999	1	0.901811	0.32081	0.728133	0.84104
<b>Τσεχία</b>	0.924228921	0.809365	0.901811	1	0.4459	0.863241	0.869083
<b>Λετονία</b>	0.311552712	0.628033	0.320814	0.445901	1	0.724869	0.6395
<b>Λιθουανία</b>	0.71750185	0.841542	0.728133	0.863241	0.72487	1	0.895596
<b>Βουλγαρία</b>	0.81667621	0.769795	0.84104	0.869083	0.6395	0.895596	1

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

**Βραχυπρόθεσμα Επιτόκια      Πίνακας 9).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Σλοβενία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Εσθονία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>	<b>Ρουμανία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	0.795875	0.710543	0.64001	0.85713	0.737115	0.684025	0.785292	0.58845	0.657657
<b>Πολωνία</b>	0.795874529	1	0.744331	0.888782	0.84947	0.777208	0.481758	0.673238	0.396623	0.691217
<b>Σλοβακία</b>	0.710542947	0.744331	1	0.634637	0.89259	0.879529	0.228465	0.433077	0.255156	0.817673
<b>Σλοβενία</b>	0.640010041	0.888782	0.634637	1	0.69171	0.685006	0.445081	0.574349	0.342364	0.632068
<b>Τσεχία</b>	0.85713214	0.849472	0.892586	0.691714	1	0.861035	0.375372	0.543886	0.443213	0.715815
<b>Εσθονία</b>	0.737114668	0.777208	0.879529	0.685006	0.86103	1	0.435388	0.581777	0.240228	0.766325
<b>Λετονία</b>	0.684024991	0.481758	0.228465	0.445081	0.37537	0.435388	1	0.899936	0.282915	0.350117
<b>Λιθουανία</b>	0.78529235	0.673238	0.433077	0.574349	0.54389	0.581777	0.899936	1	0.341582	0.541449
<b>Βουλγαρία</b>	0.588449701	0.396623	0.255156	0.342364	0.44321	0.240228	0.282915	0.341582	1	0.331919
<b>Ρουμανία</b>	0.657656966	0.691217	0.817673	0.632068	0.71582	0.766325	0.350117	0.541449	0.331919	1

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

**Μακροπρόθεσμα Επιτόκια      Πίνακας 10).**

	<b>Ουγγαρία</b>	<b>Πολωνία</b>	<b>Σλοβακία</b>	<b>Σλοβενία</b>	<b>Τσεχία</b>	<b>Εσθονία</b>	<b>Λετονία</b>	<b>Λιθουανία</b>	<b>Βουλγαρία</b>
<b>Ουγγαρία</b>	1	0.603663	0.254694	-0.0866	0.64846	-0.090383	0.310722	-0.0191	0.055558
<b>Πολωνία</b>	0.603663393	1	0.846028	0.566495	0.9691	0.579617	0.842906	0.557485	0.587992
<b>Σλοβακία</b>	0.254694484	0.846028	1	0.909876	0.83252	0.879431	0.931775	0.873502	0.865138
<b>Σλοβενία</b>	-0.086600434	0.566495	0.909876	1	0.56171	0.944317	0.827233	0.955687	0.911959
<b>Τσεχία</b>	0.648458704	0.969095	0.832525	0.561707	1	0.545204	0.863381	0.582519	0.611118
<b>Εσθονία</b>	-0.090383227	0.579617	0.879431	0.944317	0.5452	1	0.732042	0.870516	0.811982
<b>Λετονία</b>	0.310721808	0.842906	0.931775	0.827233	0.86338	0.732042	1	0.864704	0.85876
<b>Λιθουανία</b>	-0.019099514	0.557485	0.873502	0.955687	0.58252	0.870516	0.864704	1	0.9574
<b>Βουλγαρία</b>	0.055557765	0.587992	0.865138	0.911959	0.61112	0.811982	0.85876	0.9574	1

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

## Πίνακας 11

Ομάδες Χωρών			
Ομάδα	Αριθμός	Χώρες στην ομάδα	
Κεντροευρωπαϊκές	5	Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	
Βαλτικές	3	Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία	
Βαλκανικές	2	Βουλγαρία, Ρουμανία	
Χώρες εντός του ERM II	5	Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Σλοβενία, Σλοβακία	
Χώρες εκτός του ERM II	5	Βουλγαρία, Ουγγαρία, Πολωνία, Ρουμανία, Τσεχία	
Χώρες υψηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	5	Σλοβενία, Τσεχία, Ουγγαρία, Πολωνία, Σλοβακία	
Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ	5	Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Βουλγαρία, Ρουμανία	

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



## Πίνακας 12

### Panel Έλεγχοι Μοναδιαίας Ρίζας

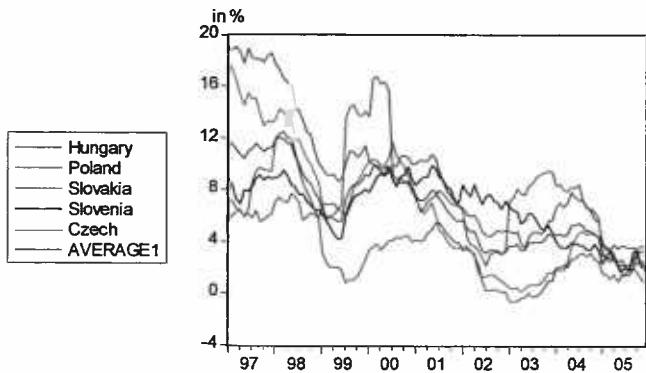
Κριτήριο	$H_0$	$H_1$	Μέθοδος Διόρθωσης της αυτοσυσχέτισης
Levin Lin & Chu	Μοναδιαία Ρίζα	Όχι Μοναδιαία ρίζα	Υστερήσεις
Breitung	Μοναδιαία-Ρίζα Μοναδιαία	Όχι Μοναδιαία Ρίζα	Υστερήσεις
IPS	Ρίζα	Μερικά στρώματα χωρίς Μοναδιαία ρίζα	Υστερήσεις
Fisher ADF	Μοναδιαία Ρίζα	Μοναδιαία Ρίζα	Υστερήσεις
Fisher PP	M Ρίζα	μερικά στρώματα χωρίς Μοναδιαία ρίζα	Υστερήσεις Πυρήνας (Kernel)
Hadri	Όχι Μοναδιαία- Ρίζα	Μοναδιαία Ρίζα	Πυρήνας (Kernel)

**Πίνακας 13**

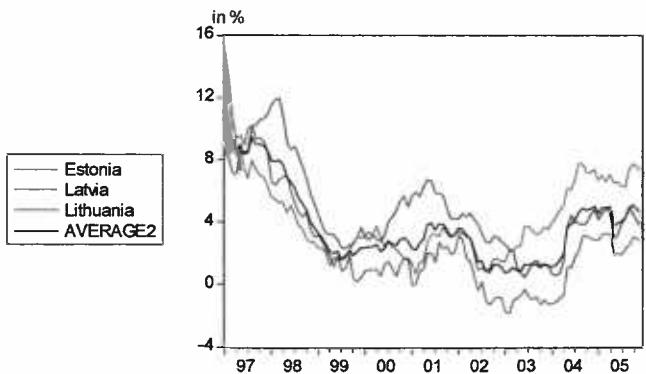
**Εύρος ζώνης της μεθόδου Newey-West**

Μεταβλητή Χώρα	Πραγματικό κατά κεφαλή ΑΕΠ	Ανεργία	Πληθωρισμός	Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία.	Πραγματική. Συναλλαγματική Ισοτιμία	Βραχυχρόνιο. Επιτόκιο.	Μακρο- χρόνιο. Επιτόκιο
Βουλγαρία	4	5	3	5	5	4	4
Τσεχία	5	6	9	5	5	5	3
Εσθονία	3	5	9	NA	NA	5	4
Ουγγαρία	5	5	9	5	5	5	3
Λετονία	5	5	8	5	5	5	2
Λιθουανία	5	5	8	5	5	5	3
Πολωνία	5	6	9	5	5	5	4
Ρουμανία	2	5	8	5	5	5	NA
Σλοβακία	4	5	8	5	5	5	3
Σλοβενία	5	5	9	NA	NA	5	3

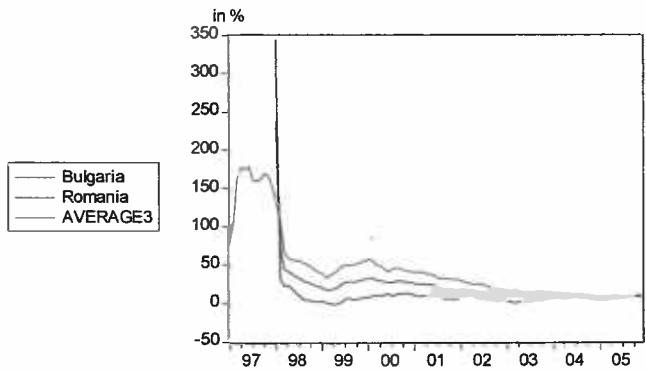
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.1.Πληθωρισμός, Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

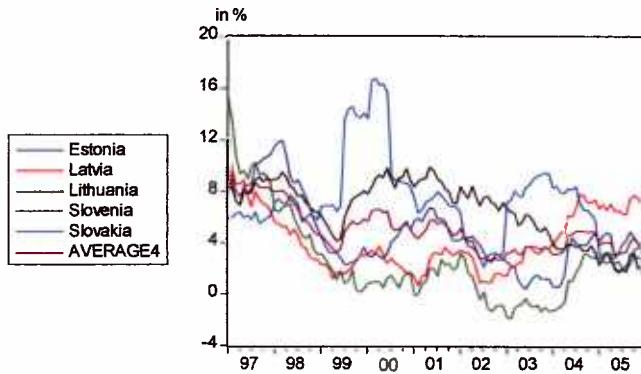


Διάγραμμα.2.Πληθωρισμός, Βαλτικές Χώρες.

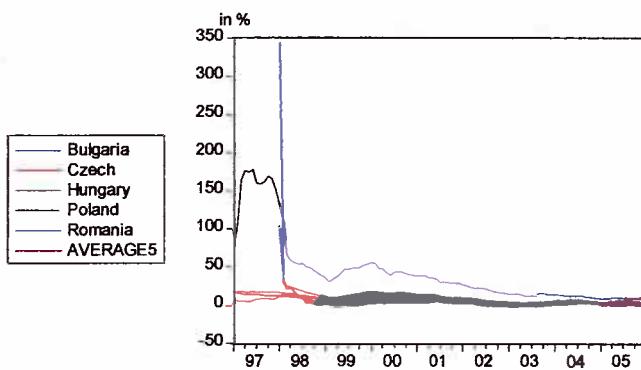


Διάγραμμα.3.Πληθωρισμός, Βαλκανικές Χώρες.

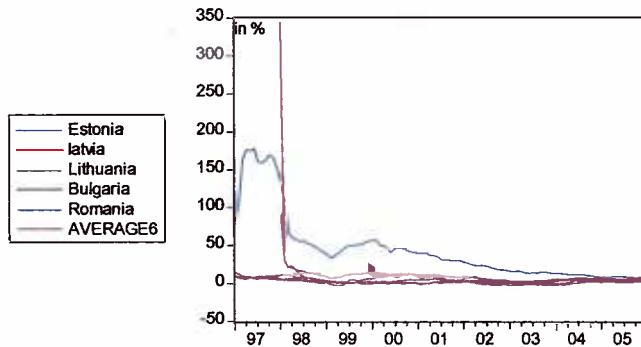
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.4.Πληθωρισμός,Χώρες εντός του ERM II.

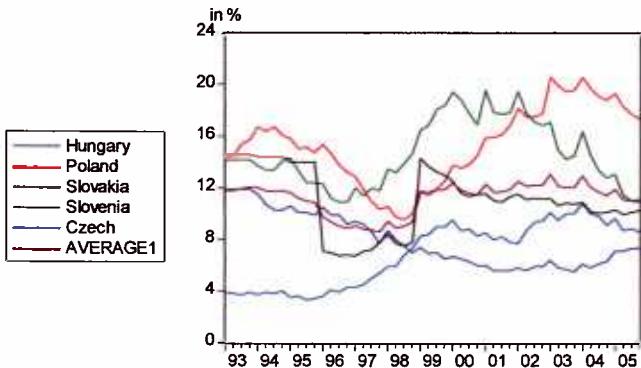


Διάγραμμα.5.Πληθωρισμός ,Χώρες εκτός του ERM II.

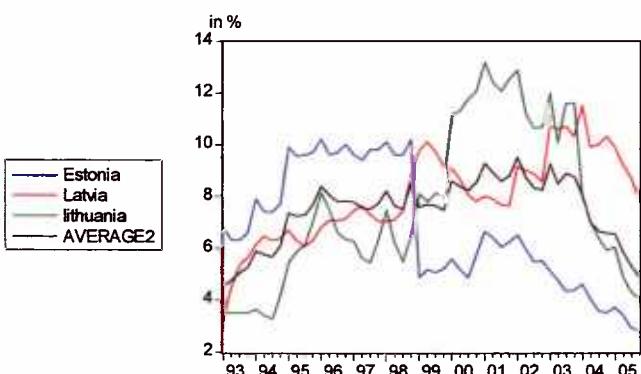


Διάγραμμα.6.Πληθωρισμός,Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ.

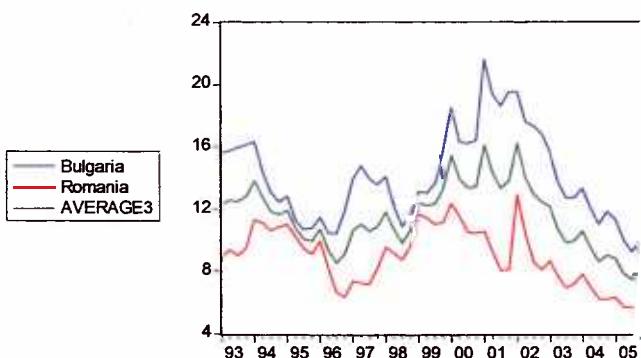
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.7.Ανεργία, Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

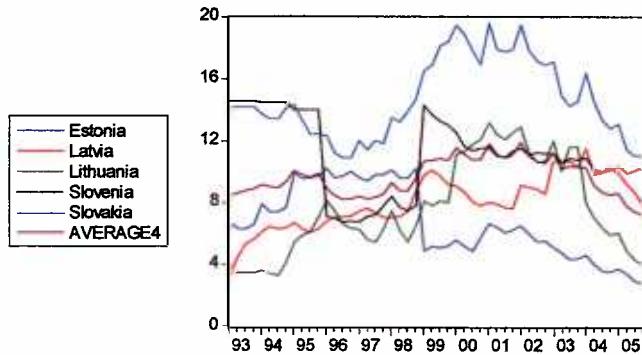


Διάγραμμα.8.Ανεργία, Βαλτικές Χώρες.

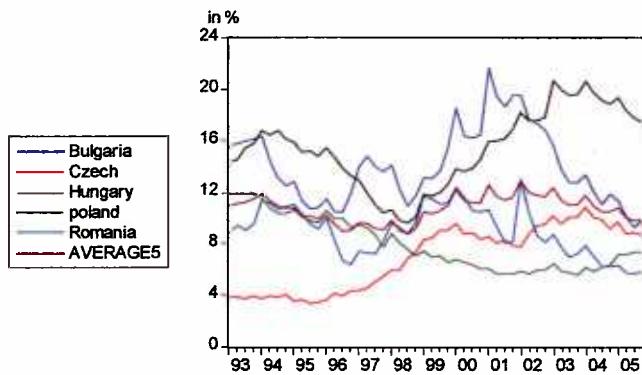


Διάγραμμα.9.Ανεργία, Βαλκανικές Χώρες.

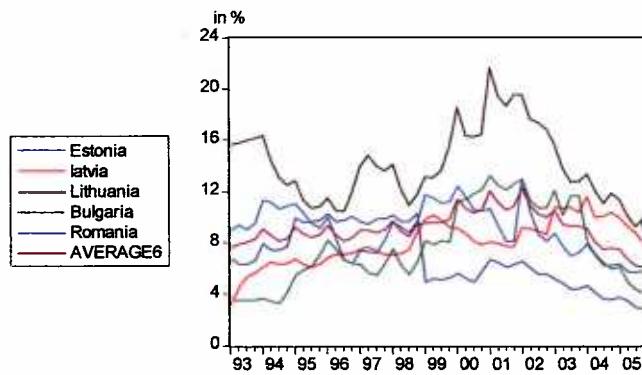
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.10.Ανεργία, Χώρες εντός του ERM II.

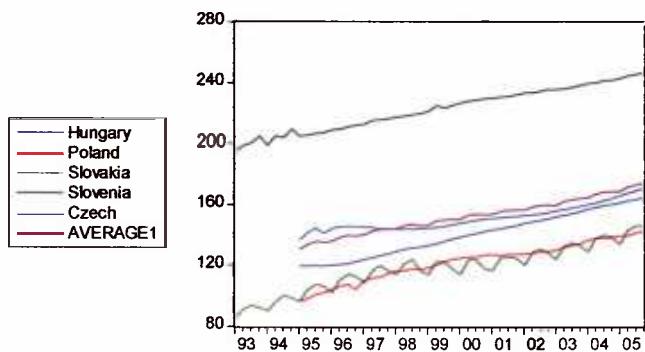


Διάγραμμα.11.Ανεργία, Χώρες εκτός του ERM II.

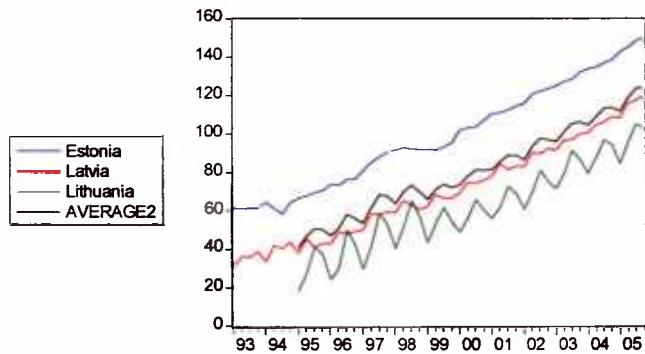


Διάγραμμα.12.Ανεργία, Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ.

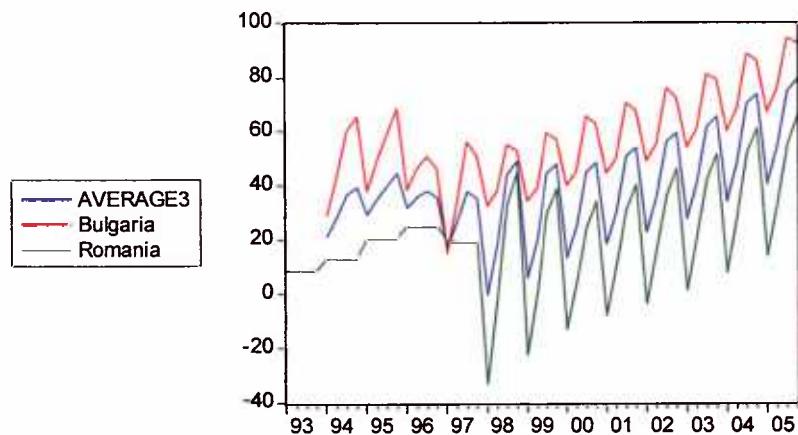
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.13.Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

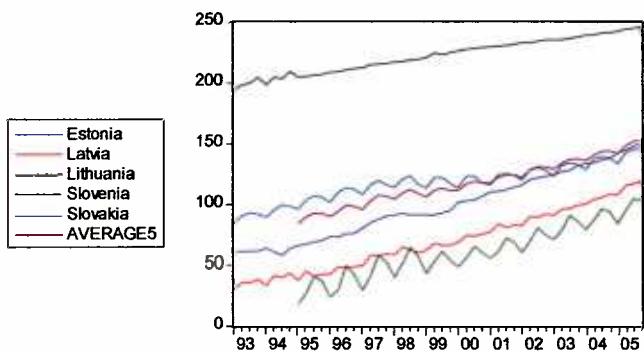


Διάγραμμα.14.Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Βαλτικές Χώρες.

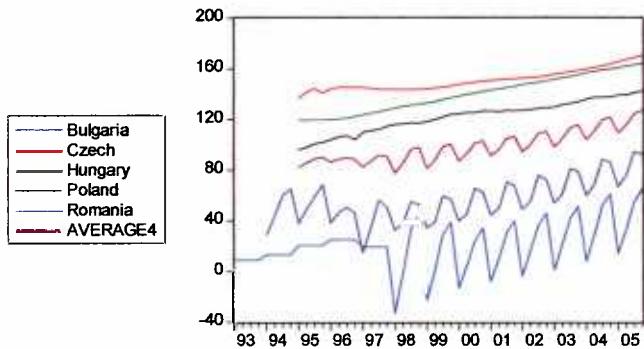


Διάγραμμα.15.Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Βαλκανικές Χώρες.

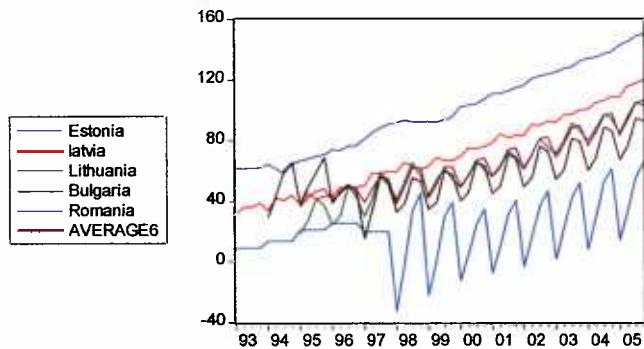
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.16.Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Χώρες εντός του ERM II.

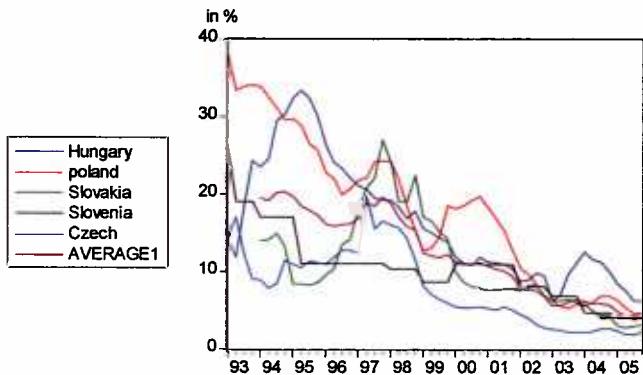


Διάγραμμα.17.Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Χώρες εκτός του ERM II.

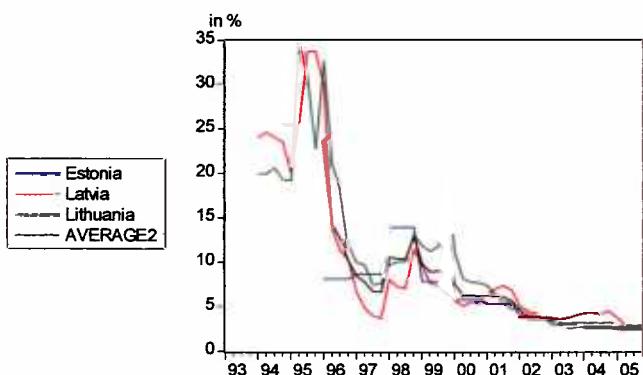


Διάγραμμα.18. .Κατά Κεφαλή ΑΕΠ, Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ.

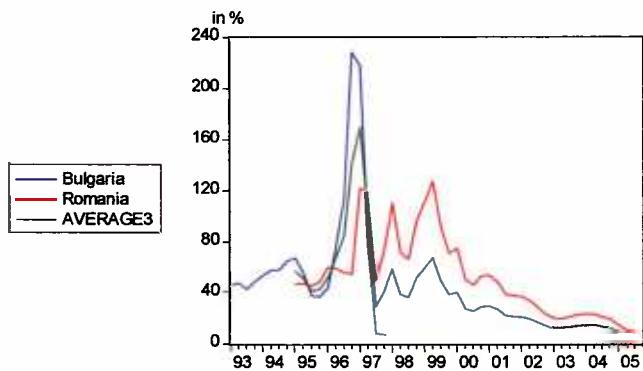
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.19. Βραχυχρόνια Επιτόκια. Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

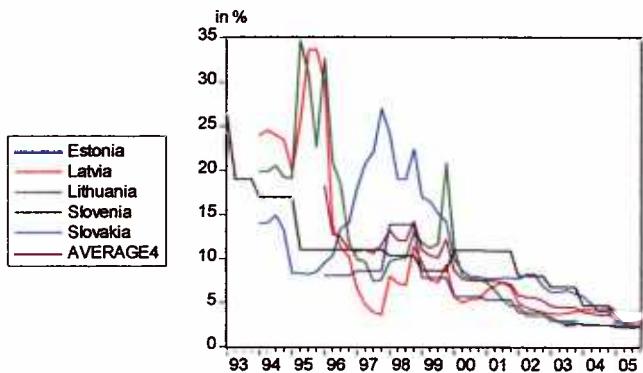


Διάγραμμα.20. Βραχυχρόνια Επιτόκια. Βαλτικές Χώρες.

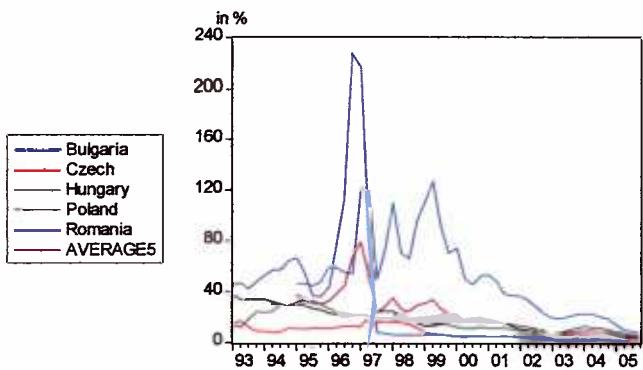


Διάγραμμα.21. Βραχυχρόνια Επιτόκια. Βαλκανικές Χώρες.

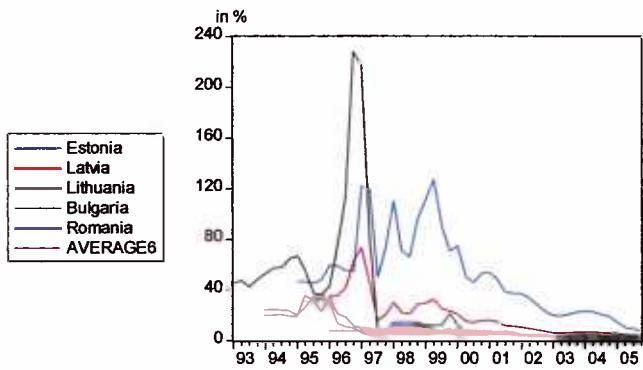
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.22. Βραχυχρόνια Επιτόκια Χώρες εντός του ERM II.

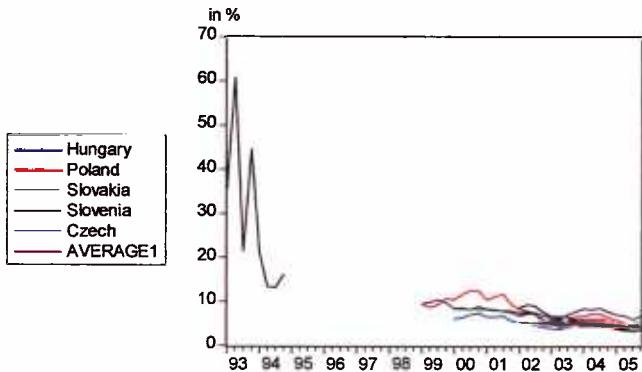


Διάγραμμα.23. Βραχυχρόνια Επιτόκια Χώρες εκτός του ERM II.

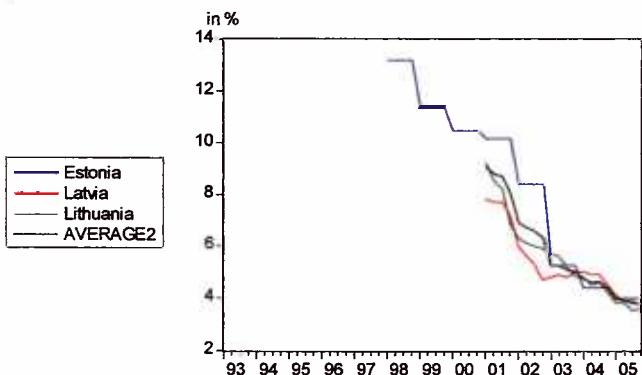


Διάγραμμα.24. Βραχυχρόνια Επιτόκια, Χώρες χαμηλού κατά κεφαλή ΑΕΠ.

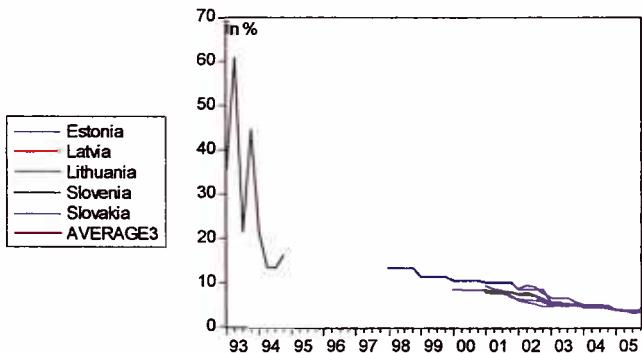
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.25 Μακροχρόνια Επιτόκια. Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

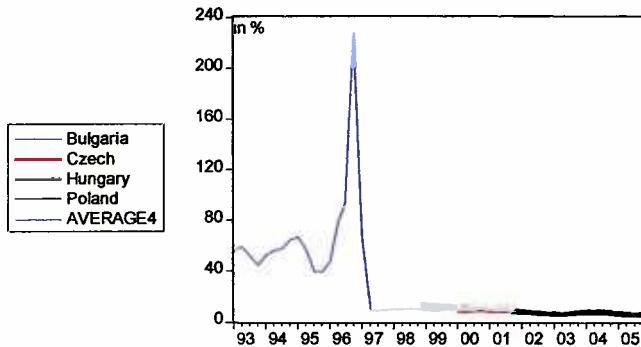


Διάγραμμα.26 Μακροχρόνια Επιτόκια, Βαλτικές Χώρες.

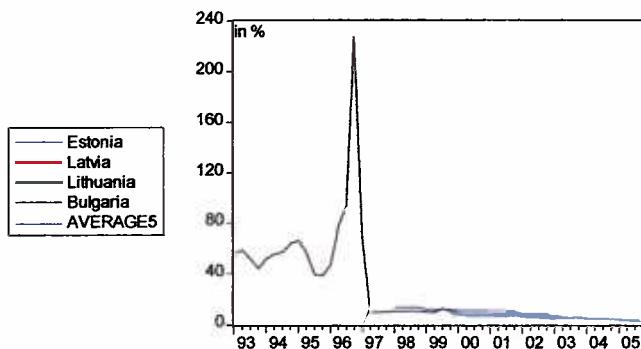


Διάγραμμα.27 Μακροχρόνια Επιτόκια. Χώρες εντός του ERM II.

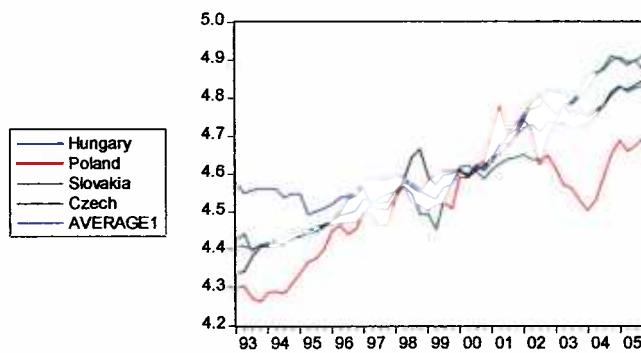
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.28.Μακροχρόνια Επιτόκια. Χώρες εκτός του ERM II.

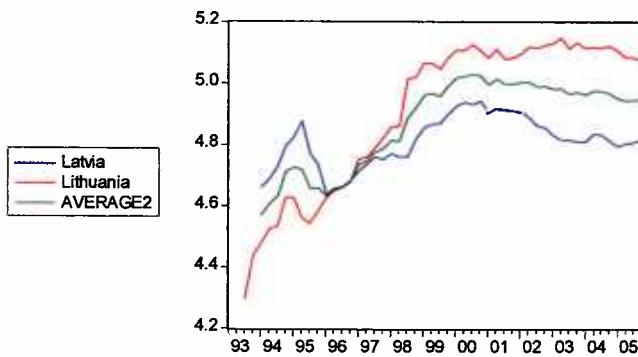


Διάγραμμα.29.Μακροχρόνια Επιτόκια. Χώρες χαμηλού Κατά Κεφαλή ΑΕΠ.

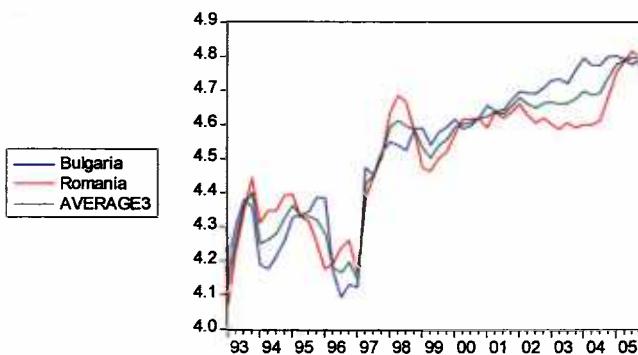


Διάγραμμα.30. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

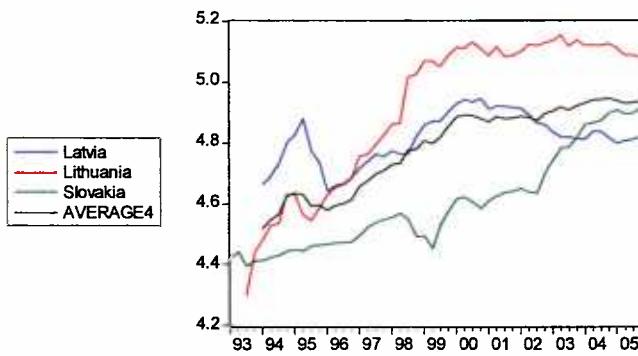
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.31. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Βαλτικές Χώρες .

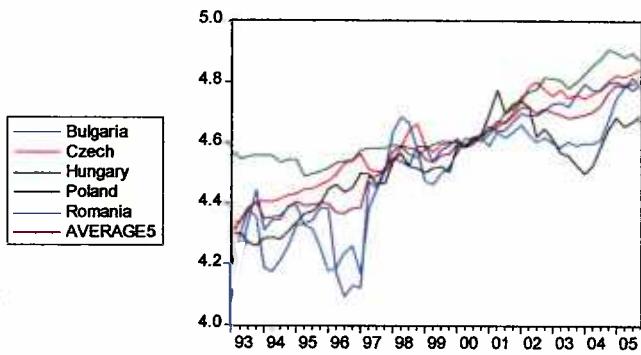


Διάγραμμα.32. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Βαλκανικές Χώρες.

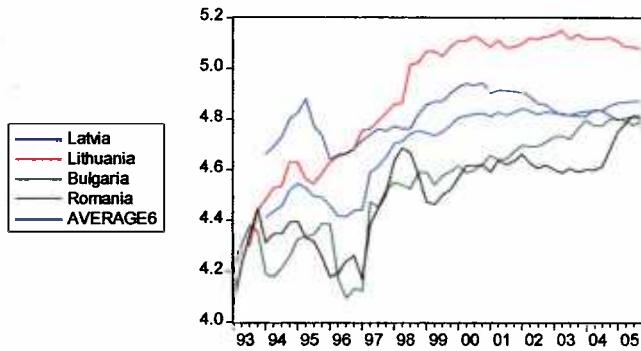


Διάγραμμα.33. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Χώρες εντός του ERM II.

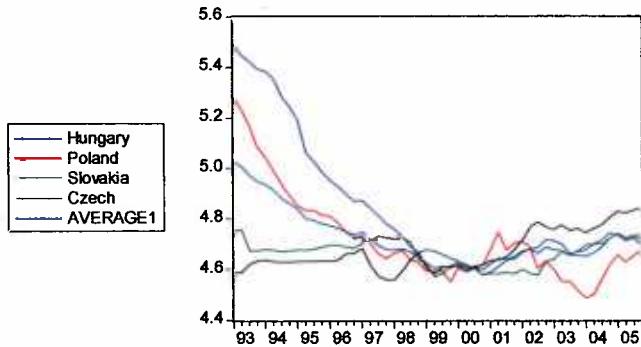
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.34. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Χώρες εκτός του ERM II.

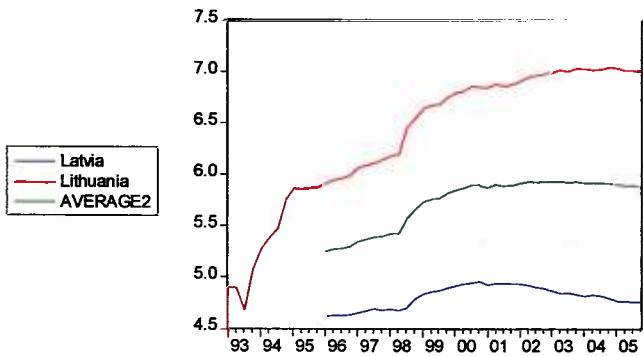


Διάγραμμα.35. Πραγματικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Χώρες χαμηλού Κατά Κεφαλή ΑΕΠ

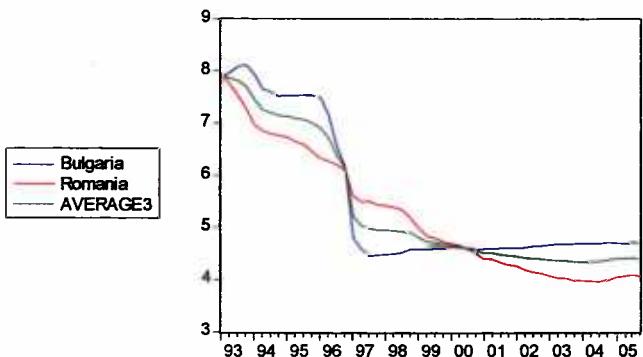


Διάγραμμα.36. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Κεντροευρωπαϊκές Χώρες.

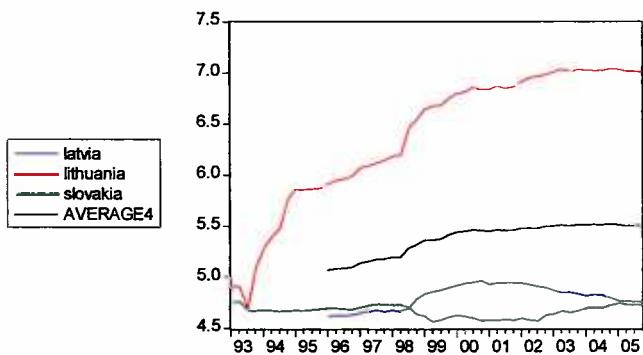
Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.37. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Βαλτικές Χώρες.

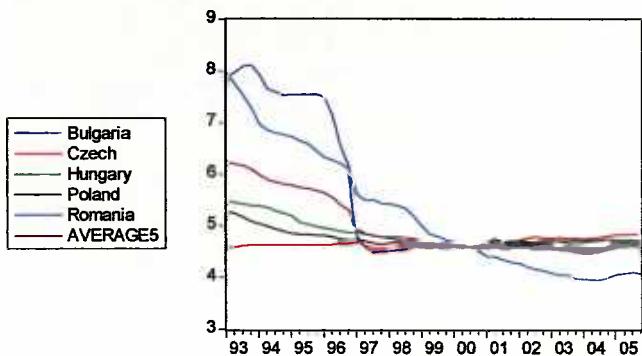


Διάγραμμα.38. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Βαλκανικές Χώρες.

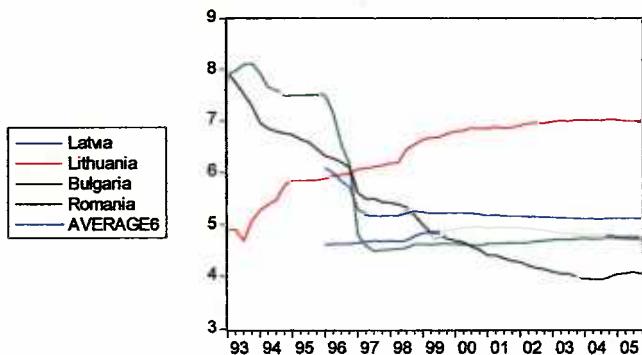


Διάγραμμα.39. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Χώρες εντός του ERM II.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



Διάγραμμα.40. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες. Χώρες εκτός του ERM II.



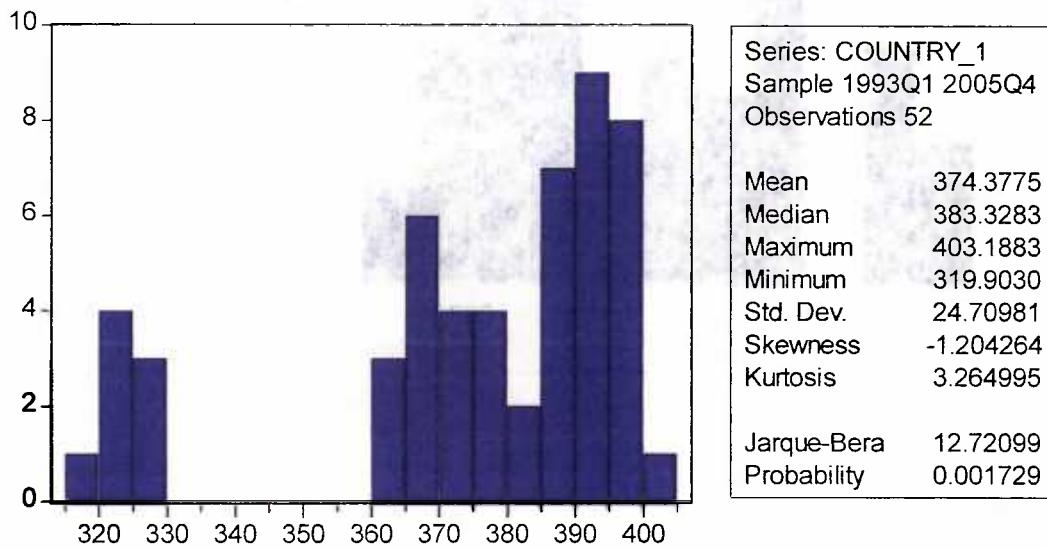
Διάγραμμα.41. Ονομαστικές Συναλλαγματικές Ισοτιμίες Χώρες χαμηλού Κατά Κεφαλή ΑΕΠ.

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

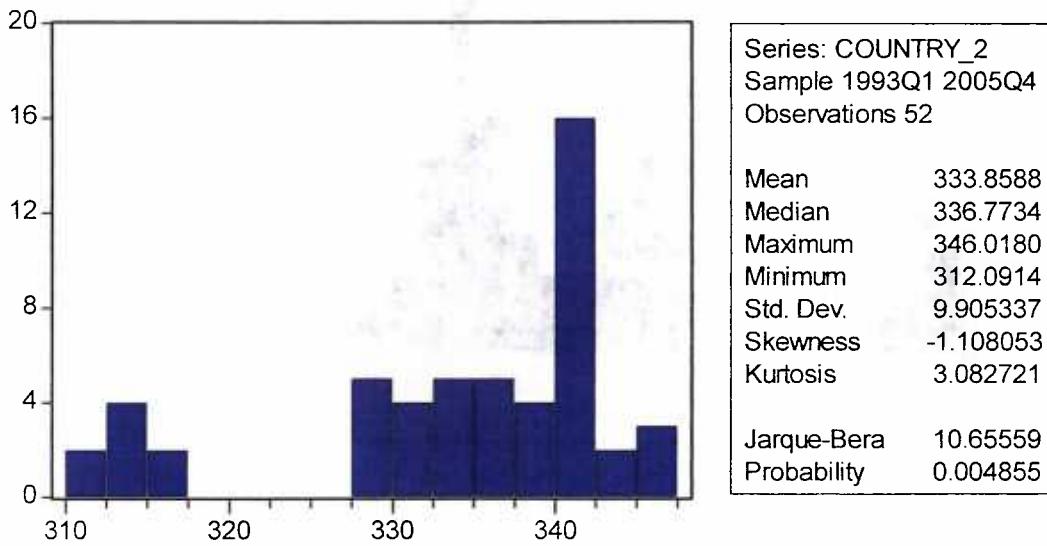
### ΣΤΑΤΙΟΤΙΚΑ 3 «Καλύτερων Χωρών».

#### 1. Κατά κεφαλή ΑΕΠ.

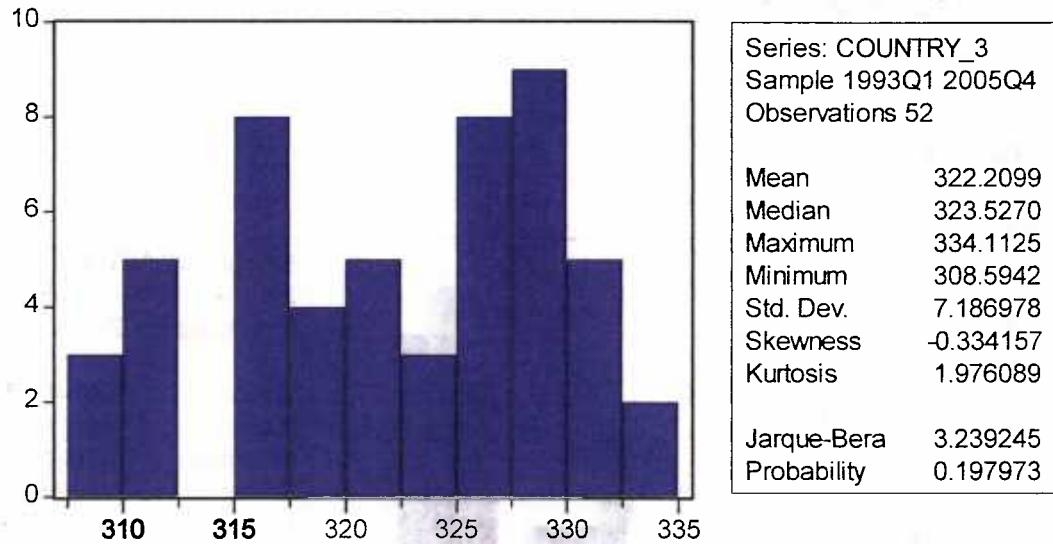
Διάγραμμα.42.



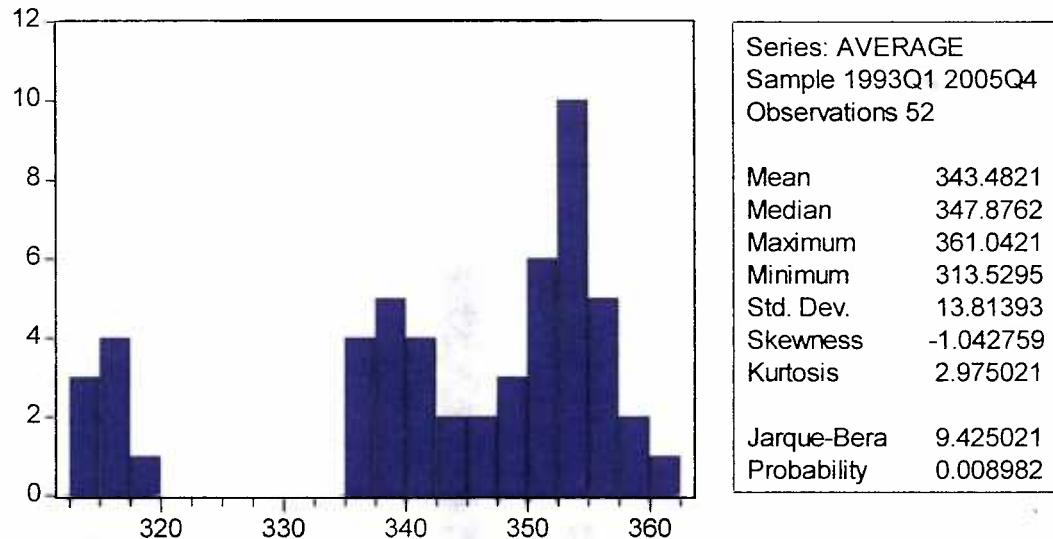
Διάγραμμα.43.



Διάγραμμα.44.

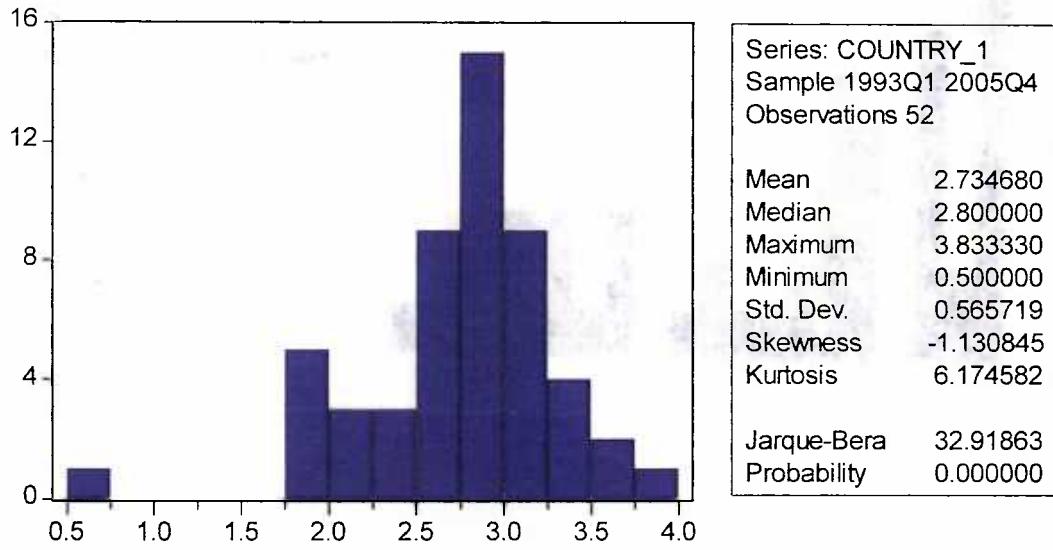


Διάγραμμα.45.

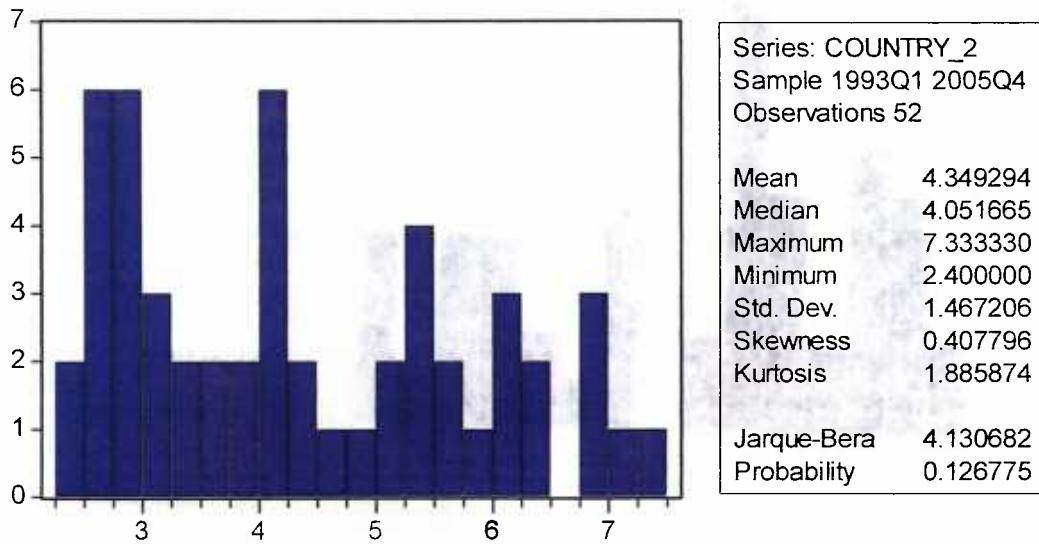


## 2. Ανεργία.

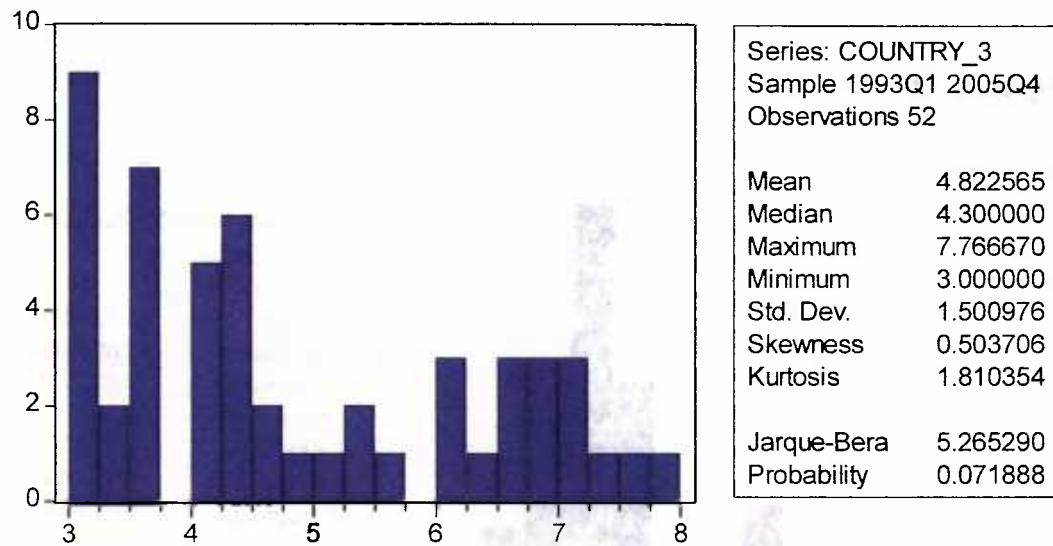
Διάγραμμα.46



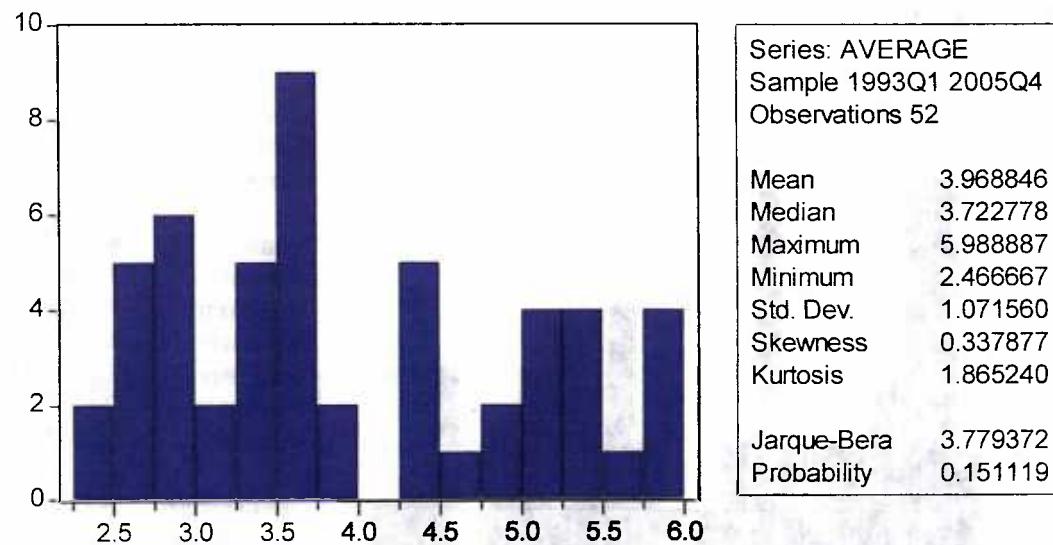
Διάγραμμα.47.



Διάγραμμα.48.

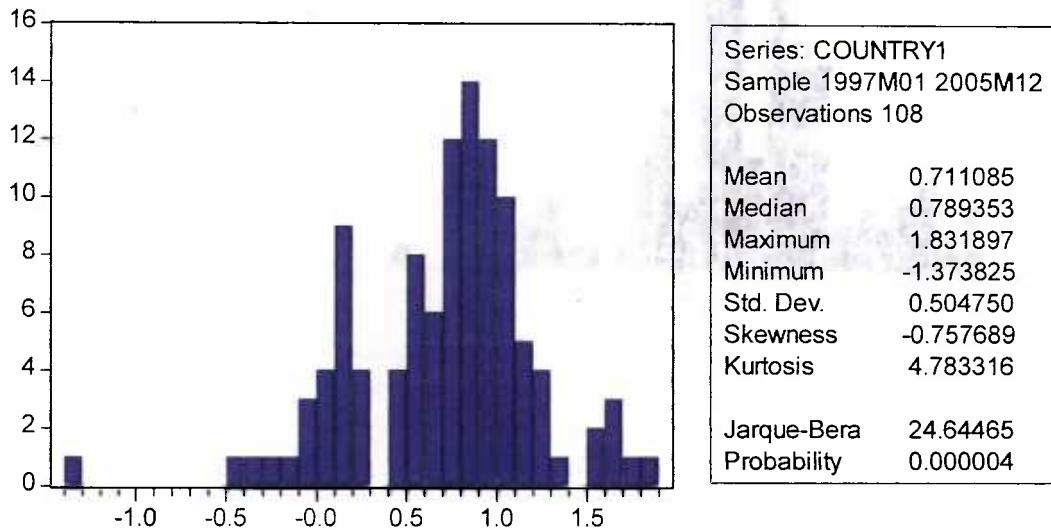


Διάγραμμα.49.

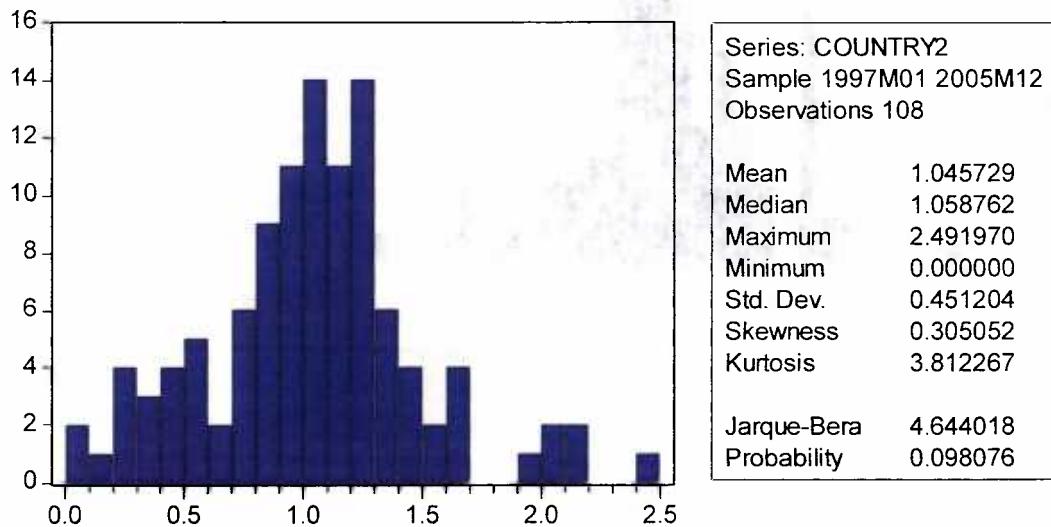


### 3. Πληθωρισμός.

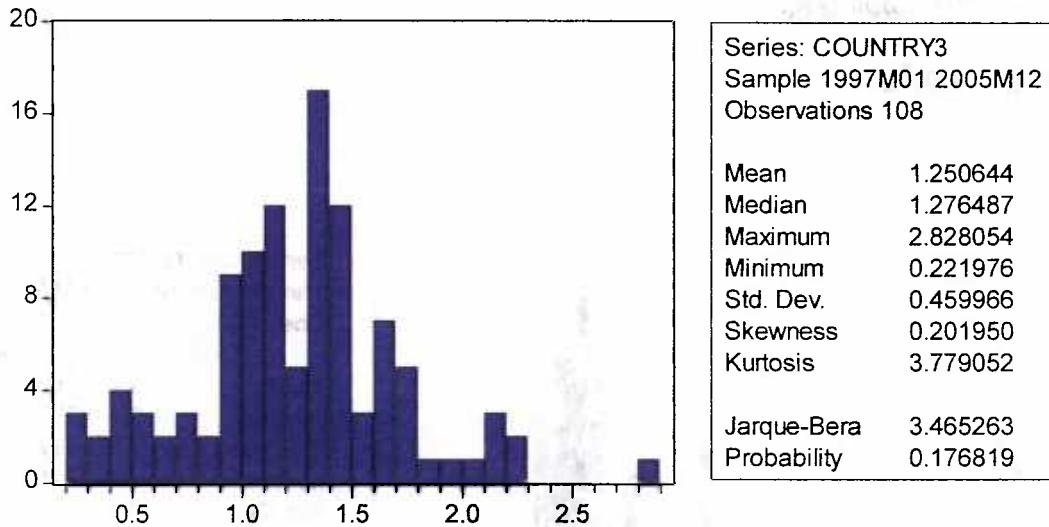
Διάγραμμα.50.



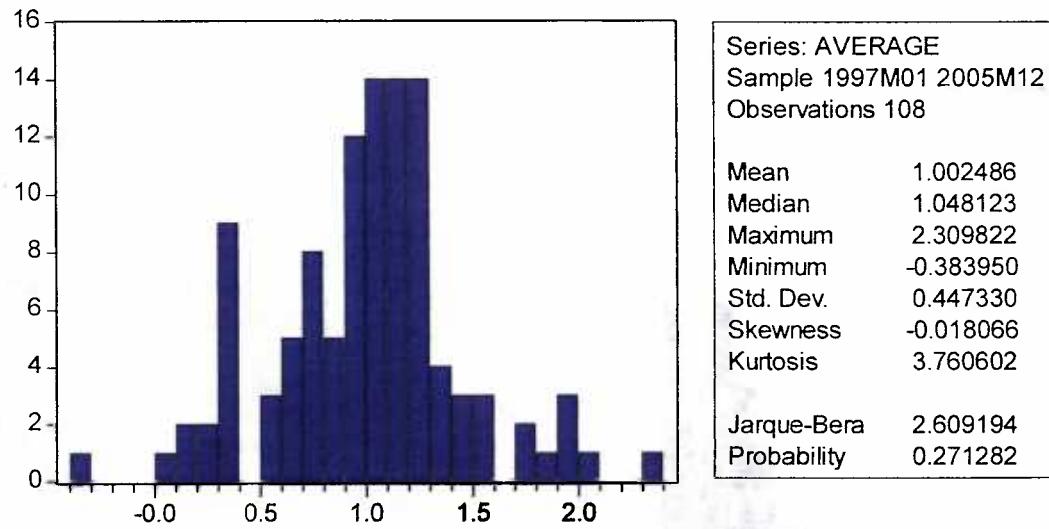
Διάγραμμα.51.



Διάγραμμα.52.

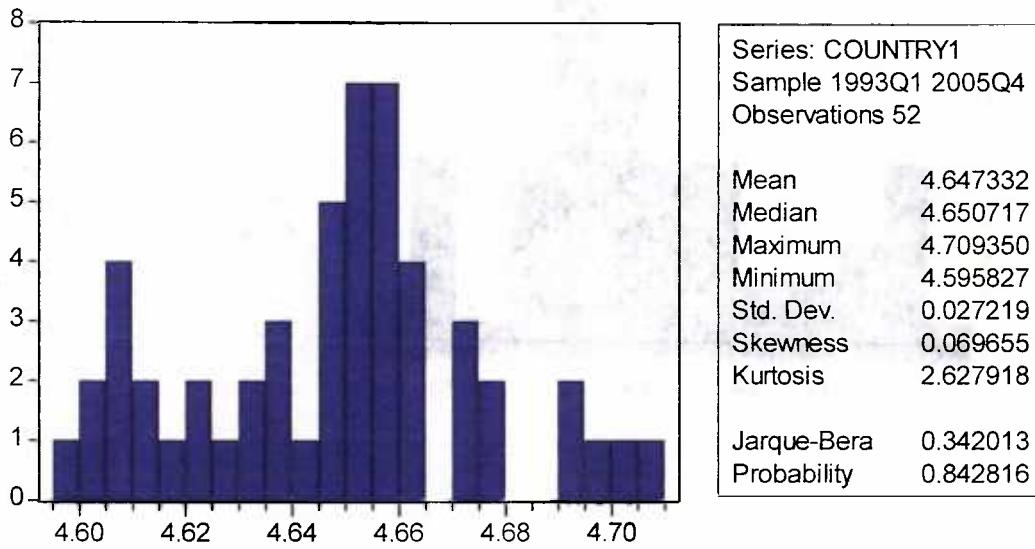


Διάγραμμα.53.

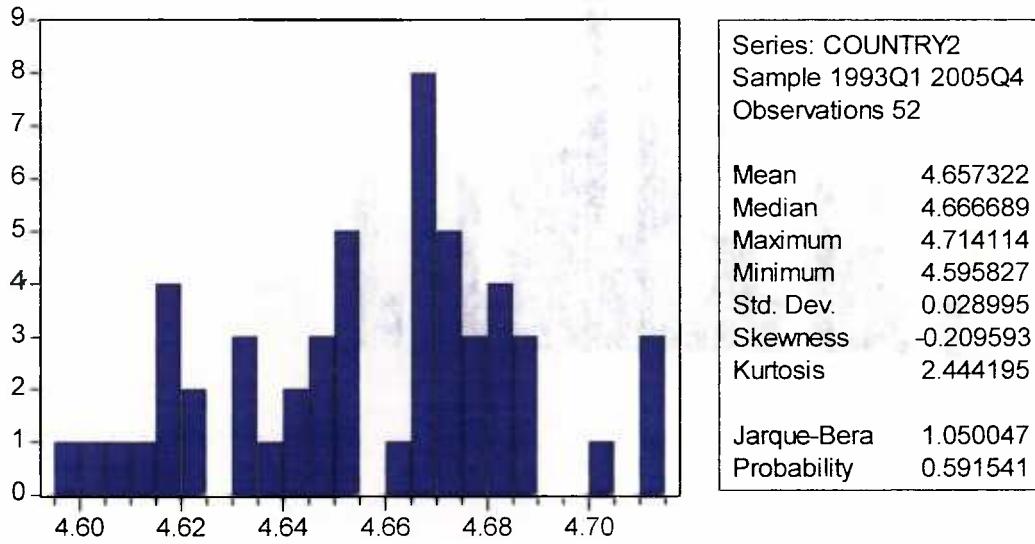


#### 4. Ονομαστική Συναλλαγματική Ισοτιμία.

Διάγραμμα.54.

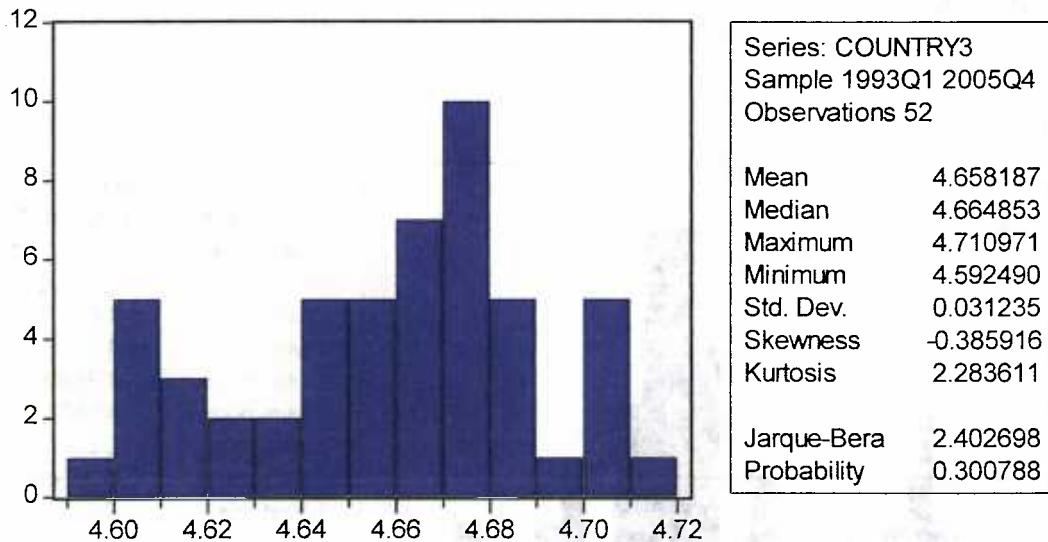


Διάγραμμα.55.

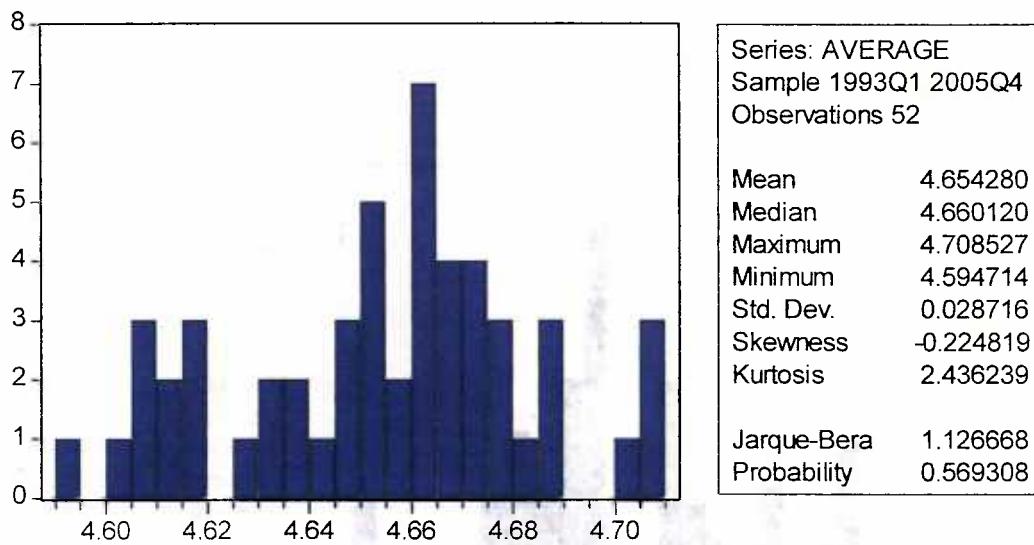


Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Διάγραμμα.56.

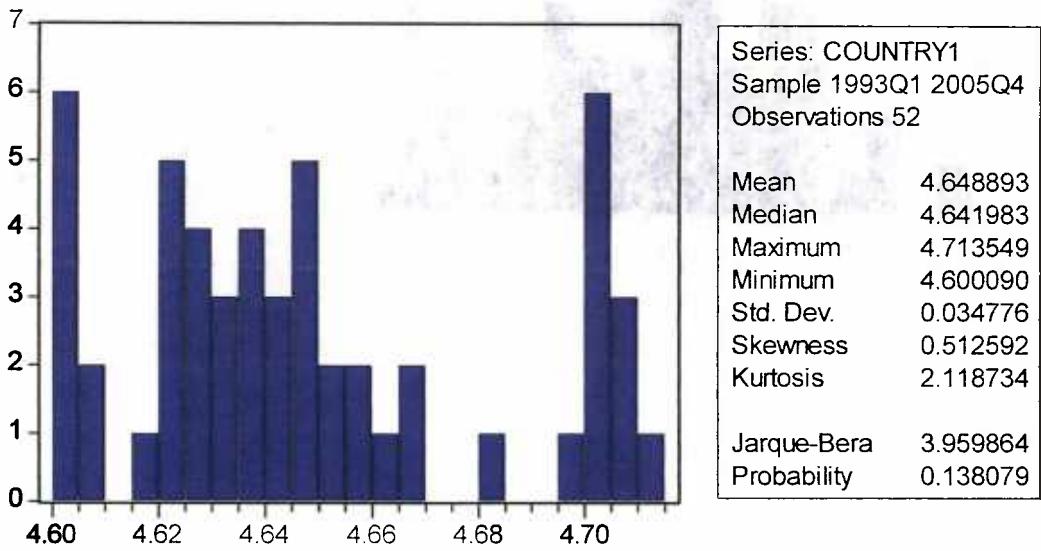


Διάγραμμα.57.

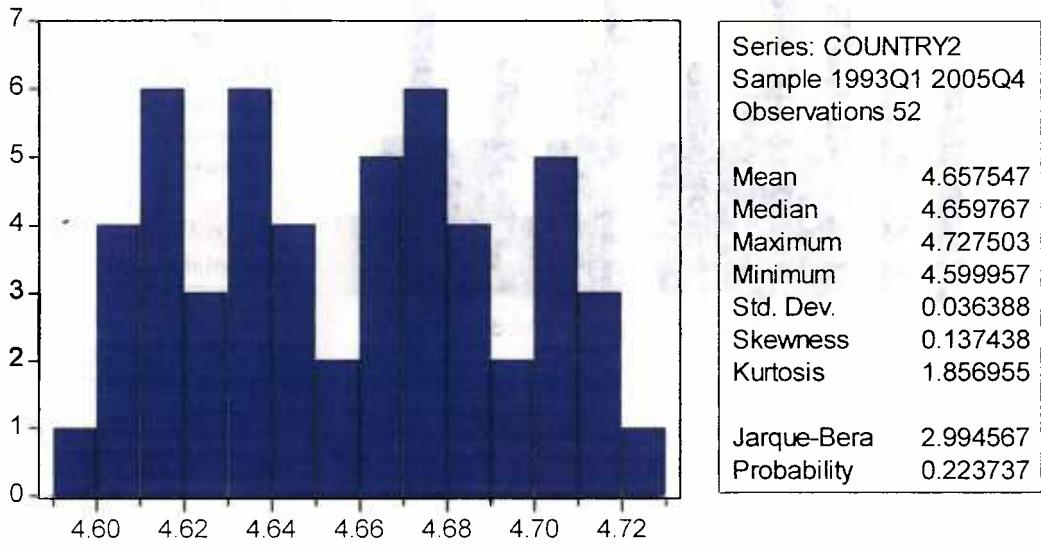


## 5. Πραγματική Συναλλαγματική Ισοτιμία.

Διάγραμμα.58.

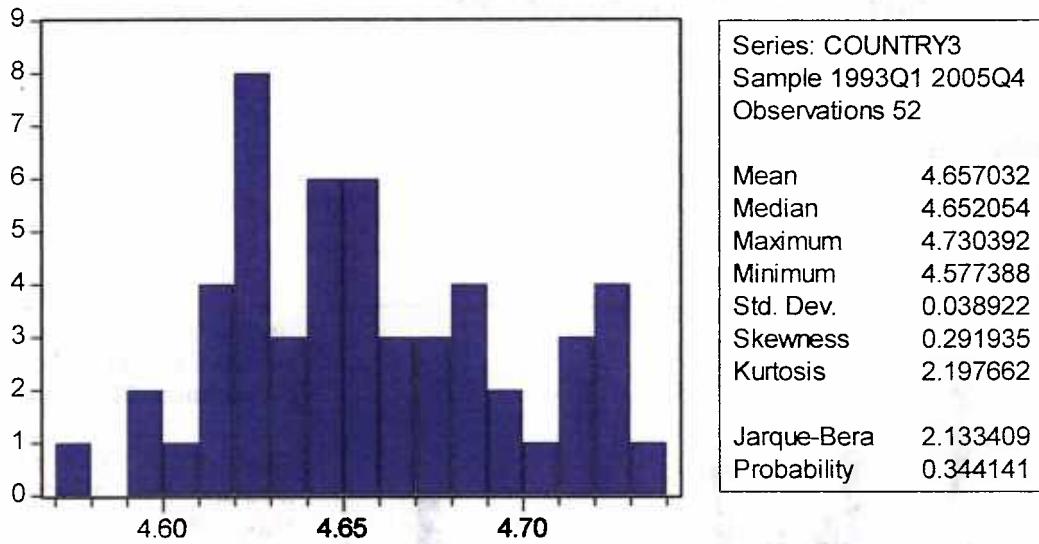


Διάγραμμα.59.

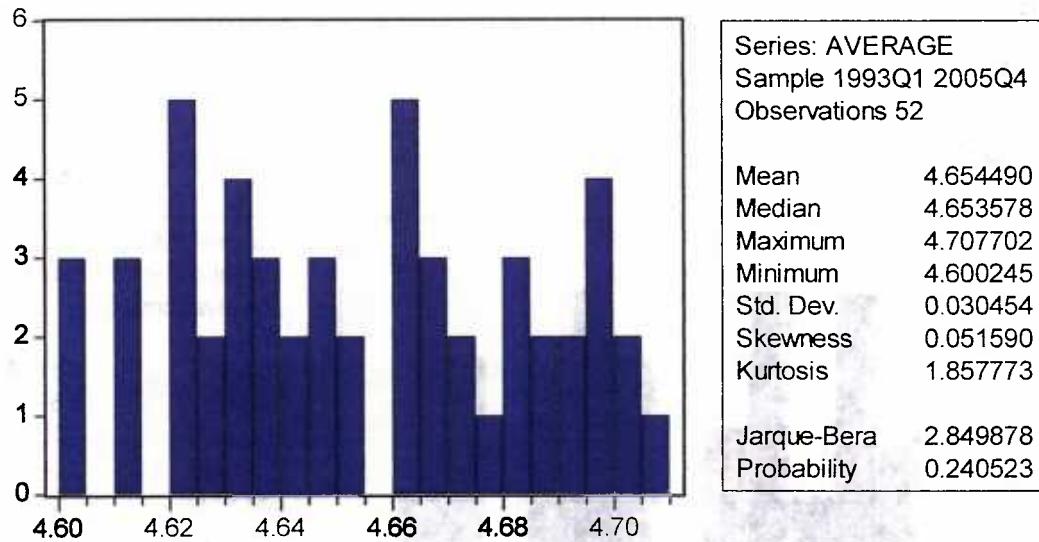


Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Διάγραμμα.60.

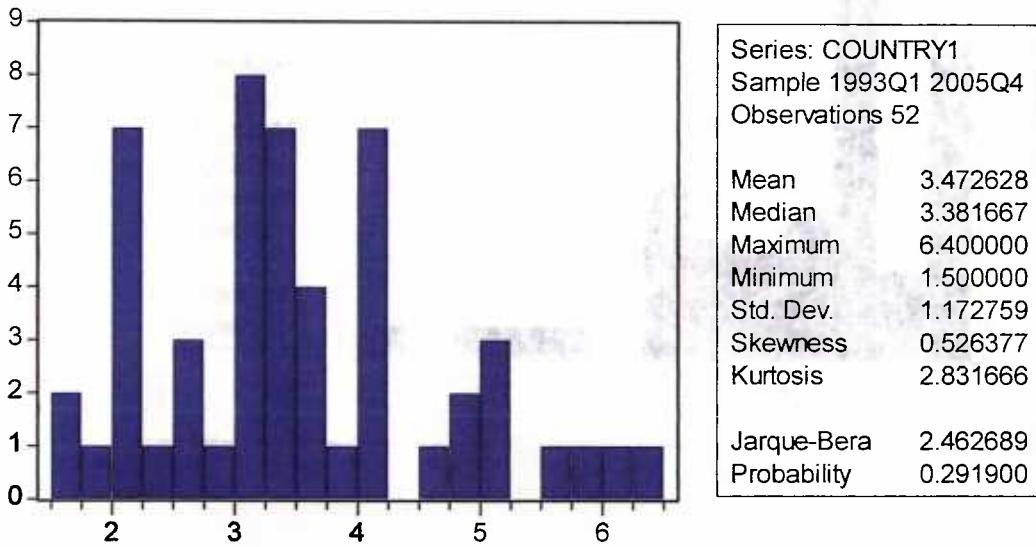


Διάγραμμα.61.

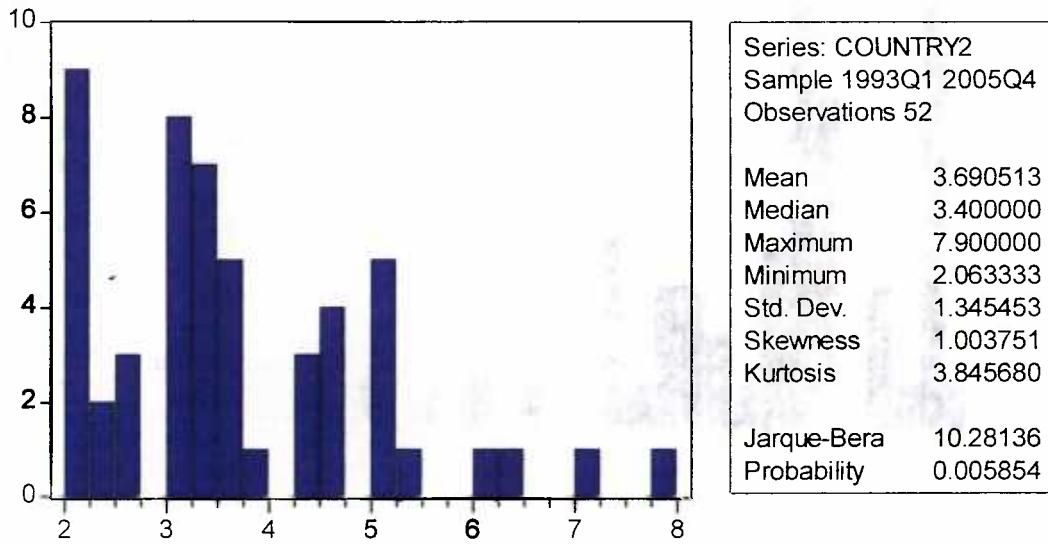


## 6. Βραχυπρόθεσμα Επιτόκια.

Διάγραμμα.62.

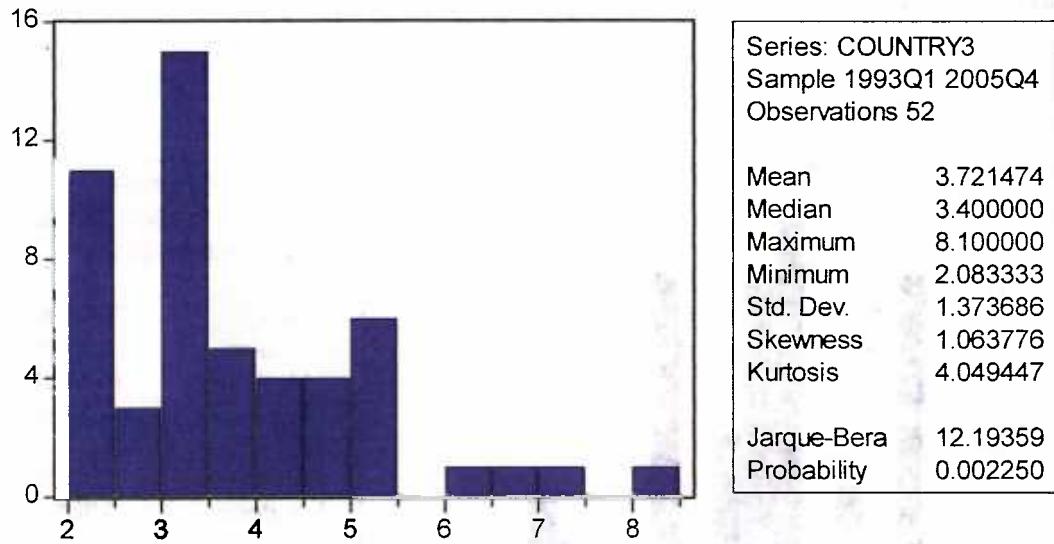


Διάγραμμα.63.

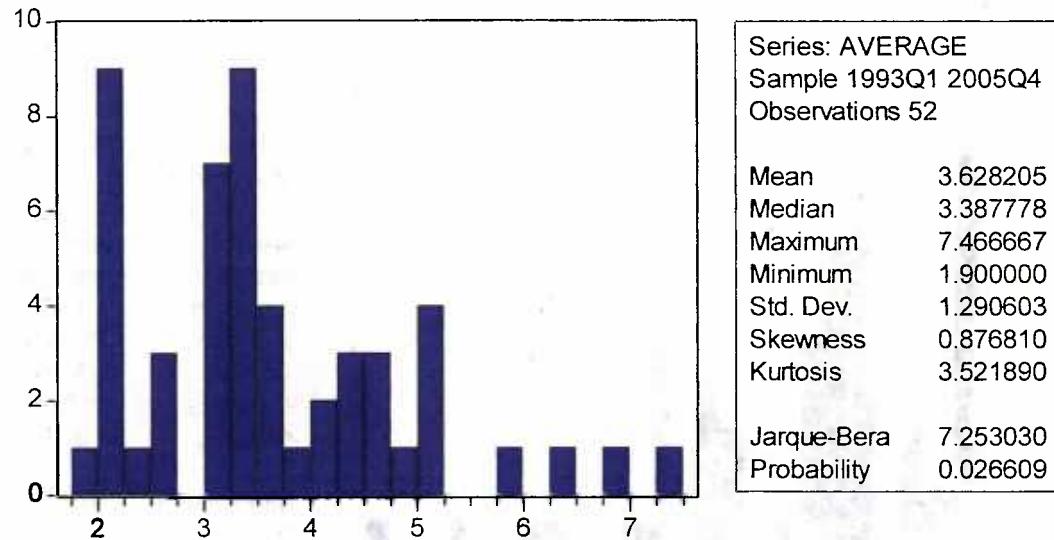


Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.

Διάγραμμα.64.

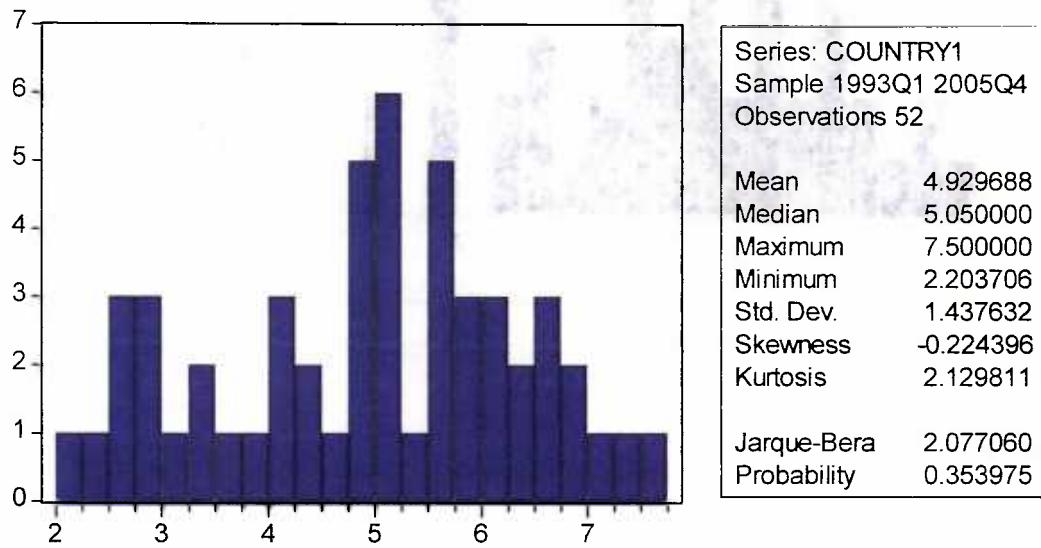


Διάγραμμα.65.

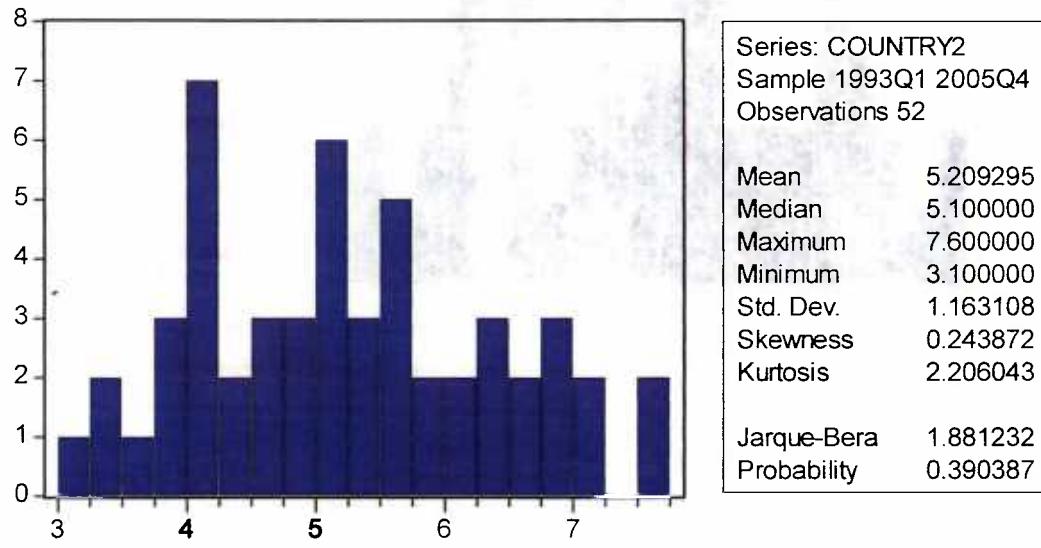


## 7. Μακροπρόθεσμα Επιτόκια.

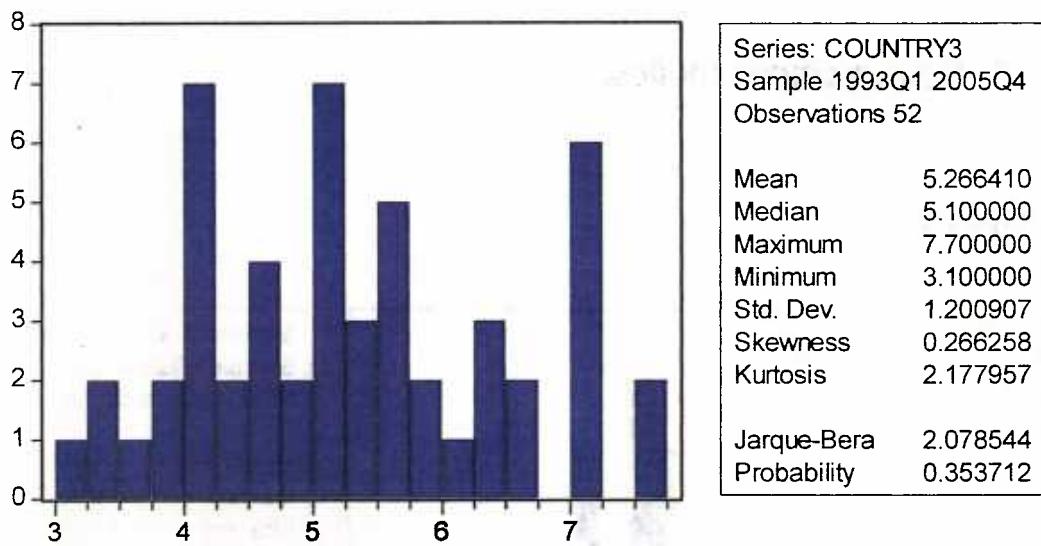
Διάγραμμα.66.



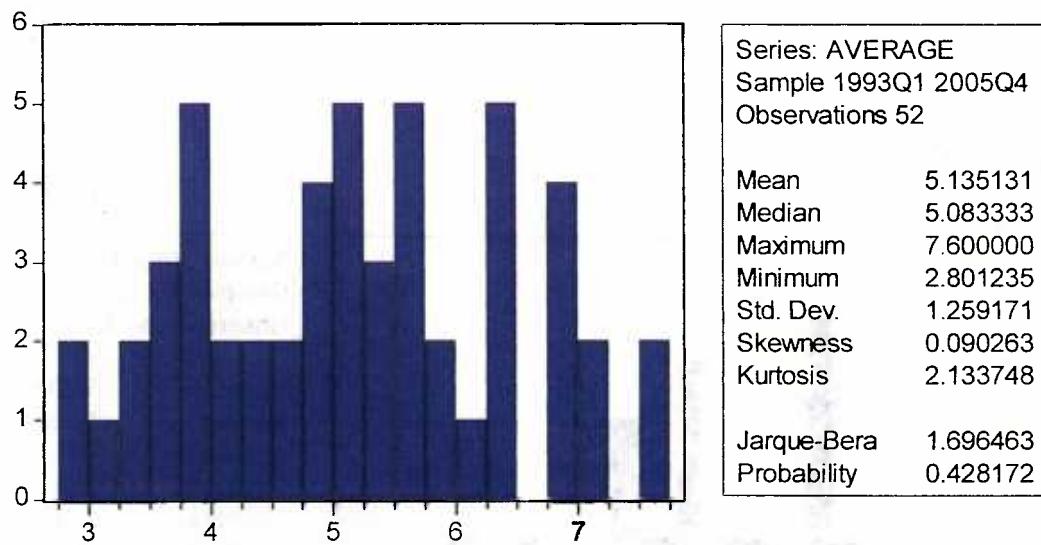
Διάγραμμα.67.



Διάγραμμα.68.



Διάγραμμα.69.



## Βιβλιογραφία.

### ΑΓΓΛΙΚΗ.

1. Aghion Philippe and Blanchard. Jean. Oliver," On the the speed of Transition in Central Europe" NBER Macroeconomic Annual Cambridge, MA: MIT Press, working paper No.4736, (1994), 1-48.
2. Amerini Giuliano, "Long-term interest rates for Acceding Countries", Eurostat (2004), Available at:<http://europa.eu.int/estatref/info/sdds/en/irt>.
3. Barro .J. Robert," Economic Growth in a Cross Section of Countries", the Quarterly Journal of Economics, Volume 106, Issue 2(May 1991), 407-443.
4. Barro J. Robert and Xavier Sala-i-Martin, "Economic Growth", second edition, Cambridge, MA: MIT Press, MIT (2004).
5. Barro J. Robert and Xavier Sala-i-Martin,"Convergence", the Journal of Political Economy, Volume 100, Issue 2(April 1992), 223-251.
6. Baumol J. William," Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show", the American Economic Review, Volume 76, Issue 5 (December 1986), 1072-1085.
7. Bernard B.Andrew and Durlauf N.Steven,"Convergence in International Output" Journal of Applied Econometrics,Volume 10,Issue 2,(April-June 1995),97-108.
8. Blejer I.Mario and Marko Skreb, "Macroeconomic Stabilization in Transition Economies, Cambridge University press, Cambridge eds (1995).
9. Canova Fabio and Marcer Albert," the poor stay poor: non-convergence across countries and regions", CEPR Discussion Paper No. 1265, (November 1995), 1-37.

10. Davidson James, «Econometric Theory», Blackwell, (2000).
11. Drazen Allan, » Political Economy in Macroeconomics”, Princeton New Jersey: Princeton University Press. (2000).
12. Enders Walter, «Applied Econometric: Time Series», John Wiley & Sons, Inc. (1995).
13. Evans Paul, Karras Georgios,” Convergence revisited”, Journal of Monetary Economics 37(1996), 249-265.
14. Hall. G. S, Robertson. D. and Wickens. R. M, “Measuring Economic Convergence”, International Journal of Financial Economics, Volume 2, (1997), 131-143.
15. Hayashi, Fumio, «Econometrics», McGraw-Hill, (2000).
16. Holmes. J. Mark,” Does long-run real interest parity hold among EU countries? Some new panel data evidence», The Quarterly Review of Economics and Finance, Volume 42(2002), 733-746.
17. Hsiao Cheng, “Analysis of Panel Data”, second edition, Cambridge University Press, Cambridge (2003).
18. Islam Nazrul,”What have we learnt from the convergence debate?” Journal of Economic Surveys, Volume 17, Issue 3(2003)309-362.
19. Karras Georgios, ”Growth and Convergence in Europe: Lessons for Economic Integration”, Essays in Economic Analysis in Honour of Prof. R.D. Theocharis, edited by G.D Demopoulos, P.G. Korliras and K.P. Prodromidis,269-285.
20. Kocenda Evzen and Papell. H. David,”Inflation Convergence within the European Union: A Panel Data Analysis”, International Journal of Finance and Economics, Volume 2, Issue 3(1997), 189-198.
21. Kocenda Evzen,” Macroeconomic Convergence in Transition Countries”Journal of Comparative Economics» Volume 29 (2001), 1-23.
22. Krenusz Agota, “Latest Developments on interest rates”, Eurostat (2006),Available

at:<http://www.eustatistics.gov.uk/themes/economyandfinance/statsinfocus>.

23. Kutan M.Ali and Yigit M. Taner,"Nominal and real stochastic convergence of transition economies", Journal of Comparative Economics, Volume 32(2004), 23-36.
24. Kutan. M. Ali and Yigit. M.Taner," Nominal and Real Stochastic Convergence within the Transition Economies and to the European Union: Evidence from Panel Data" Centre for European Integration Studies (ZEI, B21), working paper No.1265, (2002), 1-30.
25. Kwiatkowski Denis, Phillips C.B.Peter, Schmidt Peter and Shin Yongcheol,"Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: how sure are we that economic time series have a unit root? Journal of Econometrics 54(1992), 159-178.
26. Lee Kevin, Pesaran Hashem M and Smith Ron, » Growth Empirics: A Panel Data Approach—A Comment on Islam", the Quarterly Journal of Economics, Volume 113, Issue 1(February 1998), 319-323.
27. Lee Kevin, Pesaran Hashem M and Smith Ron,"Growth and Convergence in a Multi-Country Empirical Stochastic Solow Model", Journal of Applied Econometrics, Volume12, Issue 4 (July-August 1997), 357-392.
28. Levin Andrew, Lin Chien-Fu, and Chu Chia-Shang James,"Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties", Journal of Econometrics, Volume 108(2002), 1-24.
29. Lüdinbühl Rob and Koopman Jan Siem,"Convergence in European GDP series: a multivariate common converging trend-cycle decomposition", Journal of Applied Econometrics, Volume 19 issue 5(2004), 611-636.
30. Mankiw Gregory, Romer David and Weil David, "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", the Quarterly Journal of Economics, Volume 107, Issue 2 (May 1992), 407-437.

31. Murell Peter, "Symposium on Economic Transition in the Soviet Union and Eastern Europe", the Journal of Economic Perspectives, Volume 5, Issue 4(autumn, 1991), 3-9.
32. Nuti. Mario. Domenico, " Lessons from the Stabilisation Programmes of Central and Eastern European Countries", Commission of the European Communities Economic Papers Number 92 (May 1992), 1-33.
33. Quah Danny,"Empirics for economic growth and convergence", European Economic Review 40 (1996), 1353-1375.
34. Standard & Poor's, " Emerging Europe Economies Still Growing, But Some May Like It Not So Hot", Standard & Poor's, Mc Graw-Hill, (2007), Available at:<https://www.ratingsdirect.com/Apps/RD/controller>.
35. The International Bank for Reconstruction And Development," From Plan to Market: World Development Report", The International Bank for Reconstruction And Development, Oxford University Press, Oxford (1996).
36. Tsionas Efthymios,"Real convergence in Europe. How robust are econometric inferences?" Applied Economics, 32, (2000), 1475-1482.
37. Tsionas Efthymios,"Regional growth and convergence: Evidence from the United States", Regional Studies, Volume 34.3, (2000), 231-238,
38. Wooldridge M. Jeffrey, «Introductory Econometrics: A MODERN APPROACH» 2<sup>nd</sup> edn, Thomson/South-Western, Michigan. (2003).
39. Xavier X.Sala-I-Martin," The Classical Approach to Convergence Analysis", the Economic Journal, Volume 106, Issue 437(July 1996), 1019-1036.

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ.

1. Πουρναράκης Ευθύμιος," Διεθνής Οικονομική:Μια εισαγωγική προσέγγιση", β' έκδοση, Σταμούλης, Αθήνα (2000).

Διαδικασία Μετάβασης για τη Σύγκλιση με τις Χώρες της Ε.Ε.



2. Τσιώνας Ευθύμιος, «Υπολογιστικά πακέτα και οι οικονομικές τους εφαρμογές» Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα (2002).
3. Χρήστου. Κ. Γεώργιος, «Εισαγωγή στην Οικονομετρία», Gutenberg, Αθήνα (2002).

JWP

