

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

646

1.	Εισαγωγή.....	σελ.1-3
2.	Θεωρητικό Πλαίσιο και Επισκόπηση Εμπειρικών Ερευνών.....	σελ.4
2.1	Λόγοι Ύπαρξης Αλληλεξάρτησης Χρηματιστηριακών Αγορών.....	σελ.4-7
2.2	Επισκόπηση Προηγούμενων Μελετών.....	σελ.8-27
2.2.1	Γενικά Συμπεράσματα Αρθρογραφίας.....	σελ.28-29
2.2.2	Ανασκόπηση Αρθρογραφίας.....	σελ.30-36
3.	Δεδομένα – Μεθοδολογία.....	σελ.37
3.1	Υποθέσεις Έρευνας.....	σελ.37
3.2	Περιγραφή Δεδομένων.....	σελ.37-42
3.3	Μεθοδολογία.....	σελ.43
3.3.1	AR-VAR Υποδείγματα.....	σελ.46-47
3.3.2	Έλεγχος για Ύπαρξη Μοναδιαίων Ριζών.....	σελ.47-50
3.3.3	Έλεγχος για Συνολοκλήρωση.....	σελ.50-52
3.3.4	Παράδειγμα.....	σελ.52-53
4.	Αποτελέσματα Έρευνας.....	σελ.54
4.1	Έλεγχος Στασιμότητας των υπό Εξέταση Σειρών.....	σελ.54
4.1.1	Έλεγχος Dickey-Fuller για Ύπαρξη Μοναδιαίας Ρίζας.....	σελ.54-59
4.1.2	Έλεγχος Phillips-Perron για Ύπαρξη Μοναδιαίας Ρίζας.....	σελ.60-64
4.2	Έλεγχος για Συνολοκλήρωση.....	σελ.65-66
4.2.1	Συνολοκλήρωση Χρηματιστηριακών Αγορών.....	σελ.67-71
4.2.2	Συνολοκλήρωση Χρηματιστηριακών Αγορών (δείκτες εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα).....	σελ.72-76
5.	Συμπεράσματα.....	σελ.77-80
	Βιβλιογραφία – Αρθρογραφία.....	σελ.81-83
	Παράρτημα.....	σελ.84
A.	Επεξήγηση Μεταβλητών.....	σελ.84
B.	Γραφήματα.....	σελ.85-94
Γ.	Αναλυτικό Παράδειγμα Ελέγχου Συνολοκλήρωσης.....	σελ.95-102
Δ.	Έλεγχος για Ασθενή Εξωγένεια - Συμμετοχή στην Σχέση Ισορροπίας.....	σελ.103-116

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Τα τελευταία 30 χρόνια, η ερευνητική θεωρία της Ανάλυσης και Διαχείρισης Χαρτοφυλακίου επικεντρώνεται στην ανεύρεση παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών και χαρτοφυλακίων. Κάτω από αυτό το πρίσμα έχουν δημιουργηθεί απλά και πολύπλοκα υποδείγματα τα οποία χρησιμοποιούνται από θεωρητικούς και πρακτικούς αναλυτές στην ανεύρεση επενδύσεων υψηλής απόδοσης και χαμηλού κινδύνου, όπως για παράδειγμα το Υπόδειγμα της Αγοράς (Market Model, Sharpe 1964), αλλά και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας (Arbitrage Pricing Theory, Ross 1976, 1977). Η σύγχρονη όμως έρευνα εστιάζει και στην διερεύνηση των αλληλεπιδράσεων των διεθνών χρηματαγορών ως ένας επιπλέον προσδιοριστικός παράγοντας των αποδόσεων των αξιογράφων και αυτό γιατί η επενδυτική πολιτική έχει πλέον ξεφύγει από τα στενά όρια της εγχώριας αγοράς.

Μέσα στα γενικότερα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης, είναι προφανές ότι οι επενδυτές ενσωματώνουν όχι μόνο εγχώριες αλλά και διεθνείς εξελίξεις στις επενδυτικές τους επιλογές. Εξάλλου, ο αριθμός των επενδυτών που επιλέγουν ένα διεθνώς διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αυξάνει συνεχώς, γεγονός που οφείλεται σε ποικίλους παράγοντες όπως για παράδειγμα η άρση των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων και στις διεθνείς συναλλαγές. Επιπρόσθετα, οι εξελίξεις στις τηλεπικοινωνίες έχουν μειώσει το κόστος πληροφόρησης και συναλλαγών δίνοντας έτσι ώθηση στις διεθνείς επενδυτικές επιλογές. Η ανάγκη εξέτασης της αλληλεπίδρασης των χρηματιστηριακών αγορών λοιπόν, έχει γίνει τα τελευταία χρόνια περισσότερο επιτακτική από ποτέ.

Οι περισσότερες μάλιστα έρευνες που προσπαθούν να περιγράψουν και να ποσοτικοποιήσουν την αλληλεπίδραση των χρηματιστηριακών αγορών, καταδεικνύουν έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης κυρίως μεταξύ χωρών που είτε βρίσκονται γεωγραφικά κοντά, είτε παρουσιάζουν έντονη εμπορική και οικονομική σχέση, σε αντίθεση με τις παλαιότερες έρευνες που κατέληγαν σε χαμηλό βαθμό συσχέτισης των διαφόρων αγορών κυρίως ως συνέπεια των “κλειστών” οικονομιών.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η ύπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ εννέα χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Πορτογαλία, Ισπανία) για την περίοδο 1992-2001, αλλά και για τρεις υποπεριόδους της, με σκοπό να βρεθεί αν οι σχέσεις μεταξύ των εν λόγω χωρών έχουν ενταθεί με την πάροδο του χρόνου. Παράλληλα θα διεξαχθεί έλεγχος για την ύπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των κύριων χρηματαγορών του κόσμου, και συγκεκριμένα της Αγγλίας, των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της Αυστραλίας. Τέλος, η ίδια ακριβώς ανάλυση και για τις ίδιες περιόδους θα διεξαχθεί και με τους χρηματιστηριακούς δείκτες των χωρών εκφρασμένους όμως σε κοινό νόμισμα και συγκεκριμένα τη δραχμή, προκειμένου να ληφθεί υπόψη ο συναλλαγματικός κίνδυνος αλλά και για να διερευνηθεί η ύπαρξη αλληλεξάρτησης των χρηματιστηριακών αγορών από την σκοπιά του Έλληνα επενδυτή. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουμε να ενημερώσουμε τον Έλληνα επενδυτή για τους διεθνείς παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάζουν το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών.

Για την διερεύνηση της αλληλεξάρτησης των χρηματιστηριακών αγορών, χρησιμοποιούνται οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος από τους κύριους χρηματιστηριακούς δείκτες κάθε χώρας, ενώ η έρευνα διεξάγεται με βάση την θεωρία της συνολοκλήρωσης λόγω της μη στασιμότητας των σειρών. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται η μεθοδολογία του Johansen σύμφωνα με την οποία προσδιορίζεται ο αριθμός των σχέσεων ισορροπίας μεταξύ των υπό εξέταση αγορών, αλλά και οι χώρες που είτε δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας, είτε δεν προσαρμόζονται σε αυτές.

Ο έλεγχος λοιπόν για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής ένωσης αλλά και των κύριων αγορών του κόσμου, έρχεται να επιβεβαιώσει τις προηγούμενες έρευνες που υποστήριζαν την ολοκλήρωση των ευρωπαϊκών χρηματαγορών αλλά και γενικότερα των διεθνών αγορών. Από την έρευνα επίσης προκύπτει ότι ο βαθμός αλληλεξάρτησης έχει ενταθεί τα τελευταία χρόνια. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η αγορά των Η.Π.Α και της Ιαπωνίας δεν αλληλεξαρτώνται με αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η έκφραση εξάλλου των χρηματιστηριακών δεικτών σε κοινό νόμισμα, κάνει ακόμη πιο ξεκάθαρη την ύπαρξη αλληλεξάρτησης των αγορών, αφού έχουν αυξηθεί οι σχέσεις

ισορροπίας αλλά και έχουν μειωθεί οι χώρες που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις συνολοκλήρωσης.

Αναμφισβήτητα, η διττή χρησιμότητα των αποτελεσμάτων της έρευνας για την ύπαρξη αλληλεξάρτησεων στις διεθνείς αγορές αυξάνει το ενδιαφέρον των ερευνητών. Η κατανόηση της αλληλεξάρτησης των χρηματαγορών μπορεί να βοηθήσει πολύ τους επενδυτές σε τακτικές αντιστάθμισης και διαφοροποίησης κινδύνου, αφού η εύρεση μίας αγοράς που δεν επηρεάζεται από τις άλλες μπορεί να αποτελέσει μία σωστή επενδυτική επιλογή διαφοροποίησης κινδύνου. Και αυτό γιατί η συγκεκριμένη αγορά θα παραμένει ανεπηρέαστη από αρνητικά γεγονότα που θα επηρεάζουν τις υπόλοιπες αγορές. Παράλληλα, μέσω μίας τέτοιας έρευνας είναι δυνατή η πρόβλεψη των χρηματιστηριακών αγορών παρατηρώντας την πορεία των άλλων αγορών, στην περίπτωση βεβαίως που έχει παρατηρηθεί συνολοκλήρωση μεταξύ των αγορών. Η επιβεβαίωση της ύπαρξης συνολοκλήρωσης στις περισσότερες διεθνείς χρηματαγορές και το γεγονός ότι οι αντίστοιχες έρευνες για τις ευρωπαϊκές αγορές είναι ολιγάριθμες σε σχέση με το αυξημένο ενδιαφέρον των επενδυτών στην ευρωπαϊκή αγορά, κάνουν την εργασία αυτή ακόμη πιο ενδιαφέρουσα.

Η υπόλοιπη πρόταση διαρθρώνεται ως εξής: Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται οι λόγοι ύπαρξης αλληλεξάρτησης των χρηματιστηριακών αγορών, ενώ περιλαμβάνεται και μία εκτενής επισκόπηση της αρθρογραφίας για την αλληλεξάρτηση των διαφόρων χρηματαγορών. Στην συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή των δεδομένων και της μεθοδολογίας που θα χρησιμοποιηθεί. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθενται τα αποτελέσματα από τους ελέγχους για την στασιμότητα των υπό εξέταση σειρών καθώς και τα αποτελέσματα από τους ελέγχους για συνολοκλήρωση. Τέλος ακολουθεί η σύνοψη των συμπερασμάτων που προκύπτουν από την έρευνά μας.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΜΠΕΙΡΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ.

2.1 Λόγοι Ύπαρξης Αλληλεξάρτησης Χρηματιστηριακών Αγορών.

Η αυξανόμενη παγκοσμιοποίηση ακόμα και στις χρηματιστηριακές αγορές έχει συνοδευτεί από μία αύξηση εμπειρικών ερευνών που προσπαθούν να περιγράψουν και να ποσοτικοποιήσουν τις αλληλεπιδράσεις των διεθνών χρηματαγορών και αυτό γιατί η καλύτερη κατανόηση της φύσης των αλληλεξαρτήσεων είναι ιδιαίτερης σημασίας για τους επενδυτές και τις πολιτικές αρχές κυρίως σε στρατηγικές αντιστάθμισης και διαφοροποίησης κινδύνου.

Οι πρώτες έρευνες για την αλληλεξάρτηση των αγορών έβρισκαν χαμηλό βαθμό συσχέτισης μεταξύ των διαφόρων αγορών, η πορεία των οποίων εξαρτιόταν κατά το μεγαλύτερο μέρος από εγχώριους παράγοντες. Ένα τέτοιο συμπέρασμα ήταν αναμενόμενο, δεδομένου ότι την δεκαετία του '70 όπου και εμφανίζονται οι πρώτες έρευνες για την αλληλεξάρτηση των αγορών, οι περισσότερες οικονομίες ήταν κλειστές και ως συνέπεια υπήρχαν περιορισμοί στην κίνηση κεφαλαίων. Εξάλλου, η νομισματική και οικονομική πολιτική κάθε χώρας διέφερε, ενώ ο ρόλος του κράτους υπήρξε καθοριστικός στην πορεία των χρηματαγορών κάθε χώρας.

Τα τελευταία χρόνια όμως, ένα ολοένα και μεγαλύτερο μέρος της ακαδημαϊκής έρευνας στρέφει το ενδιαφέρον της στις αλληλεπιδράσεις των χρηματιστηριακών αγορών και καταδεικνύει έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης ο οποίος δικαιολογείται από την αυξημένη παγκοσμιοποίηση, την βελτίωση των τηλεπικοινωνιών αλλά και την κατάργηση των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων. Συγκεκριμένα, οι σημαντικότεροι λόγοι που οδηγούν στην αυξημένη παγκοσμιοποίηση και συνεπώς στην αύξηση του βαθμού σύγκλισης των χρηματαγορών, είναι οι ακόλουθοι:

- Ο περιορισμός των κρατικών παρεμβάσεων και του κρατικού ελέγχου στον τομέα των επενδύσεων με την κατάργηση διάφορων νόμων και κανονισμών (deregulation), οδήγησε στο “άνοιγμα” των οικονομιών και συνεπώς στην αλληλεξάρτησή τους.

- Οι τεχνολογικές εξελίξεις κυρίως στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και η ευρεία χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, επιτάχυναν την διαδικασία ολοκλήρωσης των αγορών και αυτό γιατί βελτίωσαν την ροή πληροφοριών από την μία αγορά στην άλλη. Η παρακολούθηση των διεθνών εξελίξεων είναι πλέον περισσότερο άμεση και εύκολη, οι διεθνείς συναλλαγές γίνονται πιο εύκολα, πιο γρήγορα και με λιγότερο κόστος, γεγονός που επέτρεψε τους επενδυτές να δραστηριοποιηθούν και σε διεθνές επίπεδο.
- Η ψυχολογία των επενδυτών είναι ένας ακόμη παράγοντας που διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην πορεία ενός χρηματιστηρίου. Μία έντονη πτώση σε ένα χρηματιστήριο μπορεί να οδηγήσει σε πτώση κάποια άλλα χρηματιστήρια καθαρά από ψυχολογικούς λόγους, ακόμη και αν δεν συντρέχουν δηλαδή κάποιοι οικονομικοί λόγοι που να δικαιολογούν την πτώση. Όπως φαίνεται, η αυξανόμενη παγκοσμιοποίηση μπορεί να μην αλλάξει τα θεμελιώδη οικονομικά μεγέθη των αγορών, αλλά σίγουρα επηρέασε την ψυχολογία των αγορών και οδήγησε σε ξέσπασμα μίας ισχυρής κερδοσκοπικής φούσκας κατά την περίοδο αυτή.
- Μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, το αμερικάνικο δολάριο κυριαρχεί στις διεθνείς συναλλαγές. Οι Η.Π.Α αποτελούν την κυρίαρχη οικονομική δύναμη και την σημαντικότερη παραγωγό πληροφοριών. Οι εξελίξεις λοιπόν στην αμερικάνικη οικονομία επηρεάζουν όλον τον κόσμο. Αντιδράσεις από πληροφορίες προερχόμενες από τις Η.Π.Α μεταδίδονται διεθνώς, συμβάλλοντας έτσι στην εμφάνιση αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των αγορών.
- Η αλληλεξάρτηση των αγορών μπορεί να οφείλεται και στην ύπαρξη μετοχών της ίδιας εταιρείας σε δύο ή περισσότερα χρηματιστήρια. Όταν μία μετοχή διαπραγματεύεται σε δύο χώρες, έντονες κινήσεις της αγοράς σε μία χώρα μπορεί να επηρεάσουν και την άλλη μέσω αυτής της μετοχής. Σίγουρα όμως, η αλληλεξάρτηση είναι πιο έντονη αν υπάρχουν περισσότερες από μία κοινές μετοχές.
- Έντονες αλληλεπιδράσεις παρουσιάζουν και οι χώρες οι οποίες είναι γεωγραφικά κοντά η μία στην άλλη και αυτό γιατί συνήθως υπάρχει έντονη εμπορική και

οικονομική σχέση μεταξύ τους. Αλλά και χώρες που εξαρτώνται πολιτικά από κάποιες άλλες επηρεάζονται σημαντικά από τις εξελίξεις σε αυτές.

Εντούτοις, το αν και κατά πόσο οι χρηματαγορές είναι ολοκληρωμένες δεν είναι ξεκάθαρο. Εξάλλου, με τον όρο οικονομική ολοκλήρωση εννοούμε την κατάργηση των οικονομικών εμποδίων (economic frontiers) μεταξύ δύο ή περισσότερων οικονομιών, όπου ως εμπόδιο ορίζεται κάθε όριο με το οποίο η ροή αγαθών, υπηρεσιών, συντελεστών παραγωγής αλλά και πληροφοριών είναι σχετικά χαμηλή.

Η πορεία λοιπόν προς την οικονομική ολοκλήρωση συνίσταται στην προσπάθεια μείωσης ή και εξάλειψης των οικονομικών εμποδίων. Εμπόδια όμως μεταξύ των εθνικών οικονομιών ενδέχεται να παραμένουν ως αποτέλεσμα διαφορών στα επίπεδα ανάπτυξης ή ακόμη και ως αποτέλεσμα μίας επιχειρηματικής συμπαίγνιας σε μία περιοχή ή χώρα. Ακόμη, διαφορές στην διαθεσιμότητα, ταχύτητα και ποιότητα των πληροφοριών μπορεί να αποτελέσει ένα οικονομικό εμπόδιο. Το γεγονός λοιπόν ότι πολλές έρευνες δεν βρίσκουν έντονες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διεθνών χρηματιστηριακών αγορών, οφείλεται φυσικά στην ύπαρξη αυτών των εμποδίων αλλά και στις διαφορές στην σύνθεση των χρηματιστηριακών δεικτών κυρίως σε ότι αφορά την διασπορά του, στις διαφορές που έχουν οι χώρες στην δομή της βιομηχανίας αλλά και στις διαφορές της χάραξης της νομισματικής πολιτικής από τις κυβερνήσεις.

Αναφορικά με τις χρηματιστηριακές αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η κατάργηση των ελέγχων και κανονισμών και η εφαρμογή νέων τεχνολογιών διευκολύνουν την ροή κεφαλαίων, επιταχύνοντας έτσι την διαδικασία ολοκλήρωσης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών. Ο συντονισμός εξάλλου της οικονομικής πολιτικής των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκειμένου να επιτευχθεί η οικονομική και νομισματική ενοποίηση, είχε ως συνέπεια οι όποιες εξελίξεις σε κάποιο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης να επηρεάζουν και τα υπόλοιπα κράτη μέλη. Επιπρόσθετα, η Οικονομική και Νομισματική Ένωση οδήγησε σε αύξηση της σταθερότητας στην συναλλαγματική ισοτιμία και σε σύγκλιση των αποδόσεων των ομολόγων και των επιτοκίων στις χώρες που συμμετέχουν στην νομισματική ένωση. Ως συνέπεια, οι συσχετίσεις μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών έχουν αυξηθεί.

Η αλληλεξάρτηση μάλιστα των ευρωπαϊκών χρηματαγορών ενδέχεται να είναι περισσότερο έντονη στο μέλλον καθώς θα προχωρεί η διαδικασία ολοκλήρωσης. Η είσοδος του κοινού νομίσματος θα απλοποιήσει τις χρηματιστηριακές συναλλαγές και αυτό γιατί θα εξαλείψει τον συναλλαγματικό κίνδυνο, θα τυποποιήσει την τιμολόγηση των χρηματοοικονομικών προϊόντων, αποδίδοντας οικονομίες στο κόστος συναλλαγών και πληροφόρησης, κάνοντας έτσι πιο διαφανείς τις χρηματιστηριακές αγορές και δημιουργώντας μία προϋπόθεση για την δημιουργία μίας κοινής ευρωπαϊκής κεφαλαιαγοράς. Ένα λιγότερο άμεσο αποτέλεσμα εξάλλου της εισόδου του κοινού νομίσματος, είναι και το γεγονός ότι η χρήση ενός κοινού νομίσματος καταδεικνύει τα υπάρχοντα εμπόδια στην Ευρώπη αλλά και τις τυχόν ετερογένειες (για παράδειγμα, οι διασυνοριακές πληρωμές και ο διακανονισμός αξιολόγων είναι σημαντικά πιο ακριβά και περίπλοκα από ότι τα εγχώρια) πιέζοντας έτσι τις αρχές αλλά και τους συμμετέχοντες στην αγορά να υιοθετήσουν τα κατάλληλα μέτρα και να προβούν στις κατάλληλες θεσμικές μεταρρυθμίσεις, καλλιεργώντας έναν μεγαλύτερο βαθμό εναρμόνισης και αποτελεσματικότητας στις χρηματιστηριακές συναλλαγές. Δεδομένου λοιπόν ότι η Οικονομική και Νομισματική Ένωση υπονοεί λιγότερα εμπόδια και μία ευρύτερη επιλογή επενδυτικών ευκαιριών στις ευρωπαϊκές χώρες, αναμένουμε μία αύξηση στον βαθμό ολοκλήρωσης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών.

2.2 Επισκόπηση προηγούμενων μελετών.

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μία εκτενής επισκόπηση των προηγούμενων μελετών, αφού η αλληλεξάρτηση των διεθνών χρηματαγορών εμφανίζεται ως αντικείμενο ανάλυσης πολλών ερευνητών από τις αρχές της δεκαετίας του '70. Τα περισσότερα βέβαια άρθρα εκείνης της εποχής καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των διαφόρων αγορών είναι αρκετά χαμηλός και ότι οι εγχώριοι παράγοντες διαδραματίζουν τον σημαντικότερο ρόλο στην πορεία των αγορών. Ως συνέπεια της ανεξαρτησίας των διεθνών χρηματιστηριακών αγορών, η λογική της διεθνούς διαφοροποίησης και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτήν ισχυροποιούνται (*Lessard 1973*). Βέβαια από εκείνη την εποχή, δεν λείπουν και τα άρθρα τα οποία υποστηρίζουν την ύπαρξη αλληλεξάρτησης των χρηματαγορών. Ο *Agmon (1972)* δείχνει ότι το άνοιγμα των οικονομικών σχέσεων των χωρών επηρεάζει τα οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση. Η έρευνά του για τις αγορές των Η.Π.Α, της Αγγλίας, της Γερμανίας και της Ιταλίας από το 1961 μέχρι το 1966 παρέχει ένδειξη για την αλληλεξάρτηση των εν λόγω αγορών. Αλλά και ο *Ripley (1973)* υποστηρίζει την αλληλεξάρτηση μεταξύ των διεθνών χρηματαγορών και συγκεκριμένα αυτών που είναι ανοιχτές σε ξένα κεφάλαια, σε αντίθεση με τις απομονωμένες χώρες που δεν φαίνεται να συσχετίζονται με τις υπόλοιπες αγορές.

Τα τελευταία χρόνια ένα ολοένα και μεγαλύτερο μέρος της ακαδημαϊκής έρευνας προσπαθεί να περιγράψει και να ποσοτικοποιήσει την αλληλεπίδραση των χρηματιστηριακών αγορών. Μάλιστα, με την πάροδο του χρόνου οι έρευνες για την αλληλοσυσχέτιση των χρηματαγορών καταδεικνύουν ένα σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης, ο οποίος δικαιολογείται από την αυξημένη παγκοσμιοποίηση, την βελτίωση των τηλεπικοινωνιών αλλά και την κατάργηση των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων. Η αρθρογραφία που ασχολείται με την έρευνα αυτή μπορεί να διακριθεί σε δύο κατηγορίες, εκ των οποίων η μία αναφέρεται στην ύπαρξη συσχετίσεων μεταξύ των αποδόσεων των διεθνών χρηματαγορών και η δεύτερη στην δυναμική σχέση μεταξύ της μεταβλητότητας αυτών. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται τα άρθρα που χρησιμοποιώντας *Διανυσματικά*

*Αυτοπαλινδρόμα Υποδείγματα*¹ (VAR - Vector AutoRegressive), αναφέρονται στην ύπαρξη σχέσεων μεταξύ των αποδόσεων των εγχώριων χρηματιστηριακών αγορών με σκοπό είτε την διερεύνηση πιθανών ωφελειών από την διεθνή διαφοροποίηση, είτε την πρόβλεψη αποδόσεων σε μία αγορά χρησιμοποιώντας τις αποδόσεις των άλλων. Παράλληλα, πολλοί ερευνητές χρησιμοποιούν την σύγχρονη θεωρία της συνολοκλήρωσης² για να επιδείξουν την ύπαρξη μακροχρόνιων σχέσεων μεταξύ των αγορών. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται οι μελέτες οι οποίες περιγράφονται εν συντομία κατωτέρω:

Eun και Shim (1989)

Η έρευνα των *Eun και Shim* είναι από τις πρώτες που παρέχουν ενδείξεις για την ύπαρξη σημαντικού βαθμού αλληλεξάρτησης μεταξύ των διεθνών χρηματαγορών. Εκτιμούν ένα πολυμεταβλητό VAR σύστημα προκειμένου να διερευνήσουν τον διεθνή μηχανισμό μετάδοσης πληροφοριών στους χρηματιστηριακούς δείκτες εννέα χωρών (Αυστραλία, Καναδάς, Γαλλία, Γερμανία, Χονγκ Κονγκ, Ιαπωνία, Ελβετία, Αγγλία και Η.Π.Α) από το 1980 έως το 1985. Οι εννέα αγορές που συμπεριλαμβάνονται στην έρευνα συγκαταλέγονται στις μεγαλύτερες χρηματαγορές παγκοσμίως από άποψη κεφαλαιοποίησης. Επιπρόσθετα, οι συγκεκριμένες αγορές αντιπροσωπεύουν το 93% της αξίας του παγκόσμιου χρηματιστηριακού δείκτη όπως αυτός υπολογίζεται από την Morgan Stanley. Οι ερευνητές χρησιμοποιούν ημερήσια δεδομένα, αφού στοιχεία μεγαλύτερης συχνότητας ενδέχεται να επισκιάζουν παροδικές αντιδράσεις σε πληροφορίες που διαρκούν το πολύ λίγες ημέρες. Μάλιστα, η μετατροπή των δεδομένων σε αποδόσεις βοηθά στην εξάλειψη πιθανών προβλημάτων μη στασιμότητας στις αρχικές σειρές. Επιπρόσθετα, γίνεται ερμηνεία των αποτελεσμάτων με βάση τις διαφορές στην ώρα λειτουργίας των χρηματιστηρίων. Μία πρώτη εξέταση του πίνακα συσχετίσεων των αποδόσεων δείχνει ότι γενικά, οι συσχετίσεις γειτονικών χωρών είναι μεγαλύτερες από ότι οι

¹ VAR μοντέλο ονομάζεται το οικονομετρικό υπόδειγμα που αποτελείται από μία ομάδα αλληλεξαρτούμενων εξισώσεων στις οποίες οι μεταβλητές εμμοιάζονται με χρονικές υστερήσεις και το οποίο απεικονίζει τις σχέσεις μεταξύ των εν λόγω μεταβλητών. (βλ. Κεφάλαιο 3 "Δεδομένα-Μεθοδολογία: 3.3.1 AR-VAR Μοντέλα")

² Η θεωρία της συνολοκλήρωσης βασίζεται στην μακροχρόνια ισορροπία μίας οικονομικής σχέσης. Μολονότι δηλαδή μακροχρόνια οι χρονολογικές σειρές που απαρτίζουν μία οικονομική σχέση μπορεί να εμπεριέχουν στοχαστικά στοιχεία, δηλαδή οι χρονολογικές σειρές δεν είναι στάσιμες, οι χρονολογικές σειρές θα συμβαδίζουν μακροχρόνια και η διαφορά μεταξύ τους θα είναι σταθερή αν οι χρονολογικές σειρές είναι συνολοκλήρωμένες. (βλ. Κεφάλαιο 3: "Δεδομένα-Μεθοδολογία")

συσχετίσεις σε χώρες που δεν γειτονεύουν. Επιπρόσθετα, η διάρθρωση του πίνακα συσχετίσεων αντικατοπτρίζει τον βαθμό της οικονομικής ολοκλήρωσης μεταξύ των χωρών. Χρησιμοποιώντας τεχνικές εξομοίωσης αντιδράσεων (simulated responses) του εκτιμηθέντος συστήματος, εντοπίζουν τα κύρια κανάλια μετάδοσης των αλληλεπιδράσεων στις διεθνείς αγορές αλλά και τις αντιδράσεις της κάθε αγοράς από εξελίξεις στις υπόλοιπες. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης στις διεθνείς αγορές. Καμία χρηματιστηριακή αγορά δεν είναι εξωγενής, υπό την έννοια ότι οι καινοτομίες μίας αγοράς αιτιολογούν απόλυτα την μεταβλητότητά της. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι Η.Π.Α ως ο σημαντικότερος παραγωγός πληροφοριών, ασκούν κυρίαρχη επιρροή στις παγκόσμιες αγορές, ενώ καμία άλλη αγορά δεν μπορεί να εξηγήσει ικανοποιητικά τις κινήσεις της αμερικάνικης αγοράς. Επιπρόσθετα, η ανάλυση των αιφνίδιων αντιδράσεων (impulse responses)³ των χρηματιστηριακών αγορών σε καινοτομίες μίας άλλης αγοράς, υποστηρίζει την υπόθεση της αποτελεσματικότητας των αγορών, αφού οι αντιδράσεις από ένα σοκ ολοκληρώνονταν το πολύ σε δύο ημέρες. Θα ήταν συνεπώς δύσκολο να πετύχει κανείς υπερκανονικές αποδόσεις επενδύοντας σε μία συγκεκριμένη αγορά βασιζόμενος σε εξελίξεις σε άλλες χρηματαγορές.

Taylor και Tonks (1989)

Οι Taylor και Tonks είναι από τους πρώτους που χρησιμοποιούν την θεωρία της συνολοκλήρωσης για να διερευνήσουν την επίδραση της κατάργησης των συναλλακτικών περιορισμών της Αγγλίας στον βαθμό ολοκλήρωσης των διεθνών αγορών. Η έρευνά τους συμπεριλαμβάνει μηνιαία στοιχεία από τους κυριότερους χρηματιστηριακούς δείκτες της Αγγλίας, της Δυτικής Γερμανίας, της Ολλανδίας, της Ιαπωνίας και των Η.Π.Α για δύο περιόδους, 1973-1979 και 1979-1986. Μετά την διαπίστωση μίας μοναδιαίας ρίζας σε όλες τις υπό εξέταση σειρές, οι συγγραφείς περνούν στον έλεγχο για ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματαγορών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι για την περίοδο μετά την κατάργηση των συναλλακτικών περιορισμών στην Αγγλία, η χρηματιστηριακή αγορά της Αγγλίας φαίνεται να συνολοκληρώνεται με τις υπόλοιπες αγορές (με εξαίρεση αυτή των Η.Π.Α). Τα ίδια

³ Η ανάλυση των "impulse responses" στα πλαίσια ενός VAR μοντέλου, εντοπίζει την αντίδραση του συστήματος σε ένα σοκ που προέρχεται από μία από τις μεταβλητές του συστήματος.

αποτελέσματα προκύπτουν και από την εξέταση για την ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger. Συγκεκριμένα, η αγορά της Αγγλίας “επηρεάζει κατά Granger”⁴ τις αγορές της Γερμανίας, της Ολλανδίας και της Ιαπωνίας, χωρίς καμία από αυτές να ασκεί επιρροή στην αγγλική χρηματαγορά. Επιπρόσθετα, για την αγορά των Η.Π.Α δεν παρέχεται ένδειξη για ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger προς καμία κατεύθυνση, γεγονός που συμφωνεί και με τα αποτελέσματα από την ανάλυση για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης. Οι Taylor και Tonks καταλήγουν λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματαγορών υποδεικνύει την μελλοντική αλληλεξάρτηση των εν λόγω αγορών και κατά συνέπεια το γεγονός ότι τα μακροχρόνια οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση θα είναι ασήμαντα. Παράλληλα, οι συγγραφείς θέτουν το ζήτημα της μη αποτελεσματικότητας των χρηματιστηριακών αγορών, δεδομένου ότι –όπως υποστηρίζουν– η ύπαρξη συνολοκλήρωσης συνεπάγεται την δυνατότητα πρόβλεψης μίας τουλάχιστον εκ των υπό εξέταση σειρών.

Malliaris και Urrutia (1992)

Οι Malliaris και Urrutia εξετάζουν τις σχέσεις των διεθνών χρηματιστηριακών αγορών πριν, κατά την διάρκεια και μετά την κρίση του Οκτωβρίου 1987, χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία της αιτιότητας κατά Granger. Ημερήσια στοιχεία από τους κυριότερους χρηματιστηριακούς δείκτες της Αμερικής, της Ιαπωνίας, της Αγγλίας, του Χονγκ Κονγκ, της Σιγκαπούρης και της Αυστραλίας χρησιμοποιούνται για τις περιόδους Μάιος 1987-Σεπτέμβριος 1987, Οκτώβριος 1987 και Νοέμβριος 1987-Μάρτιος 1988. Μετά την ανάλυση για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στις υπό εξέταση σειρές, οι συγγραφείς προχωρούν στην ανάλυση της αιτιότητας κατά Granger χρησιμοποιώντας “επιο correction” υποδείγματα για τις περιπτώσεις χωρών που συνολοκληρώνονται. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ανυπαρξία αιτιότητας κατά τις περιόδους πριν και μετά την κρίση αλλά και μία δραματική αύξηση της αιτιότητας την περίοδο της κρίσης. Το ενδιαφέρον της έρευνας αυτής είναι ότι δεν επιβεβαιώνει το αναμενόμενο κυρίαρχο ρόλο της αγοράς της Νέας

⁴ Η αιτιότητα κατά Granger εξετάζει κατά πόσο μία μεταβλητή x “εξηγείται” από τις προηγούμενες τιμές της x και αν η προσθήκη παρελθοντικών τιμών μίας μεταβλητής y μπορεί να βελτιώσει την πρόβλεψη της x . Μία μεταβλητή y επηρεάζει λοιπόν κατά Granger μία μεταβλητή x , αν το σύνολο των πληροφοριών της y βοηθάει στην πρόβλεψη της x , αν δηλαδή οι συντελεστές των παρελθοντικών y 's είναι στατιστικά σημαντικοί.

Υόρκης στην κρίση. Επιπρόσθετα, η ανάλυση της ταυτόχρονης αιτιότητας υποδεικνύει ότι η κρίση ξεκίνησε ταυτόχρονα σε όλες τις αγορές.

Arshanapalli και Doukas (1993)

Οι *Arshanapalli* και *Doukas* χρησιμοποιούν την θεωρία της συνολοκλήρωσης για να εξετάσουν τις αλληλεπιδράσεις στα κύρια χρηματιστήρια όπως της Γερμανίας, της Αγγλίας, της Γαλλίας, της Ιαπωνίας και των Η.Π.Α, από το 1980 έως το 1990. Εξετάζουν επίσης την σχέση μεταξύ των εν λόγω αγορών πριν και μετά την κρίση του Οκτωβρίου του 1987, λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι οι εν λόγω αγορές λειτουργούν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Αρχικά, ο έλεγχος για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών στους δείκτες, τόσο για την συνολική περίοδο όσο και για τις δύο υποπεριόδους, καταδεικνύει ότι οι ημερήσιες τιμές των χρηματιστηριακών δεικτών έχουν μία μοναδιαία ρίζα, δηλαδή υπάρχει μία στοχαστική τάση στην απεικόνιση της εκάστοτε χρονοσειράς, ενώ οι πρώτες διαφορές τους είναι στάσιμες. Στη συνέχεια, οι συγγραφείς εξετάζουν αν οι σειρές παρουσιάζουν συνολοκλήρωση. Τα συμπεράσματά τους έρχονται σε αντίθεση με αυτά των προηγούμενων ερευνών αφού δεν βρίσκουν συνολοκλήρωση στα υπό εξέταση χρηματιστήρια πριν τον Οκτώβριο του 1987. Εντούτοις, για την μετά την κρίση περίοδο, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο βαθμός εξάρτησης στις διεθνείς αγορές έχει αυξηθεί σημαντικά.

Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα για ολόκληρη την υπό εξέταση περίοδο δείχνουν ότι οι χρηματαγορές της Γαλλίας, της Ιαπωνίας και της Αγγλίας παρουσιάζουν συνολοκλήρωση με την αγορά των Η.Π.Α. Για την περίοδο πριν την κρίση καμία από τις αγορές δεν φαίνεται να αλληλεξαρτάται από την αγορά των Η.Π.Α, ενώ στην περίοδο μετά την κρίση οι χρηματιστηριακές αγορές της Γαλλίας, της Γερμανίας και της Αγγλίας συνολοκληρώνονται με την αγορά των Η.Π.Α. Επιπρόσθετα, η ανάλυση ενός "error correction" μοντέλου για την μετά την κρίση περίοδο καταδεικνύει ότι η χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α επηρεάζει σημαντικά τις ευρωπαϊκές αγορές, ενώ το αντίθετο δεν φαίνεται να ισχύει, δεδομένου ότι καινοτομίες σε οποιαδήποτε από τις τρεις Ευρωπαϊκές χρηματαγορές δεν έχουν καμία επίδραση στην αμερικανική αγορά. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η Ιαπωνική αγορά δεν σχετίζεται με την απόδοση των υπόλοιπων κύριων παγκόσμιων

αγορών, προσφέροντας έτσι μία ελκυστική επιλογή στην διεθνή διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου.

Corhay, Rad και Urbain (1993)

Οι *Corhay, Rad και Urbain* με την έρευνά τους παρέχουν ένδειξη για την ύπαρξη κοινής μακροχρόνιας συμπεριφοράς μεταξύ πέντε ευρωπαϊκών χρηματαγορών (Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία και Αγγλία) για την περίοδο 1975-1991. Η έρευνά τους ξεκινάει με την διαπίστωση ότι όλες οι υπό εξέταση σειρές περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα, αφού τόσο το Augmented Dickey-Fuller τεστ όσο και το Phillips-Peterson τεστ, δείχνουν ότι οι σειρές είναι μη στάσιμες αλλά στάσιμες στις πρώτες τους διαφορές. Οι μη στάσιμες όμως σειρές μπορούν σύμφωνα με την θεωρία της συνολοκλήρωσης να ακολουθούν κοινή πορεία, γεγονός που το αποδεικνύει και η ύπαρξη μίας σχέσης συνολοκλήρωσης σύμφωνα με την μεθοδολογία του Johansen. Ένα επίσης ενδιαφέρον συμπέρασμα της έρευνας των Corhay, Rad και Urbain, είναι ότι αν και παρατηρείται συνολοκλήρωση μεταξύ των ευρωπαϊκών χρηματαγορών, η αγορά της Ιταλίας δεν φαίνεται να επηρεάζει αυτήν την μακροχρόνια σχέση.

Byers και Peel (1993)

Στην έρευνά τους οι *Byers και Peel* εξετάζουν τις σχέσεις μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών των Η.Π.Α, της Αγγλίας, της Ιαπωνίας, της Δυτικής Γερμανίας και της Ολλανδίας και κατά συνέπεια τις επιδράσεις που μπορεί να έχει η ύπαρξη συνολοκλήρωσής τους στην διεθνή διαφοροποίηση. Η έρευνα για την ύπαρξη αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών διεξάγεται για την περίοδο 1979-1989 αλλά και για την περίοδο 1979-1987, μέχρι δηλαδή την κρίση του 1987. Μία πρώτη εξέταση των συσχετίσεων μεταξύ των διαφόρων χρηματαγορών, δείχνει ότι οι εν λόγω αγορές εμφανίζουν υψηλή συσχέτιση, η οποία μάλιστα είναι υψηλότερη για την συνολική περίοδο απ' ότι για την περίοδο πριν την κρίση. Ο έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών στις υπό εξέταση σειρές με βάση το Phillips-Peterson τεστ, υποδεικνύει την ύπαρξη μίας μοναδιαίας ρίζας σε όλες τις σειρές, γι' αυτό και οι Byers και Peel προχωρούν στον έλεγχο για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης, τόσο σε διμεταβλητό όσο και σε πολυμεταβλητό επίπεδο, χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία του Johansen. Τα αποτελέσματα δεν

υποστηρίζουν την ύπαρξη συνολοκλήρωσης τόσο για το σύνολο των χρηματιστηριακών αγορών, όσο και για τα επιμέρους ζευγάρια αυτών. Μοναδική εξαίρεση αποτελούν οι αγορές της Αγγλίας και της Ιαπωνίας για την περίοδο πριν την κρίση, όμως ο συντελεστής συνολοκλήρωσης όπως αυτός προκύπτει από μια "error correction" διατύπωση, είναι αρκετά μικρός και γι' αυτό οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι τα οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση ισχύουν ακόμη.

Espitia και Santamaria (1994)

Οι *Espitia και Santamaria* αντικρούουν την οικονομική λογική της διεθνούς διαφοροποίησης, αφού ο υψηλός βαθμός συσχέτισης μεταξύ των χρηματαγορών που προκύπτει από την έρευνά τους δεν επιτρέπει την μείωση κινδύνου χωρίς απώλεια σε απόδοση. Χρησιμοποιούν ένα VAR μοντέλο για να εξετάσουν την ύπαρξη αλληλεξάρτησης στους χρηματιστηριακούς δείκτες του Τόκιο, της Νέας Υόρκης, της Μαδρίτης, του Μιλάνο, της Φραγκφούρτης, του Παρισιού και του Λονδίνου για την περίοδο 1987-1992 και συμπεραίνουν ότι οι αγορές είναι ολοκληρωμένες, με την Νέα Υόρκη να ασκεί την μεγαλύτερη επιρροή ακολουθούμενη από το Τόκιο. Παράλληλα, εξετάζουν το ίδιο δείγμα εκφρασμένο στο νόμισμα της Ελβετίας για να δουν αν η εξάρτηση οφείλεται σε αλλαγές στην ισοτιμία των νομισμάτων, αλλά τα αποτελέσματα παραμένουν τα ίδια. Η αγορά της Νέας Υόρκης είναι αυτή που εξηγεί στο μεγαλύτερο βαθμό τις κινήσεις των υπολοίπων χρηματαγορών αλλά και αυτή που εξηγείται λιγότερο από τις άλλες αγορές. Στη συνέχεια, οι *Espitia και Santamaria* ερευνούν την αντίδραση των εν λόγω αγορών σε ένα αιφνίδιο σοκ (impulse shock) που παράγεται από μία εξ' αυτών. Έτσι λοιπόν, μία καινοτομία που γεννάται στην Wall Street επηρεάζει περισσότερο τις αγορές της Φραγκφούρτης και του Τόκιο την επόμενη ημέρα. Γενικότερα, συμπεραίνουν ότι οι περισσότερο ευαίσθητες αγορές στις ξαφνικές αλλαγές (innovations), είναι οι αγορές με μεγάλη εμπορευσιμότητα, ενώ οι μικρότερες αγορές εμφανίζονται λιγότερο ευαίσθητες την αμέσως επόμενη μέρα της αλλαγής αν και η επίδραση κρατάει περισσότερο σε χρόνο και αφομοιώνεται πιο αργά.

Η ίδια ανάλυση με τα δεδομένα όμως εκφρασμένα στο νόμισμα της Ελβετίας, οδηγεί στα ίδια συμπεράσματα, με την διαφορά ότι πλέον η ένταση των αντιδράσεων σε ερεθίσματα διαφόρων αγορών έχει εξασθενήσει. Τέλος, εξετάζουν την ύπαρξη

αλληλεξάρτησης μεταξύ των πέντε ευρωπαϊκών χρηματαγορών και σε αντίθεση με την οικονομική αλληλεξάρτηση των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, βρίσκουν ότι οι υπό εξέταση αγορές δρουν ανεξάρτητα, καταδεικνύοντας έτσι την δυναμική της αμερικάνικης οικονομίας στον υπόλοιπο κόσμο, καθώς και το γεγονός ότι αποτελεί τον κύριο φορέα παραγωγής και μετάδοσης πληροφοριών σε διεθνές επίπεδο. Καταλήγουν λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η διεθνής διαφοροποίηση δεν έχει οικονομική λογική εξαιτίας της αλληλεξάρτησης που παρατηρείται στις χρηματιστηριακές αγορές, εκτός και αν η διεθνής διαφοροποίηση συνίσταται στην επιλογή μετοχών των οποίων τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους δίνουν μία ξεχωριστή συμπεριφορά σε σχέση με την εγχώρια αγορά στην οποία διαπραγματεύονται. Θα ήταν συνεπώς πιο συνετό να εκμεταλλεύονται οι επενδυτές τις πληροφορίες που παρέχει η αγορά της Νέας Υόρκης και να παίρνουν τις κατάλληλες θέσεις προτού αυτές οι πληροφορίες ενσωματωθούν στις τιμές των μετοχών.

Blackman, Holden και Thomas (1994)

Την θεωρία της συνολοκλήρωσης χρησιμοποιούν και οι *Blackman, Holden και Thomas*, για να εξετάσουν τις μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ των διεθνών χρηματιστηριακών αγορών. Χρησιμοποιούν μηνιαία δεδομένα από 17 κύριες χρηματαγορές για δύο περιόδους (1970-1979 και 1984-1989) για να επιβεβαιώσουν την άποψή τους ότι οι μεγάλες αλλαγές που συνέβησαν στις αγορές από τα τέλη του '70 μέχρι και τις αρχές του '80 (δηλαδή η αποκανονικοποίηση και οι τεχνολογικές εξελίξεις στις τηλεπικοινωνίες) οδήγησαν σε ολοκλήρωση των αγορών. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούν είναι εκφρασμένα σε αμερικάνικα δολάρια και αυτό γιατί οι συγγραφείς επιθυμούν να ερευνήσουν την αλληλεξάρτηση των διεθνών χρηματιστηριακών αγορών από την σκοπιά ενός αμερικανού επενδυτή. Η έρευνα των *Blackman, Holden και Thomas* ξεκινά με τον έλεγχο στασιμότητας των υπό εξέταση σειρών. Τόσο για την συνολική περίοδο όσο και για τις δύο υπό εξέταση υποπεριόδους, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι κάθε σειρά είναι $I(1)$, περιέχει δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα, ενώ οι λογαριθμικές τους διαφορές είναι στάσιμες και γι' αυτό υπάρχει η πιθανότητα οι σειρές να παρουσιάζουν συνολοκλήρωση. Στη συνέχεια, προχωρούν σε έλεγχο για συνολοκλήρωση χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία του Johansen. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι ενώ για την περίοδο 1970-1979 δεν παρατηρείται συνολοκλήρωση, για την δεύτερη υπό εξέταση περίοδο έχει

αυξηθεί ο αριθμός των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης³, επηρεάζοντας έτσι τα οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση

Richards (1995)

Ο Richards εξετάζει την αλληλεπίδραση 16 χρηματιστηριακών αγορών από το 1970 έως το 1994 και βρίσκει ότι δεν υπάρχει σαφής ένδειξη για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στους χρηματιστηριακούς δείκτες των εν λόγω χωρών, γεγονός που είναι σύμφωνο με την οικονομική θεωρία, η οποία υποστηρίζει ότι σε περίπτωση ύπαρξης αλληλεξάρτησης, οι χρηματιστηριακοί δείκτες θα ήταν προβλέψιμοι καταστρατηγώντας έτσι την υπόθεση της αποτελεσματικότητας της αγοράς. Συγκεκριμένα, ο Richards χρησιμοποιεί δείκτες συνολικών αποδόσεων (κεφαλαιακά κέρδη και μερίσματα) εκφρασμένους σε αμερικανικά δολάρια για τις εξής χώρες: Αυστραλία, Αυστρία, Καναδάς, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Χονγκ Κονγκ, Ιταλία, Ιαπωνία, Ολλανδία, Νορβηγία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Αγγλία και Η.Π.Α. Τα “Augmented Dickey-Fuller” τεστ δείχνουν ότι ενώ για τους δείκτες η υπόθεση της μη στασιμότητας δεν μπορούσε να απορριφθεί, για τις πρώτες διαφορές η υπόθεση της στασιμότητας γίνεται αποδεκτή για κάθε σειρά, υποδεικνύοντας έτσι ότι όλες οι σειρές είναι $I(1)$.

Εν συνεχεία, χρησιμοποιώντας τις μεθόδους του Johansen και των Engle-Granger, εκτιμούν ένα πολυμεταβλητό VAR μοντέλο με δύο και δέκα χρονικές υστερήσεις (lags), καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των αγορών. Συνεπώς, οι χρηματαγορές θα κινούνται μακροχρόνια κατά διαφορετικό τρόπο υποδεικνύοντας έτσι ότι οι επενδύσεις στο εξωτερικό θα οδηγούν σε πλεονεκτήματα από την μείωση του κινδύνου. Αν και η περίπτωση ισχυρούς προβλέψεως των αποδόσεων απορρίπτεται λόγω της έλλειψης συνολοκλήρωσης, ο Richards παρέχει ένδειξη για μία χαμηλότερου βαθμού πρόβλεψη των αποδόσεων των χρηματιστηριακών αγορών που σχετίζεται όμως με “time-varying” risk και γι’ αυτό συμφωνεί με την αποτελεσματικότητα των αγορών. Το συμπέρασμα του Richards είναι ότι οι χρηματιστηριακοί δείκτες περιλαμβάνουν μία κοινή παγκόσμια

³ Αν σε ένα σύστημα από r ολοκληρωμένες (integrated) και μη στάσιμες σειρές, υπάρχουν r σχέσεις συνολοκλήρωσης με τις οποίες οι r σειρές συνδέονται γραμμικά, τότε η μη στάσιμη συμπεριφορά των r σειρών οδηγείται από $r-g = n$ κοινές στοχαστικές τάσεις.

συνιστώσα την οποία υποδεικνύουν οι βραχυπρόθεσμες σχέσεις μεταξύ των διαφόρων αγορών, και δύο εθνικές συνιστώσες, μία μόνιμη και μία παροδική. Μάλιστα, η ύπαρξη μίας μόνιμης εγχώριας συνιστώσας στους χρηματιστηριακούς δείκτες υπονοεί ότι θα υπάρξουν οφέλη στην διεθνή επένδυση από την μακροχρόνια μείωση του κινδύνου.

Choudhry (1997)

Η ολοκλήρωση των διεθνών χρηματαγορών υποστηρίζεται και από την έρευνα του Choudhry. Ο Choudhry διεξάγει ελέγχους για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών και χρησιμοποιεί την μεθοδολογία του Johansen για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης, χρησιμοποιώντας εβδομαδιαία δεδομένα από το 1989 μέχρι το 1993 για έξι αναπτυσσόμενες ασιατικές χώρες (Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Κολομβία, Μεξικό και Βενεζουέλα) αλλά και για την αγορά των Η.Π.Α. Μάλιστα, ο έλεγχος για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης διεξάγεται αρχικά για τους χρηματιστηριακούς δείκτες των ασιατικών χωρών ενώ έπειτα η χρηματιστηριακή αγορά των Η.Π.Α συμπεριλαμβάνεται και αυτή στο VAR μοντέλο. Συγκεκριμένα λοιπόν, η έρευνα του Choudhry ξεκινά με έλεγχο για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών στις εν λόγω σειρές, αφού η θεωρία της συνολοκλήρωσης επιβάλλει οι σειρές να είναι μη στάσιμες στα αρχικά τους επίπεδα, αλλά στάσιμες στις πρώτες τους διαφορές. Πράγματι λοιπόν, με βάση το Augmented Dickey-Fuller τεστ όσο και με το Variance Ratio τεστ, αποδεικνύεται ότι όλοι οι δείκτες περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα. Τα αποτελέσματα από τον έλεγχο για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης, δείχνουν ότι υπάρχει ένα μη μηδενικό διάνυσμα συνολοκλήρωσης μεταξύ των ασιατικών χωρών, με ή χωρίς την αγορά των Η.Π.Α. Με άλλα λόγια, και στις δύο περιπτώσεις ο Choudhry παρέχει ένδειξη για την ύπαρξη μίας στάσιμης μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των εν λόγω χωρών στις δεκαετίες του '80 και '90. Τέλος, χρησιμοποιώντας ένα "error correction" μοντέλο, ο συγγραφέας δείχνει ότι μόνο οι αγορές της Βραζιλίας και της Κολομβίας είναι εξωγενείς⁶, ενώ η ταχύτητα προσαρμογής στην μακροχρόνια ισορροπία είναι πολύ αργή. Εξάλλου, όπως ήταν αναμενόμενο, οι Η.Π.Α εμφανίζεται ως η μόνη αγορά που δεν επηρεάζεται από τις υπόλοιπες.

⁶ Μία αγορά θεωρείται εξωγενής όταν η πορεία της εξηγείται από τις δικές της δυναμικές. Με βάση εξάλλου την θεωρία της συνολοκλήρωσης, μία εξωγενής αγορά δεν προσαρμόζεται στις σχέσεις ισορροπίας και επομένως δεν μπορεί να προβλεφθεί με βάση τις κινήσεις των υπολοίπων.

Elyasiani, Perera, και Puri (1998)

Η ραγδαία αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας της Σρι Λάνκα και η νομοθεσία του 1989 για την απελευθέρωση των ξένων επενδύσεων στη χώρα, υπήρξαν οι λόγοι για τους οποίους οι *Elyasiani, Perera, και Puri*, στράφηκαν στην έρευνα για την αλληλεξάρτηση της αναπτυσσόμενης κεφαλαιαγοράς της Σρι Λάνκα με τους κυριότερους εταίρους της (Η.Π.Α, Ταϊβάν, Σιγκαπούρη, Ιαπωνία, Νότια Κορέα, Χονγκ Κονγκ και Ινδία) για την περίοδο 1989-1994. Χρησιμοποιώντας ένα VAR μοντέλο εκτιμούν ένα δυναμικό σύστημα από ταυτόχρονες εξισώσεις για την αγορά της Σρι Λάνκα, των Η.Π.Α και έξι ασιατικών χωρών, αφού πρώτα έχουν καταλήξει ότι οι υπό εξέταση σειρές είναι $I(1)$ και αυτό γιατί σύμφωνα με το “Augmented Dickey-Fuller” τεστ, οι σειρές περιέχουν μοναδιαία ρίζα, ενώ οι πρώτες τους διαφορές είναι στάσιμες. Μία πρώτη ανάλυση της μερικής αυτοσυσχέτισης των ημερήσιων αποδόσεων μεταξύ των οχτώ χωρών, αλλά και ο έλεγχος για ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger, δείχνουν τον χαμηλό βαθμό αλληλεξάρτησής τους. Ένα “forecast error variance decomposition” χρησιμοποιείται για να προσδιοριστούν οι τυχόν σχέσεις μεταξύ των χωρών αυτών και κυρίως το κατά πόσο η αγορά της Σρι Λάνκα επηρεάζεται από αυτές των εταίρων της. Τα αποτελέσματα όμως δείχνουν ότι η αγορά της Σρι Λάνκα είναι εξωγενής και δεν σχετίζεται με τους εταίρους της. Τόσο η γεωγραφική εγγύτητα με άλλες αγορές, όσο και το μέγεθος και η δυναμική της αμερικάνικης αγοράς δεν φαίνεται να επηρεάζουν την συμπεριφορά της Σρι Λάνκα.

Με την βοήθεια της ανάλυσης των “impulse responses”, το άρθρο εξετάζει επίσης την μετάδοση των ξαφνικών αλλαγών που προέρχονται από τις Η.Π.Α ή από τις έξι ασιατικές χώρες στο χρηματιστήριο της Σρι Λάνκα. Τα εμπειρικά αποτελέσματα υποδεικνύουν και πάλι ότι οι κυριότεροι συνεργάτες της Σρι Λάνκα δεν έχουν καμία επίδραση στην χρηματιστηριακή της αγορά, αλλά αυτή συμπεριφέρεται κυρίως μέσω των δικών της δυναμικών. Ο χαμηλός βαθμός κεφαλαιοποίησης, η έλλειψη ρευστότητας, η υψηλή συγκέντρωση σε “blue chips” μετοχές και οι περιορισμοί στους επενδυτές της Σρι Λάνκα να επενδύουν στο εξωτερικό είναι μερικές πιθανές εξηγήσεις για την έλλειψη αλληλεξάρτησης μεταξύ της Σρι Λάνκα και των υπό εξέταση αγορών. Συνεπεία της ανεξαρτησίας της Σρι Λάνκα από τις υπόλοιπες αγορές, είναι η μη ολοκλήρωσή της με την παγκόσμια αγορά, γεγονός που επιτρέπει στο χρηματιστήριο της Σρι Λάνκα την πραγματοποίηση επιπρόσθετων κερδών και

την ύπαρξη περαιτέρω πλεονεκτημάτων διαφοροποίησης στα διεθνή χαρτοφυλάκια, ιδιαίτερα όταν αυξηθεί το μέγεθος της αγοράς και αμβλυνθεί το πρόβλημα της έλλειψης της ρευστότητας.

Sheng και Tu (2000)

Οι *Sheng και Tu* χρησιμοποιούν την θεωρία της συνολοκλήρωσης για να εξετάσουν την σχέση σε 11 ασιατικές χρηματιστηριακές αγορές και αυτή των Η.Π.Α πριν και κατά την διάρκεια της ασιατικής χρηματιστηριακής κρίσης (1996-1997 και 1997-1998). Έχοντας καταλήξει με βάση το "Augmented Dickey-Fuller" test ότι όλες οι υπό εξέταση σειρές περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα, τόσο πριν όσο και μετά την χρηματιστηριακή κρίση (για την περίοδο πριν την κρίση μόνο η αγορά της Ταϊλάνδης εμφανίζεται στάσιμη), προχωρούν σε έλεγχο για ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των σειρών. Σύμφωνα με την μεθοδολογία του Johansen και τα "error correction tests" βρίσκουν ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση, δηλαδή μακροχρόνια σχέση μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών πριν την περίοδο της χρηματιστηριακής κρίσης. Αντίθετα, για την περίοδο μετά την χρηματιστηριακή κρίση παρατηρείται αλληλεξάρτηση μεταξύ των νότιων ασιατικών χωρών. Ο έλεγχος για ύπαρξη αιτιότητας κατά Granger επιβεβαιώνει τον κυρίαρχο ρόλο της αμερικάνικης αγοράς στην παγκόσμια αγορά, αφού μετά την Νότια Κορέα η χρηματιστηριακή αγορά των ΗΠΑ διαδραματίζει τον δεύτερο σημαντικότερο ρόλο στην ασιατική χρηματιστηριακή κρίση. Παράλληλα, οι *Sheng και Tu* δείχνουν ότι η χρηματιστηριακή κρίση της Ασίας το 1997, δεν υπήρξε μία κρίση που επηρέασε μόνο τις χρηματαγορές της ανατολικής Ασίας. Τέλος, οι συγγραφείς χρησιμοποιούν μία "forecast error variance decomposition" ανάλυση για να επιδείξουν τον βαθμό εξωγένειας των χωρών, το κατά πόσο δηλαδή οι κινήσεις μίας χρηματαγοράς εξηγούνται από τις δικές της δυναμικές. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο βαθμός εξωγένειας για όλες τις εν λόγω αγορές έχει μειωθεί σημαντικά, υπονοώντας ότι καμία από αυτές τις αγορές δεν υπήρξε εξωγενής στην ασιατική χρηματιστηριακή κρίση.

Huang, Yang και Hu (2000)

Οι *Huang, Yang και Hu* εξετάζουν την ύπαρξη αιτιώδους σχέσεως και συνολοκλήρωσης από το 1992 έως το 1997, μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της περιοχής του «αναπτυξιακού τριγώνου» της νότιας Κίνας (South China Growth Triangle), στο οποίο συμπεριλαμβάνονται το Χονγκ Κονγκ, η Ταϊβάν και το νότιο μέρος της Δημοκρατίας της Κίνας. Οι συγγραφείς προχώρησαν στην έρευνα αυτή όχι μόνο εξαιτίας της αυξανόμενης σημασίας της περιοχής αυτής στην παγκόσμια οικονομία, αλλά και για να εξετάσουν το κατά πόσο πολιτιστικές και γλωσσικές ομοιότητες μπορούν να υπερκεράσουν τις όποιες διαφορές στα οικονομικά συστήματα και να οδηγήσουν σε ολοκλήρωση των αγορών. Εφαρμόζοντας σύγχρονες οικονομετρικές μεθόδους για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών στις υπό εξέταση σειρές βρίσκουν ότι, με εξαίρεση την αγορά της Ταϊβάν, οι λογαριθμικές χρηματιστηριακές τιμές των υπόλοιπων αγορών περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα και γι' αυτό προχωρούν στην έρευνα για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης. Συγκεκριμένα, εξετάζουν την πιθανότητα ύπαρξης μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των μελών του SCGT και των ΗΠΑ, μεταξύ των μελών του SCGT και της Ιαπωνίας, μεταξύ των δύο μεγαλύτερων χρηματιστηριακών αγορών της Κίνας, δηλαδή των χρηματιστηρίων της Σαγκάη και του Σέντζεν, καθώς και μεταξύ των μελών του SCGT.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι δεν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ανάμεσα στις χώρες του SCGT και των ΗΠΑ ή της Ιαπωνίας, ενώ παρατηρείται συνολοκλήρωση ανάμεσα στην χρηματαγορά της Shanghai και του Shenzhen. Επιπρόσθετα, βρίσκουν ότι δεν υπάρχει συνολοκλήρωση στις αγορές του SCGT, γεγονός που δεν αποτελεί έκπληξη αν αναλογιστεί κανείς τους περιορισμούς στην κίνηση κεφαλαίων που ισχύουν στην περιοχή αυτή. Η απουσία μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των αγορών του SCGT και των ΗΠΑ ή της Ιαπωνίας λόγω της έλλειψης συνολοκλήρωσης, οδήγησαν τους συγγραφείς στην εφαρμογή ενός διμεταβλητού VAR μοντέλου προκειμένου μέσω της αιτιότητας κατά Granger να διερευνήσουν τις βραχυπρόθεσμες αλληλεπιδράσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι Η.Π.Α καθοδηγούν και το Hong Kong αλλά και την Taiwan, σε αντίθεση με την Ιαπωνία η οποία δεν φαίνεται να επηρεάζει τις χώρες που ανήκουν στο «αναπτυξιακό τρίγωνο» της νότιας Κίνας. Τέλος, η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των αγορών

της Shanghai και του Shenzhen οδήγησε τους συγγραφείς στην χρησιμοποίηση ενός "error correction" μοντέλου μέσω του οποίου δείχνουν την αμφίδρομη μακροχρόνια αλλά και βραχυχρόνια σχέση μεταξύ των δύο αγορών, αφού οι μεταβολές των χρηματιστηριακών τιμών της μίας αγοράς αποτελούν ικανοποιητική πρόβλεψη της άλλης.

Rangvid (2001)

Ο Rangvid εξετάζει τον βαθμό σύγκλισης ανάμεσα σε τρία ευρωπαϊκά χρηματιστήρια, της Γαλλίας, της Γερμανίας και της Αγγλίας κατά την περίοδο 1960-1999, χρησιμοποιώντας ένα πολυμεταβλητό VAR μοντέλο και την ανάλυση των κοινών στοχαστικών τάσεων (recursive common stochastic trend analysis). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιεί την σχέση που υπάρχει μεταξύ του αριθμού των κοινών στοχαστικών τάσεων και του αριθμού των σε ένα πολυμεταβλητό σύστημα. Σύμφωνα με αυτήν την σχέση, αν αυξηθεί ο αριθμός των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης καθώς αυξάνεται η περίοδος του δείγματος, αυξάνεται και ο βαθμός αλληλεξάρτησης των σειρών οι οποίες οδηγούνται από τις ίδιες κοινές στοχαστικές τάσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο βαθμός εξάρτησης των ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων έχει αυξηθεί τις τελευταίες δύο δεκαετίες, αφού παρατηρείται μείωση του αριθμού των κοινών στοχαστικών τάσεων που επηρεάζουν τις χρηματιστηριακές αγορές και κατά συνέπεια αύξηση του αριθμού των σχέσεων ισορροπίας. Συγκεκριμένα, μέχρι το 1982 δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για την ύπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ των εν λόγω χρηματιστηρίων, ενώ από το 1982 και έπειτα ο Rangvid παρατηρεί ότι τα κύρια χρηματιστήρια της Ευρώπης κατευθύνονται από τις ίδιες στοχαστικές τάσεις, από τους ίδιους αναπτυξιακούς παράγοντες. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η περίοδος μετά την οποία παρατηρείται η αυξημένη σύγκλιση, συμπίπτει με την περίοδο άρσης των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων στην Ευρώπη. Επίσης, διακρίνεται η τάση ύπαρξης μόνο μίας στοχαστικής ροπής που επαρκεί για να οδηγήσει όλο το σύστημα καθώς η περίοδος του δείγματος επεκτείνεται. Αν και ο αριθμός των σχέσεων ισορροπίας αυξάνει, οι χρονοσειρές εξαρτώνται μεταξύ τους και άρα οδηγούνται από τα ίδια σοκ με μόνιμη επίδραση, την κοινή στοχαστική τάση.

Östermark (2001)

Ο *Östermark* χρησιμοποιεί την θεωρία της συνολοκλήρωσης καθώς και ένα πολυμεταβλητό VAR μοντέλο για να καταδείξει την ύπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ της Ιαπωνικής και Φινλανδικής αγοράς. Η βάση δεδομένων που χρησιμοποιεί καλύπτει την περίοδο 1990-1993, η οποία αντιπροσωπεύει την περίοδο μίας σημαντικής ύφεσης στην οικονομία της Φινλανδίας, ενώ περιλαμβάνει ημερήσια δεδομένα από τον χρηματιστηριακό δείκτη της Φινλανδίας FOX, τον δείκτη παραγώγων, το HELSINKI Inter Bank Offer Rate, την συναλλαγματική ισοτιμία του φινλανδικού μάρκου προς το ECU, καθώς και τον χρηματιστηριακό δείκτη της Ιαπωνίας. Ο έλεγχος για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών, δείχνει ότι τόσο οι δείκτες της Φινλανδίας όσο και ο χρηματιστηριακός δείκτης της Ιαπωνίας είναι I(1) και γι' αυτό ο *Östermark* προχωρά στην έρευνα για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης. Μέσω ενός πολυμεταβλητού VAR μοντέλου, καταδεικνύει την ύπαρξη τριών σχέσεων ισορροπίας στις υπό εξέταση σειρές. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιώντας διμεταβλητά VAR μοντέλα ανάμεσα στον δείκτη της Ιαπωνίας και τις φινλανδικές σειρές, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι μεταξύ των δύο αυτών χρηματιστηριακών αγορών υπάρχει συνολοκλήρωση. Αντιθέτως, η εκτίμηση των βραχυπρόθεσμων σχέσεων των υπό εξέταση σειρών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η βραχυπρόθεσμη επιρροή της Ιαπωνικής χρηματιστηριακής αγοράς στην δυναμική του φινλανδικού χρηματιστηρίου, είναι οριακή.

Masih και Masih (2001)

Οι *Masih και Masih* ερευνούν την ύπαρξη ή μη εξάρτησης σε εννέα κύριους χρηματιστηριακούς δείκτες για την περίοδο από το 1982 έως το 1994. Καταδεικνύουν ότι προηγούμενες έρευνες που χρησιμοποιούσαν απλά VAR μοντέλα, αγνοούσαν την ύπαρξη μακροχρόνιων σχέσεων, γι' αυτό και οι ίδιοι παρατηρούν τόσο τις βραχυπρόθεσμες όσο και τις μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ των διαφόρων χρηματιστηριακών αγορών. Επιπλέον, χρησιμοποιούν εναλλακτικούς εκτιμητές προκειμένου να επιβεβαιώσουν την ευρωστία των στατιστικών αποτελεσμάτων και τα υποστηρίζουν εκτός των άλλων και με οικονομική τεκμηρίωση. Οι *Masih και Masih* χρησιμοποιούν την μεθοδολογία του Johansen για να διερευνήσουν την ύπαρξη ή μη συνολοκλήρωσης στις εννέα χρηματαγορές, αφού έχουν δείξει πρώτα

ότι όλες οι σειρές περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα. Τα αποτελέσματά τους οδηγούν στην ύπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ των ασιατικών αγορών και των ήδη ανεπτυγμένων αγορών του Ο.Ο.Σ.Α. Συγκεκριμένα, στο σύστημα των εννέα μεταβλητών, βρίσκουν ένα διάνυσμα συνολοκλήρωσης, ή αναλογικά οχτώ ανεξάρτητες κοινές στοχαστικές τάσεις και γι' αυτό προχωρούν στην ανάλυση ενός "Vector Error Correction Model". Για άλλη μία φορά επιβεβαιώνεται η κυριαρχία των Η.Π.Α και της Αγγλίας τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροχρόνια, ενώ παρέχεται ένδειξη και για την ισχυροποίηση της Ιαπωνικής αγοράς ως ένας επιπρόσθετος παραγοντας που οδηγεί τις διεθνείς αγορές. Το γεγονός αυτό είναι καθ' όλα πιστευτό, δεδομένου ότι οι τρεις αυτές χώρες σε όλη την διάρκεια της υπό εξέταση περιόδου συνιστούν το 75% περίπου της συνολικής κεφαλαιοποίησης της παγκόσμιας χρηματιστηριακής αγοράς.

Στην δεύτερη κατηγορία εντάσσονται τα άρθρα εκείνα που χρησιμοποιώντας VAR-GARCH (Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity) μοντέλα⁷, προσπαθούν να διερευνήσουν την ταυτόχρονη ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων αλλά και της μεταβλητότητάς τους στις διάφορες χρηματιστηριακές αγορές. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται και οι ακόλουθες μελέτες:

Koutmos και Booth (1995)

Οι *Koutmos και Booth* χρησιμοποιούν ένα πολυμεταβλητό EGARCH (Exponential GARCH) μοντέλο στην έρευνά τους για την ύπαρξη ενός ασύμμετρου μηχανισμού μετάδοσης της μεταβλητότητας στις χρηματαγορές της Νέας Υόρκης, του Λονδίνου και του Τόκιο, για την περίοδο 1986-1993 και συγκεκριμένα πριν και μετά την κρίση του 1987. Οι *Koutmos και Booth* παρέχουν ένδειξη για την ύπαρξη "price spillovers" από την Νέα Υόρκη στο Τόκιο και το Λονδίνο, καθώς και από το Τόκιο προς το Λονδίνο. Οι αλληλεπιδράσεις όμως στις δεύτερες ροπές είναι μεγαλύτερης έκτασης και περισσότερο αμφοτεροβαρείς, αφού παρατηρούνται "volatility spillovers" από όλες και προς όλες τις χώρες. Σε όλες τις περιπτώσεις ο μηχανισμός μετάδοσης της μεταβλητότητας είναι ασύμμετρος αφού τα αποτελέσματα δείχνουν πως πράγματι τα

⁷ VAR-GARCH μοντέλα ονομάζονται τα μοντέλα που επιτρέπουν στο υπόδειγμα να εμφανίζει μη γραμμική εξάρτηση στη δεσμευμένη διακύμανση και όχι στο δεσμευμένο μέσο.

αρνητικά γεγονότα επηρεάζουν πολύ περισσότερο τις αγορές από ότι οι θετικές εξελίξεις. Επιπρόσθετα, η ανάλυση πριν και μετά την κρίση του 1987 αποκαλύπτει ότι η αλληλεξάρτηση των αγορών είναι μεγαλύτερη μετά την κρίση του 1987. Η ύπαρξη αλληλεξάρτησης τόσο στις πρώτες όσο και στις δεύτερες ροπές, οδηγεί στην ύπαρξη μίας παγκόσμιας αγοράς όπου πλέον οι πληροφορίες που επηρεάζουν τις χρηματιστηριακές αγορές δεν είναι μόνο εγχώριες, αλλά κυρίως διεθνείς.

Koutmos (1996)

Ο *Koutmos* χρησιμοποιεί ένα πολυμεταβλητό VAR-EGARCH μοντέλο για την διερεύνηση αλληλεπιδράσεων όσον αφορά τις πρώτες και δεύτερες ροπές στις αγορές της Αγγλίας, της Γαλλίας, της Γερμανίας και της Ιταλίας από το 1986 έως το 1991. Βρίσκει στοιχεία για αλληλεπιδράσεις πρώτων ροπών και επίσης τεκμηριώνει την ύπαρξη μεταβλητότητας, δηλαδή αλληλεπιδράσεις δεύτερων ροπών. Με την εξαίρεση ότι ο μηχανισμός μετάδοσης της μεταβλητότητας είναι ασύμμετρος, που σημαίνει ότι αρνητικά γεγονότα σε μία αγορά αυξάνουν την μεταβλητότητα σε μία άλλη πολύ περισσότερο από ότι τα θετικά γεγονότα. Συγκεκριμένα, η επέλευση ενός αρνητικού γεγονότος σε μία αγορά αυξάνει την μεταβλητότητα των υπολοίπων κατά διπλάσιο βαθμό από ότι ένα θετικό γεγονός, με εξαίρεση μόνο την αγορά της Γαλλίας. Τα αποτελέσματά του *Koutmos* για την ύπαρξη αλληλεξαρτήσεων στις πρώτες αλλά και στις δεύτερες ροπές υποστηρίζουν ότι οι ευρωπαϊκές χρηματαγορές είναι ολοκληρωμένες, υπό την έννοια ότι αντιδρούν όχι μόνο σε τοπικά νέα αλλά και σε εξελίξεις που πηγάζουν από άλλες αγορές, και κυρίως όταν αυτές οι εξελίξεις είναι αρνητικές.

Booth, Martikainen και Tse (1997)

Η άποψη ότι χώρες που βρίσκονται κοντά γεωγραφικά και έχουν ίδια κουλτούρα είναι περισσότερο ολοκληρωμένες, διαψεύδεται από τους *Booth, Martikainen και Tse* οι οποίοι εξετάζουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τεσσάρων σκανδιναβικών χωρών (Δανία, Νορβηγία, Σουηδία, Φινλανδία) για την περίοδο 1988-1994 χρησιμοποιώντας ένα πολυμεταβλητό EGARCH μοντέλο. Αρχικά οι συγγραφείς εξετάζουν την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των υπό εξέταση σειρών. Η έλλειψη συνολοκλήρωσης υποδεικνύει ότι τα ενδεχόμενα “price spillovers” θα είναι

βραχυπρόθεσμα, ενώ η ύπαρξη “volatility spillovers” θα πρέπει να θεωρείται ως “pairwise phenomenon”. Πράγματι, αν και οι αγορές αυτές έχουν στενή εμπορική και οικονομική σχέση, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι αποδόσεις κάθε χρηματιστηριακής αγοράς εξαρτώνται από τις δικές της παλαιότερες αποδόσεις, και οι εν λόγω αγορές μόνο ασθενώς σχετίζονται μεταξύ τους. Επιπρόσθετα, ο μηχανισμός μετάδοσης της μεταβλητότητας εμφανίζεται ασύμμετρος (με εξαίρεση την αγορά της Δανίας) αφού οι αρνητικές καινοτομίες αυξάνουν την μεταβλητότητα σημαντικά περισσότερο από ότι τα θετικά γεγονότα. Με άλλα λόγια, οι σκανδιναβικές χρηματιστηριακές αγορές είναι περισσότερο ευαίσθητες σε γεγονότα που συμβαίνουν σε άλλες αγορές, όταν αυτά τα γεγονότα είναι αρνητικά, παρά όταν αυτά είναι θετικά. Κατά συνέπεια καταλήγουν ότι το ενδεχόμενο δημιουργίας μίας κοινής χρηματιστηριακής αγοράς για τις σκανδιναβικές χώρες είναι η καλύτερη εναλλακτική λύση για την επίτευξη μίας ολοκληρωμένης αγοράς.

Kanas (1998)

Ο Kanas εξετάζει το ζήτημα της μετάδοσης της μεταβλητότητας σε τρία κύρια χρηματιστήρια της Ευρώπης και συγκεκριμένα του Λονδίνου, της Φρανκφούρτης και του Παρισιού για την περίοδο από το 1984 μέχρι το 1993, αλλά και κατά τις περιόδους πριν και μετά την κρίση του 1987 (1984-1987, 1987-1993) προκειμένου να διερευνήσει το κατά πόσο η αλληλεξάρτηση των αγορών έχει αυξηθεί μετά την κρίση. Ο Kanas χρησιμοποιεί ένα EGARCH μοντέλο για να συλλάβει την ασύμμετρη επιρροή ενός σοκ στην μεταβλητότητα μίας χρηματιστηριακής αγοράς, γνωστό και ως “leverage effect”. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το Λονδίνο ως η μεγαλύτερη αγορά από τις υπό εξέταση χρηματαγορές όσον αφορά την κεφαλαιοποίηση, ασκεί την μεγαλύτερη επιρροή στις άλλες αγορές και λαμβάνει αντίστοιχα την μικρότερη επιρροή. Ο Kanas βρίσκει επίσης ότι οι ευρωπαϊκές αγορές επιδεικνύουν μεγαλύτερη αλληλεξάρτηση κατά την περίοδο μετά την κρίση, γεγονός που αποδίδεται στην αυξημένη αποκανονικοποίηση στις αγορές αυτές που ξεκίνησε τέλη της δεκαετίας του '80, καθώς και στην εισαγωγή νέων αυτοματοποιημένων συστημάτων συναλλαγής στα τέλη του '80 και στις αρχές του '90. Τέλος, βρίσκει ότι η μετάδοση των πληροφοριών είναι ασύμμετρη, υπό την έννοια ότι αρνητικά γεγονότα σε κάθε αγορά έχουν μεγαλύτερη επιρροή στην μεταβλητότητα των άλλων από ότι τα θετικά.

Christofi και Pericli (1999)

Οι *Christofi και Pericli* χρησιμοποιούν ένα EGARCH μοντέλο προκειμένου να εξετάσουν τις σχέσεις μεταξύ πέντε χωρών της Λατινικής Αμερικής (Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Κολομβία, Μεξικό) για την περίοδο 1992-1997, με σκοπό να συμβάλλουν στην βιβλιογραφία για την διεθνή διαφοροποίηση αλλά και να βοηθήσουν τους επενδυτές στην προσπάθειά τους να πετύχουν υψηλότερες αποδόσεις από ενδεχόμενες επενδύσεις στην Λατινική Αμερική. Τα συμπεράσματα από την έρευνά τους συμπίπτουν με τις προηγούμενες μελέτες αφού υποδεικνύουν την ύπαρξη αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των πέντε υπό εξέταση χωρών τόσο ως προς τις πρώτες ροπές όσο και ως προς τις δεύτερες. Μάλιστα, οι χώρες της Λατινικής Αμερικής εμφανίζονται ιδιαίτερα ευαίσθητες στην επέλευση αρνητικών γεγονότων.

Isakov και Pérignon (2000)

Οι *Isakov και Pérignon* εξετάζουν την αλληλεξάρτηση της Ελβετικής χρηματιστηριακής αγοράς με τις κύριες αγορές του κόσμου (Η.Π.Α, Ιαπωνία, Αγγλία, Γερμανία και Γαλλία) από το 1988 έως το 1998 σε όρους αποδόσεων αλλά και μεταβλητότητας, λαμβάνοντας υπόψη το διαφορετικό “timing” των αγορών. Μία πρώτη εξέταση των δεδομένων υποδεικνύει την ύπαρξη δεσμευμένης ετεροσκεδαστικότητας καθώς και ασύμμετρων αντιδράσεων της δεσμευμένης μεταβλητότητας σε προηγούμενα σοκ. Με άλλα λόγια εντοπίζουν την ύπαρξη εξάρτησης σε ροπές δεύτερης τάξης και συγκεκριμένα δεσμευμένη μεταβλητότητα που εξαρτάται από το χρόνο. Για τον λόγο αυτό, οι Isakov και Pérignon χρησιμοποιούν διμεταβλητά GARCH μοντέλα για να ποσοτικοποιήσουν τις σχέσεις μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών. Πράγματι, οι εν λόγω αγορές είναι κατά κάποιο τρόπο ολοκληρωμένες, υπό την έννοια ότι διεθνείς εξελίξεις επηρεάζουν τις εγχώριες αγορές. Συγκεκριμένα, τα συμπεράσματα της ανάλυσης των έξι αυτών αγορών επιβεβαιώνουν την άποψη ότι η Ελβετία ως ανοικτή οικονομία επηρεάζεται από τις εξελίξεις στις διεθνείς αγορές και κυρίως από τις Η.Π.Α, ενώ σαν μικρή οικονομία η επίδρασή της στις άλλες αγορές είναι αμελητέα, αφού δεν αποδεικνύεται αιτιότητα κατά Granger μεταξύ της Ελβετίας και των υπόλοιπων χωρών. Όσον αφορά την μεταβλητότητα, εκτός από τις Η.Π.Α, και η Γερμανία αλλά και η Αγγλία επηρεάζουν σημαντικά την μεταβλητότητα της Ελβετίας, ενώ σημαντική είναι και η

τεκμηρίωση του γεγονότος ότι ο μηχανισμός μετάδοσης της μεταβλητότητας είναι ασύμμετρος. Αρνητικά δηλαδή γεγονότα σε μία αγορά, αυξάνουν την μεταβλητότητα σε μία άλλη πολύ πιο έντονα από ότι τα θετικά γεγονότα. Και σε αυτήν την περίπτωση, οι Η.Π.Α κατέχουν κυρίαρχο ρόλο, αφού ένα αρνητικό γεγονός στις Η.Π.Α διπλασιάζει την μεταβλητότητα στην Ελβετική αγορά. Επιπλέον, οι Isakov και Régnon καταδεικνύουν ότι οι σχέσεις μεταξύ των αποδόσεων των αγορών είναι μεν στατιστικά σημαντικές, αλλά σχετικά αδύναμες (με εξαίρεση την αγορά των Η.Π.Α) και κατά συνέπεια δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εφαρμογή επικερδών επενδυτικών προγραμμάτων.

In, Kim, Yoon και Viney (2001)

Οι *In, Kim, Yoon και Viney* εξετάζουν την αλληλεξάρτηση, τον μηχανισμό μετάδοσης της μεταβλητότητας και την ολοκλήρωση τριών ασιατικών χρηματιστηριακών αγορών, του Χονγκ Κονγκ, της Κορέας και της Ταϊλάνδης για έναν χρόνο (1997-1998) χρησιμοποιώντας ένα πολυμεταβλητό VAR-EGARCH μοντέλο. Μία πρώτη εξέταση των συσχετίσεων των αγορών δείχνει ότι η αγορά της Ταϊλάνδης εκδηλώνει την μεγαλύτερη αλληλεξάρτηση με το Χονγκ Κονγκ και την Κορέα κατά την διάρκεια της κρίσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η Κορέα ασκεί μία ασθενής επιρροή στις υπόλοιπες αγορές και διαδραματίζει έναν υποδεέστερο ρόλο ως παραγωγός πληροφοριών, ενώ αντίθετα το Χονγκ Κονγκ διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στην μετάδοση της μεταβλητότητας στις υπόλοιπες ασιατικές χώρες αλλά και τον σημαντικότερο ρόλο ως παραγωγός πληροφοριών για την περίοδο της κρίσης. Επίσης παρέχουν ένδειξη για την ύπαρξη ολοκλήρωσης των αγορών αφού κάθε χώρα αντιδρά και στις εγχώριες εξελίξεις αλλά και σε διεθνείς εξελίξεις και κυρίως σε αρνητικά γεγονότα.

2.2.1 Γενικά Συμπεράσματα Αρθρογραφίας.

Ανεξάρτητα από την μεθοδολογία την οποία συναντάμε στην πλούσια αρθρογραφία σχετικά με την αλληλεξάρτηση των διαφόρων χρηματιστηριακών αγορών, τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι λίγο πολύ κοινά. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι έρευνες δείχνουν ότι οι υπό εξέταση αγορές είναι "ολοκληρωμένες" (integrated), υπό την έννοια ότι δεν αντιδρούν μόνο στις εγχώριες εξελίξεις, αφού και οι διεθνείς πληροφορίες διαδραματίζουν σημαντικότερο ρόλο στην πορεία των εγχώριων χρηματιστηριακών αγορών. Όπως ήταν αναμενόμενο εξάλλου, οι Η.Π.Α. εμφανίζονται ως ο κυριότερος παραγωγός πληροφοριών και η χώρα με την δεσπόζουσα επιρροή στις υπόλοιπες αγορές. Γενικότερα, οι μικρές οικονομίες εμφανίζονται να επηρεάζονται από τις κυρίαρχες παγκοσμίως αγορές, χωρίς οι ίδιες να αποτελούν πηγή πληροφοριών στην παγκόσμια χρηματιστηριακή σκηνή.

Βέβαια υπάρχουν και αρκετές έρευνες στις οποίες δεν επιβεβαιώνεται η ύπαρξη αλληλεξάρτησης. (*Elyasiani, Perera, και Puri (1998), Anthony Richards (1995), Huang, Yang και Hu (2000)*) Το συμπέρασμα όμως αυτό οφείλεται είτε σε μεθοδολογικά προβλήματα όπως η χρονική περίοδος της έρευνας (οι Meric και Meric 1989, δείχνουν ότι όσο αυξάνεται η χρονική περίοδος έρευνας, τόσο μεγαλώνει ο βαθμός στασιμότητας στις σχέσεις μεταξύ των διεθνών χρηματιστηρίων), είτε στο οικονομικό σύστημα των υπό εξέταση χωρών (για παράδειγμα, η ανεξαρτησία των ευρωπαϊκών αγορών μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '80 είναι δικαιολογημένη λόγω της ύπαρξης περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων στην Ευρώπη). Ακόμη όμως και αυτοί που οδήγηθηκαν στο συμπέρασμα της μη συνολοκλήρωσης των χρηματιστηριακών αγορών και άρα στην ανυπαρξία μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ τους, συμφωνούν με την ύπαρξη βραχυχρόνιων εξαρτήσεων κατά την μέθοδο αιτιότητας κατά Granger. (*Huang, Yang και Hu (2000)*)

Η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των διαφόρων χρηματιστηριακών δεικτών, εμφανίζεται η υψηλότερη όταν αυτή αναφέρεται σε ταυτόχρονες χρονικά αποδόσεις. Αυτό αποδεικνύει ότι οι διεθνείς χρηματαγορές επηρεάζονται και αντιδρούν ταυτόχρονα στο ίδιο γεγονός, ενώ οι θετικοί συντελεστές συσχέτισης καταδεικνύουν ότι οι αγορές κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση και ενσωματώνουν τις πληροφορίες κατά τον ίδιο τρόπο. Μάλιστα, οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι ο

μηχανισμός μετάδοσης των πληροφοριών είναι ασύμμετρος. (Isakov και Pérignon (2000), Gregory Koutmos (1996), Angelos Kanas (1998), Koutmos και Booth (1995), Booth, Martikainen και Tse (1997)) Η είδηση ενός αρνητικού γεγονότος σε μία αγορά φαίνεται να επηρεάζει κατά πολύ περισσότερο την μεταβλητότητα στις υπόλοιπες αγορές από ότι θα την επηρέαζε ένα θετικό γεγονός. Αντίστοιχα, οι “lead-lag relationships” που υπάρχουν μεταξύ των αγορών εξαφανίζονται πέραν της μίας ημέρας, συμφωνώντας έτσι και με την υπόθεση της αποτελεσματικότητας των αγορών σύμφωνα με την οποία δεν δύναται να προβλεφθούν οι αποδόσεις των αγορών και κατά συνέπεια να επιτευχθούν υπερκανονικές αποδόσεις χρησιμοποιώντας τόσο εύκολες πληροφορίες όσο οι ιστορικές αποδόσεις ενός δείκτη.

Ωστόσο, οι Dwyer και Wallace (1992), σε αντίθεση με πολλούς οικονομολόγους που υποστηρίζουν ότι οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων σε αποτελεσματικές αγορές δεν μπορούν να είναι συνολοκληρωμένες, δείχνουν ότι δεν υπάρχει απόλυτη ισοδυναμία μεταξύ των ευκαιριών “arbitrage” και της ύπαρξης ή μη της συνολοκλήρωσης. Εξετάζουν την συνολοκλήρωση των ισοτιμιών και τη σχέση μεταξύ συνολοκλήρωσης και “interest rate parity” καθώς και των χρηματιστηριακών στοιχείων, για να δείξουν ότι η ύπαρξη συνολοκλήρωσης σε οποιαδήποτε οικονομική σειρά είναι απλά μία συνάρτηση του υπό εξέταση μοντέλου. Το ζήτημα λοιπόν του κατά πόσο η ύπαρξη συνολοκλήρωσης των χρηματιστηριακών αγορών έρχεται σε σύγκρουση ή όχι με την θεωρία της αποτελεσματικότητας των αγορών, απασχόλησε πολλούς ερευνητές και σίγουρα αποτελεί αντικείμενο για περαιτέρω εξέταση.

2.2.2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ

Συγγραφέας	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Eun & Shim (1989)	Αυστραλία, Καναδάς, Γαλλία, Γερμανία, Χονγκ Κονγκ, Ιαπωνία, Ελβετία, Αγγλία, ΗΠΑ (1980-1985)	VAR μοντέλο. ⁸ Impulse Responses. ⁹	Αλληλεξάρτηση αγορών. Οι ΗΠΑ ασκούν δεσπόζουσα επιρροή και αποτελούν τον σημαντικότερο παραγωγό πληροφοριών.
Taylor & Tonks (1989)	Αγγλία, Δυτική Γερμανία, ΗΠΑ, Ολλανδία, Ιαπωνία (1973-1979, 1979-1986)	Θεωρία συνολοκλήρωσης ¹⁰ και αιτιότητα κατά Granger.	Υπαρξη συνολοκλήρωσης της Αγγλίας με την Δ. Γερμανία, την Ιαπωνία και την Ολλανδία, μετά την κατάρρευση των συναλλακτικών περιορισμών στην Αγγλία το 1979.
Malliaris & Urutia (1992)	Αμερική, Ιαπωνία, Αγγλία, Χονγκ Κονγκ, Σιγκαπούρη, Αυστραλία. (Μάιος 1987-Σεπτέμβριος 1987 Οκτώβριος 1987 Νοέμβριος 1987-Μάρτιος 1988)	Αιτιότητα κατά Granger.	Ανυπαρξία αιτιότητας πριν και μετά την κρίση του 1987 αλλά αύξηση αιτιότητας στην περίοδο της κρίσης. Η κρίση ξεκίνησε ταυτόχρονα σε όλες τις αγορές.

⁸ VAR μοντέλο ονομάζεται το οικονομετρικό υπόδειγμα που αποτελείται από μία ομάδα αλληλεξαρτούμενων εξισώσεων στις οποίες οι μεταβλητές εμφανίζονται με χρονικές υστερήσεις και το οποίο απεικονίζει τις σχέσεις μεταξύ των εν λόγω μεταβλητών.

⁹ Η ανάλυση των "impulse responses" στα πλαίσια ενός VAR μοντέλου, εντοπίζει την αντίδραση του συστήματος σε ένα σοκ που προέρχεται από μία από τις μεταβλητές του συστήματος.

¹⁰ Η θεωρία της συνολοκλήρωσης βασίζεται στην μακροχρόνια ισορροπία μίας οικονομικής σχέσης. Μολονότι διηλυδή μακροχρόνια οι χρονολογικές σειρές που απαρτίζουν μία οικονομική σχέση μπορεί να εμπεριέχουν στοχαστικά στοιχεία, δηλαδή οι χρονολογικές σειρές δεν είναι στάσιμες, οι χρονολογικές σειρές θα συμβαδίζουν μακροχρόνια και η διαφορά μεταξύ τους θα είναι σταθερή αν οι χρονολογικές σειρές είναι συνολοκληρωμένες.

¹¹ Η αιτιότητα κατά Granger εξετάζει κατά πόσο μία μεταβλητή x "εξηγείται" από τις προηγούμενες τιμές της x και αν η προσθήκη παρελθοντικών τιμών μίας μεταβλητής y μπορεί να βελτιώσει την πρόβλεψη της x. Μία μεταβλητή y επιηρεάζει λοιπόν κατά Granger μία μεταβλητή x, αν το σύνολο των πληροφοριών της y βοηθάει στην πρόβλεψη της x, αν δηλαδή οι συντελεστές των παρελθοντικών y' είναι στατιστικά σημαντικοί.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Arshanapalli & Doukas (1993)	Γερμανία, ΗΠΑ, Αγγλία, Γαλλία, Ιαπωνία (1980-1987, 1987-1990)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Αύξηση του βαθμού εξάρτησης των χρηματαγορών μετά την κρίση του 1987. ΗΠΑ ασκούν κυρίαρχη επιρροή. Η Ιαπωνία προσφέρει μία ελκυστική επιλογή στην διεθνή διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου, αφού δεν σχετίζεται με τις υπόλοιπες αγορές.
Corhay, Rad & Urbain (1993)	Γαλλία, Γερμανία, Ολλανδία, Ιταλία, Αγγλία. (1975-1991)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Υπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των 5 υπό εξέταση ευρωπαϊκών χρηματαγορών. Η Ιταλία δεν επηρεάζει την μακροχρόνια σχέση.
Byers & Peel (1993)	ΗΠΑ, Ολλανδία Αγγλία, Ιαπωνία, Δυτική Γερμανία (1979-1987, 1979-1989)	Θεωρία συνολοκλήρωσης	Ανυπαρξία συνολοκλήρωσης στις πέντε χρηματαγορές. Παρατηρείται αλληλεξάρτηση στις αγορές της Αγγλίας και της Ιαπωνίας για την περίοδο πριν την κρίση, όμως ο συντελεστής συνολοκλήρωσης σύμφωνα με το "error correction" μοντέλο είναι μικρός και συνεπώς τα οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση ισχύουν ακόμη.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Espitia & Santamaria (1994)	Ισπανία, ΗΠΑ, Ισπανία, Ιταλία, Γερμανία, Γαλλία, Αγγλία. (1987-1992)	VAR μοντέλο. Impulse responses.	Υψηλός βαθμός αλληλεξάρτησης των αγορών. Οι ΗΠΑ ασκούν δεσπόζουσα επιρροή, ενώ οι ευρωπαϊκές αγορές δρουν ανεξάρτητα. Η ύπαρξη αλληλεξάρτησης των αγορών οδηγεί σε εξάλειψη των ωφέλειών από την διεθνή διαφοροποίηση.
Blackman, Holden & Thomas (1994)	17 χρηματαγορές. (1970-1979, 1984-1989)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Υπαρφή συνολοκλήρωσης κατά την δεύτερη περίοδο που επηρεάζει τα οφέλη από την διεθνή διαφοροποίηση.
Richards (1995)	Αυστραλία, Αυστρία, Καναδάς, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Χονγκ Κονγκ, Ολλανδία, Νορβηγία Ιταλία, Ιαπωνία, ΗΠΑ Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία, Αγγλία. (1970-1994)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Ανεξαρτησία αγορών γεγονός που ευνοεί την διεθνή διαφοροποίηση. Υπάρχει μια χαμηλότερου βαθμού πρόβλεψη των αγορών που όμως σπειδή σχετίζεται με "time varying risk" συμφωνεί με την αποτελεσματικότητα των αγορών.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Choudhry (1997)	Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Κολομβία, Μεξικό, Βενεζουέλα, ΗΠΑ. (1989-1993)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Υπαρξη αλληλεξάρτησης των χρηματαγορών. Υπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των ασιατικών χωρών που οφείλεται στην παγκοσμιοποίηση των αναπτυσσόμενων χωρών τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Οι αγορές της Βραζιλίας και της Κολομβίας είναι εξογενείς. Η ταχύτητα προσαρμογής στην μακροχρόνια ισορροπία είναι ιδιαίτερα αργή.
Elyasiani, Perera & Puri (1998)	Σρι Λάνκα, ΗΠΑ, Ταϊβάν, Ινδία, Ιαπωνία, Σιγκαπούρη, Νότια Κορέα, Χονγκ Κονγκ. (1989-1994)	VAR μοντέλο. Αιτιότητα κατά Granger. Impulse responses.	Η Σρι Λάνκα είναι εξογενής. Η μη ολοκλήρωση της αγοράς της Σρι Λάνκα με την παγκόσμια αγορά, προσφέρει επιπρόσθετα πλεονεκτήματα διαφοροποίησης στα διεθνή χαρτοφυλάκια.
Sheng & Tu (2000)	11 ασιατικές χώρες και ΗΠΑ (1996-1997, 1997-1998)	Θεωρία συνολοκλήρωσης. Αιτιότητα κατά Granger.	Υπαρξη συνολοκλήρωσης κατά την διάρκεια της ασιατικής κρίσης. Μετά την Νότια Κορέα, η αγορά των ΗΠΑ διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο στην ασιατική κρίση.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Huang, Yang & Hu (2000)	ΗΠΑ, Ιαπωνία, South China Growth Triangle (Χονγκ Κονγκ, Ταϊβάν, Νότια Κίνα) (1992-1997)	Θεωρία συνολοκλήρωσης. Αιτιότητα κατά Granger.	Μη ύπαρξη συνολοκλήρωσης στις αγορές του SCGT, λόγω των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων που ισχύουν στην περιοχή. Απουσία μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ του SCGT και της Ιαπωνίας ή των ΗΠΑ. Βραχυχρόνια, η αγορά των ΗΠΑ καθοδηγεί τις υπόλοιπες. Αυξανόμενος βαθμός εξάρτησης των ευρωπαϊκών χρηματιστηρίων. Η ύπαρξη αλληλεξάρτησης παρατηρείται μετά το 1982, μια περίοδος που συμπίπτει με την περίοδο άρσης των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίων στην Ευρώπη.
Rangvid (2001)	Γαλλία, Γερμανία, Αγγλία. (1960-1999)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Ευρώπη.
Östermark (2001)	Ιαπωνία, Φινλανδία. (1990-1993)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Συνολοκλήρωση μεταξύ των αγορών.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΦΘΟΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Masih Masih (2001)	9 αγορές. (1982-1994)	Θεωρία συνολοκλήρωσης.	Υπαρξη αλληλεξάρτησης μεταξύ των ασιατικών χωρών και των ήδη ανεπτυγμένων χωρών του ΟΟΣΑ. Οι ΗΠΑ και η Αγγλία αποτελούν τις κυρίαρχες αγορές τόσο μακροχρόνια όσο και βραχυχρόνια.
Koutmos & Booth (1995)	ΗΠΑ, Αγγλία, Ιαπωνία. (1986-1987, 1987-1993)	EGARCH μοντέλο ¹² .	Αλληλεξάρτηση αγορών μετά την κρίση του 1987. Ο μηχανισμός μετάδοσης της μεταβλητότητας είναι ασύμμετρος. (Αρνητικά γεγονότα αυξάνουν την μεταβλητότητα περισσότερο από ότι τα θετικά)
Koutmos (1996)	Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία. (1986-1991)	EGARCH μοντέλο.	Ολοκλήρωση αγορών. Ασύμμετρα μεταβλητότητα.
Koutmos (1996)	Αγγλία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία. (1986-1991)	EGARCH μοντέλο.	Ολοκλήρωση αγορών. Ασύμμετρα μεταβλητότητα.

¹² GARCH μοντέλα ονομάζονται τα μοντέλα που επιτρέπουν στο υπόδειγμα να εμφανίζει μη γραμμική εξάρτηση στη δεσμευμένη διακύμανση και όχι στο δεσμευμένο μέσο.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ
(συνέχεια)

Συγγραφείς	Χώρες-Περίοδος	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Kanas (1998)	Αγγλία, Γερμανία, Γαλλία. (1984-1987, 1987-1993)	EGARCH μοντέλο.	Αλληλεξάρτηση αγορών κυρίως μετά την κρίση του 1987. Ασύμμετρη μεταβλητότητα. Η Αγγλία είναι η κυρίαρχη αγορά.
Christofi & Pericli (1999)	Αργεντινή, Βραζιλία, Χιλή, Κολομβία, Μεξικό (1992-1997)	EGARCH μοντέλο.	Αλληλεξάρτηση χωρών Λατινικής Αμερικής. Ασύμμετρη μεταβλητότητα.
Isakov & Pérignon (2000)	Ελβετία, ΗΠΑ, Ιαπωνία, Αγγλία, Γερμανία, Γαλλία. (1988-1998)	EGARCH μοντέλο.	Αλληλεπίδραση αγορών. Ασύμμετρη μεταβλητότητα. Οι ΗΠΑ κατέχουν κυρίαρχο ρόλο στην παγκόσμια αγορά.
In, Kim, Yoon & Viney (2001)	Χονγκ Κονγκ, Κορέα, Ταϊλάνδη. (1997-1998)	EGARCH μοντέλο.	Ολοκλήρωση των αγορών. Το Χονγκ Κονγκ αποτελεί τον σημαντικότερο παραγωγό πληροφοριών για την περίοδο της κρίσης.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.

3.1 Υποθέσεις Έρευνας.

Η βασική υπόθεση που θα εξεταστεί στην παρούσα έρευνα είναι η μη ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και των κύριων χρηματαγορών παγκοσμίως, όπως αυτή της Αγγλίας, των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της Αυστραλίας, έναντι της εναλλακτικής της μη ύπαρξης αλληλεξάρτησης. Η έρευνα βέβαια αναμένεται να επιβεβαιώσει τα αποτελέσματα των προηγούμενων μελετών που καταδεικνύουν έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης των χρηματιστηριακών αγορών, μέσα στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης. Μία επιπρόσθετη υπόθεση που θα εξετασθεί είναι και αυτή της αύξησης του βαθμού αλληλεξάρτησης των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Και αυτή η υπόθεση αναμένεται να γίνει αποδεκτή από την έρευνά μας, δεδομένης της πορείας των ευρωπαϊκών χρηματαγορών προς την ολοκλήρωση, τα τελευταία χρόνια. Τέλος, με την έκφραση των χρηματιστηριακών δεικτών σε κοινό νόμισμα, την δραχμή, θα εξετάσουμε την υπόθεση της αλλαγής των αποτελεσμάτων στην περίπτωση που συμπεριλαμβάνεται και ο συναλλαγματικός κίνδυνος.

3.2 Περιγραφή Δεδομένων.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση τυχόν αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των χρηματιστηριακών δεικτών εννέα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και συγκεκριμένα των: Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Πορτογαλία και Ισπανία. Εν συνεχεία, θα ερευνηθεί η ύπαρξη αλληλεπιδράσεων μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των αγορών της Αγγλίας, των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της Αυστραλίας. Η ύπαρξη συνολοκλήρωσης των χρηματαγορών θα διεξαχθεί για την περίοδο των 10 τελευταίων ετών (2.1:1992 – 28.12.2001) καθώς και για τρεις υποπεριόδους προκειμένου να εξετασθεί η αύξηση της αλληλεξάρτησης. Επιπρόσθετα, η ίδια ανάλυση θα διεξαχθεί για τους ίδιους χρηματιστηριακούς δείκτες εκφρασμένους όμως σε κοινό νόμισμα, την δραχμή, προκειμένου να ληφθεί υπόψη και ο συναλλαγματικός κίνδυνος. Στην έρευνα θα

Η μεγαλύτερη συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ της Αγγλίας και της Γαλλίας (0,7213), ενώ η μικρότερη συσχέτιση παρουσιάζεται μεταξύ των χωρών της Ιαπωνίας και των Η.Π.Α (0,1013). Γενικότερα παρατηρούμε ότι η χρηματιστηριακή αγορά της Ιαπωνίας παρουσιάζει τις μικρότερες συσχετίσεις με τις υπόλοιπες χρηματαγορές, γεγονός δικαιολογημένο, αν αναλογιστεί κανείς την αντίθετη πορεία που ακολούθησε η αγορά της Ιαπωνίας τα τελευταία χρόνια. Μικρές όμως συσχετίσεις με τις υπόλοιπες αγορές παρουσιάζει και η αγορά της Ελλάδας. Γενικότερα όμως, ο πίνακας συσχετίσεων αποτελεί μία πρώτη ένδειξη για την ύπαρξη αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των εν λόγω αγορών.

Συσχετίσεις μεταξύ των χρηματαγορών (2:1:1992 – 28:12:2001)
(δείκτες εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα)

	DLBEL	DLFR	DLGER	DLGR	DLIRL	DLITL	DLNTH	DLPRT	DLSP	DLUK	DLUS	DLJPN	DLAUS
DLBEL	1.0000	0.6482	0.6430	0.1509	0.3358	0.3299	0.5904	0.3597	0.4550	0.5607	0.2517	0.2987	0.2475
DLFR		1.0000	0.7220	0.1583	0.3940	0.4140	0.6806	0.4613	0.6112	0.6983	0.3407	0.2647	0.2558
DLGER			1.0000	0.1865	0.3953	0.4484	0.6687	0.4599	0.5510	0.6101	0.2868	0.2957	0.2869
DLGR				1.0000	0.1471	0.1747	0.2181	0.1934	0.1823	0.1417	0.0866	0.1002	0.0894
DLIRL					1.0000	0.3669	0.2827	0.2566	0.2143	0.4778	0.1658	0.1919	0.5052
DLITL						1.0000	0.4557	0.3854	0.4076	0.4115	0.2011	0.1720	0.3550
DLNTH							1.0000	0.5087	0.6008	0.6354	0.3469	0.2209	0.1710
DLPRT								1.0000	0.4611	0.3529	0.2016	0.1144	0.1524
DLSP									1.0000	0.4803	0.2946	0.3083	0.1238
DLUK										1.0000	0.3388	0.2811	0.4049
DLUS											1.0000	0.1050	0.1421
DLJPN												1.0000	0.2977
DLAUS													1.0000

Ο πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών, με τους δείκτες όμως εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα, καταδεικνύει έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης, χωρίς όμως να είναι απόλυτα ξεκάθαρο αν ο βαθμός συσχέτισης των αγορών είναι αυξημένος σε σχέση με την αρχική ανάλυση. Στην συνέχεια παραθέτουμε τους πίνακες συσχετίσεων για τις τρεις υποπεριόδους, προκειμένου να δούμε αν έχει αυξηθεί ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των εν λόγω αγορών:

Από τους ανωτέρω πίνακες συσχετίσεων παρατηρούμε ότι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των υπό εξέταση χρηματιστηριακών αγορών έχει αυξηθεί την περίοδο 1998-2001 σε σχέση με τα τρία πρώτα έτη της περιόδου εξέτασης. Βέβαια, ο βαθμός αλληλεξάρτησης των χρηματαγορών είναι ιδιαίτερα αυξημένος κατά την περίοδο 1995-1998.

Μία πρώτη εξέταση λοιπόν των δεδομένων, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των εν λόγω χρηματιστηριακών αγορών και μάλιστα η αλληλεξάρτηση αυτή έχει αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου. Μένει τώρα να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα αυτά και με την θεωρία της συνολοκλήρωσης, που αποτελεί εξάλλου και το βασικό αντικείμενο της ανάλυσης μας.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

3.3 Μεθοδολογία.

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μία σύντομη περιγραφή της μεθοδολογίας η οποία θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση των αλληλεπιδράσεων των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην έρευνα θα χρησιμοποιηθεί ένα διανυσματικό αυτοπαλινδρόμο μοντέλο (Vector AutoRegressive - VAR) για να εξετασθούν οι σχέσεις μεταξύ των εν λόγω αγορών, ενώ ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στον έλεγχο ύπαρξης συνολοκλήρωσης (cointegration) μεταξύ των σειρών, σύμφωνα με την μεθοδολογία του Johansen.

Η διερεύνηση της αλληλεπίδρασης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών με την χρήση της θεωρίας της συνολοκλήρωσης προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα. Μέσω της μεθοδολογίας αυτής, προσδιορίζεται ο αριθμός των μακροχρόνιων σχέσεων ισορροπίας μεταξύ των αγορών, οι χώρες που προσαρμόζονται ή όχι στις σχέσεις αυτές αλλά και οι χώρες που είναι ασθενώς εξωγενείς. Η μέθοδος της συνολοκλήρωσης προτιμάται εξάλλου από την απλή μέθοδο της παλινδρόμησης (regression) και αυτό γιατί η θεωρία της συνολοκλήρωσης επιτρέπει την χρησιμοποίηση μη στάσιμων σειρών κάτι που αποκλείεται στην περίπτωση της παλινδρόμησης.³ Επιπρόσθετα, η έρευνα για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μέσω της εκτίμησης ενός VAR μοντέλου μας βοηθάει στο να διερευνήσουμε τη σχέση μίας μεταβλητής όχι μόνο με τις τιμές των χρονικών της υστερήσεων, αλλά και σε σχέση με τις χρονικές υστερήσεις των υπολοίπων μεταβλητών. Η παλινδρόμηση αντίθετα απεικονίζει τις αλληλεξαρτήσεις μεταξύ διαφόρων μεταβλητών την ίδια χρονική στιγμή μόνο. Επιπρόσθετα, η μέθοδος της συνολοκλήρωσης επιτρέπει να μελετηθούν οι αρχικές σειρές χωρίς να είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν οι πρώτες διαφορές των μεταβλητών γεγονός που θα οδηγούσε σε απώλεια πληροφοριών.

Η ύπαρξη μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ δύο ή περισσότερων σειρών διερευνάται από την μέθοδο της συνολοκλήρωσης. Η θεωρία της συνολοκλήρωσης που αρχικά αναπτύχθηκε από τους Engle και Granger (1987), αναφέρεται στη μακροχρόνια ισορροπία μίας οικονομικής σχέσης. Από την άποψη της συνολοκλήρωσης

³ Συγκεκριμένα, οι μη στάσιμες σειρές στα υποδείγματα παλινδρόμησης δημιουργούν προβλήματα στους εκτιμητές.

ισορροπία σημαίνει μία σταθερή σχέση ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες μεταβλητές στην μακροχρόνια περίοδο. Επιπλέον, μακροχρόνια ισορροπία σημαίνει ότι:

- Η διαφορά μεταξύ δύο χρονολογικών σειρών είναι στάσιμη,
- ο διαταρακτικός όρος στο οικονομετρικό υπόδειγμα είναι κανονικός,
- οι εκτιμητές του υποδείγματος ικανοποιούν τις επιθυμητές ιδιότητες.

Το γεγονός ότι οι περισσότερες μακροοικονομικές σειρές περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα, έδωσε ώθηση στην ανάπτυξη της θεωρίας των μη στάσιμων χρονοσειρών.⁴ Σύμφωνα με τους Engle και Granger αν δύο ή περισσότερες μη στάσιμες μεταβλητές είναι του ίδιου βαθμού ολοκληρωσιμότητας d , αυτές είναι συνολοκληρωμένες ή συνολοκληρώνονται αν υπάρχει γραμμικός τους συνδυασμός ή διάνυσμα γραμμικών τους συνδυασμών, που να είναι βαθμού ολοκλήρωσης b μικρότερου του βαθμού ολοκλήρωσης d ($b < d$) των μεταβλητών αυτών.⁵ Για παράδειγμα, οι $Y_t \sim I(1)$, $X_t \sim I(1)$ λέμε ότι είναι συνολοκληρωμένες όταν ο γραμμικός τους συνδυασμός $Y_t - bX_t$ είναι στάσιμος $I(0)$. Στην περίπτωση που υπάρχει ένας τέτοιος γραμμικός συνδυασμός, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει και μία μακροχρόνια σχέση μεταξύ των μεταβλητών αυτών αν και οι βραχυχρόνιες διακυμάνσεις τους μπορεί να μην συσχετίζονται μεταξύ τους. Τότε δηλαδή, στο μακροχρόνιο επίπεδο, αυτές οι μεταβλητές συνδιακυμαίνονται ή παρουσιάζουν κοινές μακροχρόνιες τάσεις.

⁴ Η διακρίση των χρονολογικών σειρών σε στάσιμες και μη στάσιμες βασίζεται στις στατιστικές ιδιότητες που αυτές πρέπει να ικανοποιούν. Συγκεκριμένα, μία σειρά θεωρείται στάσιμη όταν:

- ο μέσος της χρονολογικής σειράς δεν μεταβάλλεται διαχρονικά,
- η διακύμανση της χρονολογικής σειράς δεν μεταβάλλεται διαχρονικά,
- η συνδιακύμανση των τιμών της σειράς σε δύο χρονικά σημεία εξαρτάται από την απόσταση ανάμεσα στα δύο αυτά σημεία και όχι από το χρονικό σημείο καθαυτό.

⁵ Η μετατροπή των χρονολογικών σειρών από μη στάσιμες σε στάσιμες, επιτυγχάνεται όταν εκφορμάσουμε τις χρονολογικές σειρές σε διαφορές. Ο αριθμός των διαφορών που απαιτείται για τη στασιμότητα μιας χρονολογικής σειράς εξαρτάται από τις χαρακτηριστικές ρίζες του πολυωνύμου που αντιστοιχεί σε μία δεδομένη χρονολογική σειρά. Για παράδειγμα πολυώνυμο με μία μοναδιαία ρίζα απαιτούν για στασιμότητα πρώτες διαφορές, $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Πολύωνυμα με δύο μοναδιαίες ρίζες απαιτούν για στασιμότητα δεύτερες διαφορές, $\Delta^2 Y_t = Y_{t-2} - Y_{t-1}$ κ.ο.κ. Αν η χρονολογική σειρά θα πρέπει να εκφραστεί d φορές σε διαφορές για να γίνει στάσιμη, τότε λέμε ότι η χρονολογική σειρά είναι ολοκληρωμένη (integrated) σε d βαθμό (order) και συμβολίζεται ως εξής: $Y_t \rightarrow I(d)$ όπου d είναι ο βαθμός των διαφορών της χρονολογικής σειράς.

Γενικότερα, αν δύο σειρές ακολουθούν μία ανοδική τάση (upward trend) τότε θα αποκλίνουν μακροχρόνια. Η μόνη εξαίρεση σε αυτό είναι η περίπτωση κατά την οποία υπάρχει μία σχέση μεταξύ των μεταβλητών τέτοια ώστε τα κατάλοιπα από την σχέση αυτή να είναι στάσιμα. Στην περίπτωση αυτή λέμε ότι οι μεταβλητές είναι συνολοκληρωμένες. Αν για παράδειγμα οι λογάριθμοι των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών δύο χωρών X_t και Y_t είναι συνολοκληρωμένοι, τότε η σχέση $X_t = \alpha + \beta Y_t + u_t$ έχει έναν διαταρακτικό όρο u_t που είναι στάσιμος με μέσο μηδέν. Κατά συνέπεια, δεδομένου ότι $u_t = X_t - \alpha - \beta Y_t$, με την πάροδο του χρόνου οι δύο σειρές κινούνται μαζί και δεν αποκλίνουν μεταξύ τους. Έτσι ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών από τις δύο χώρες δεν θα επιτύχει πλεονεκτήματα διαφοροποίησης. Πιο γενικά, αν οι σειρές $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$ είναι όλες $I(1)$ και είναι συνολοκληρωμένες, τότε $u_t = X_{1t} - \alpha - \beta_2 X_{2t} - \beta_3 X_{3t} - \dots - \beta_k X_{kt}$ είναι στάσιμο και οι σειρές κινούνται μαζί. Δεν θα υπάρχει λοιπόν όφελος από ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών από τις εν λόγω χώρες, σε σύγκριση με ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών μίας μόνο χώρας.

Η έρευνα λοιπόν για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στις υπό εξέταση σειρές, ξεκινάει με τον έλεγχο του βαθμού ολοκληρωσιμότητας των σειρών, το κατά πόσο δηλαδή η κάθε σειρά ξεχωριστά είναι ολοκληρωμένη βαθμού 1 $I(1)$, ή στάσιμη $I(0)$. Και αυτό γιατί η συνολοκλήρωση απαιτεί μία συγκεκριμένη στοχαστική δομή των χρονοσειρών. Συγκεκριμένα, όλες οι υπό εξέταση σειρές πρέπει να είναι στάσιμες μετά τις πρώτες διαφορές και μη στάσιμες στα αρχικά επίπεδα, δηλαδή όλες οι σειρές πρέπει να περιέχουν μία στοχαστική τάση, μία μοναδιαία ρίζα. Αν δύο μεταβλητές είναι $I(1)$ τότε μπορεί να συνολοκληρώνονται, αλλά αν η μία είναι $I(0)$ και η άλλη $I(1)$ τότε δεν γίνεται να υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ τους και μακροχρόνια θα αποκλίνουν. Απαραίτητη προϋπόθεση για τον έλεγχο μοναδιαίων ριζών είναι και η επιλογή του μοντέλου που χαρακτηρίζει την εκάστοτε σειρά. Ακολουθεί η εκτίμηση ενός VAR μοντέλου που θα αντιπροσωπεύει τις υπό εξέταση σειρές και ο έλεγχος για συνολοκλήρωση κατά Johansen με βάση τον οποίον προσδιορίζονται οι σχέσεις ισορροπίας καθώς και οι σειρές που συμμετέχουν ή προσαρμόζονται στις σχέσεις αυτές. Στη συνέχεια ακολουθεί μία αναλυτική περιγραφή των εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν στην έρευνά μας και κυρίως θα περιγραφούν διεξοδικά όλα τα στάδια της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί.

3.3.1 AR-VAR Υποδείγματα.

Για να εξηγήσουμε την δυναμική συμπεριφορά μίας οικονομικής μεταβλητής κατά την διάρκεια του χρόνου, εκτός από τον κλασικό τρόπο συσχέτισης της μεταβλητής με ένα πλήθος άλλων μεταβλητών, γνωστό και σαν ανάλυση παλινδρόμησης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε απλά, αλλά δυναμικά υποδείγματα χρονολογικών σειρών με βάση τα οποία η μεταβλητή Y στην περίοδο t εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από τις τιμές που παίρνει στις περιόδους $t-1, t-2, \dots, t-p$. Ένα τέτοιο υπόδειγμα είναι και το υπόδειγμα αυτοπαλινδρόμησης (AutoRegressive - AR). Στην γενική του μορφή ένα υπόδειγμα αυτοπαλινδρόμησης μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t \quad (1)$$

όπου: p = αριθμός χρονικών υστερήσεων, ϕ 's = παράμετροι και e_t ένα υπόδειγμα λευκού θορύβου (white noise error process), με $E(e_t)=0$, $\text{Var}(e_t)=\sigma_e^2$ για κάθε t και $\text{Cov}(e_t, e_s)=0$ για $s \neq t$.

Η σχέση (1) εκφράζει την παρατήρηση της μεταβλητής Y στην χρονική περίοδο t σαν συνάρτηση της τρέχουσας τιμής του διαταρακτικού όρου e_t και των τιμών των χρονικών υστερήσεων της μεταβλητής Y . Ο αριθμός των υστερήσεων στο υπόδειγμα προσδιορίζει τον βαθμό του υποδείματος αυτοπαλινδρόμησης. Για παράδειγμα, υποδείγματα με μία χρονική υστέρηση χαρακτηρίζονται σαν υποδείγματα αυτοπαλινδρόμησης πρώτου βαθμού και συμβολίζονται με AR(1), υποδείγματα με p χρονικές υστερήσεις χαρακτηρίζονται σαν υποδείγματα αυτοπαλινδρόμησης p βαθμού και συμβολίζονται με AR(p) κ.ο.κ.

Το διανυσματικό αυτοπαλινδρομο μοντέλο (VAR) προκύπτει από το απλό αυτοπαλινδρομο μοντέλο με την διαφορά ότι τώρα η μεταβλητή Y αντικαθίσταται από ένα διάνυσμα n μεταβλητών, ο διαταρακτικός όρος e_t από το διάνυσμα u_t και οι συντελεστές ϕ 's του AR από τις μήτρες Θ_i . Έτσι λοιπόν, το μοντέλο VAR εκφράζεται ως εξής:

$$Y_t = v + \Theta_1 Y_{t-1} + \dots + \Theta_p Y_{t-p} + u_t$$

όπου:

$$Y_t = \begin{bmatrix} Y_{1,t} \\ Y_{2,t} \\ \vdots \\ M \\ Y_{n,t} \end{bmatrix}, v = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ M \\ v_n \end{bmatrix}, \Theta_t = \begin{bmatrix} \theta_{11,t} & \theta_{12,t} & \Lambda & \theta_{1n,t} \\ \theta_{21,t} & \theta_{22,t} & \Lambda & \theta_{2n,t} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ M \\ \theta_{n1,t} & \theta_{n2,t} & \Lambda & \theta_{nn,t} \end{bmatrix}, u_t = \begin{bmatrix} u_{1,t} \\ u_{2,t} \\ \vdots \\ M \\ u_{n,t} \end{bmatrix}$$

με u_t ένα υπόδειγμα λευκού θορύβου, δηλαδή $E(u_t)=0$, $E(u_t u_s) = \Sigma$ και $E(u_t u_s) = 0$ για $t \neq s$.

Δεδομένου ότι ένα διάνυσμα μεταβλητών σχετίζεται με τις χρονικές υστερήσεις αυτών, το ανωτέρω μοντέλο ονομάζεται διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο μοντέλο p βαθμού [VAR(p)]. Το VAR μοντέλο λοιπόν, είναι ένα οικονομετρικό υπόδειγμα που αποτελείται από μία ομάδα αλληλεξαρτώμενων εξισώσεων στις οποίες οι μεταβλητές εμφανίζονται με χρονικές υστερήσεις. Κατά συνέπεια, ένα τέτοιο μοντέλο απεικονίζει τις αλληλεσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών ενδιαφέροντος και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται στην έρευνά μας για την αλληλεξάρτηση των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

3.3.2 Έλεγχοι για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών.

Ο έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών και κατά συνέπεια για την στασιμότητα των υπό εξέταση σειρών θα διεξαχθεί με βάση το "Augmented Dickey-Fuller test" (DF τεστ) αλλά και με βάση το "Phillips-Perron test".

Για να απεικονίσουμε το DF τεστ θα χρησιμοποιήσουμε ένα AR(1) μοντέλο⁶:

⁶ Απαραίτητη προϋπόθεση πριν τον έλεγχο της ύπαρξης μοναδιαίων ριζών, είναι η επιλογή του μοντέλου που θα χαρακτηρίζει την υπό εξέταση χρονολογική σειρά. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου στην έρευνά μας θα διεξαχθεί με βάση τα κριτήρια πληροφοριών Akaike και Schwarz (Akaike's Information Criterion και Schwarz Criterion), ενώ η διαδικασία επιλογής θα βασιστεί στην επιλογή του μοντέλου εκείνου που θα ελαχιστοποιεί τα κριτήρια αυτά. Βασικό επίσης κριτήριο για την επιλογή του μοντέλου είναι και η μη ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + e_t \quad (2)$$

όπου $e_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)$

Η σειρά Y θα είναι στάσιμη αν $-1 < \rho < 1$. Για $\rho = 1$, η Y είναι μη στάσιμη σειρά (υπόδειγμα τυχαίας διαδρομής - a random walk).⁷ Έτσι λοιπόν, η υπόθεση της στασιμότητας μίας σειράς εξετάζεται από το αν η απόλυτη τιμή του ρ είναι μικρότερη του ενός. Το Dickey-Fuller τεστ θέτει ως μηδενική υπόθεση αυτήν της μοναδιαίας ρίζας, δηλαδή $H_0: \rho = 1$, έναντι της εναλλακτικής $H_1: \rho < 1$. Ο έλεγχος διεξάγεται εκτιμώντας την ακόλουθη εξίσωση η οποία προκύπτει αν αφαιρέσουμε τον όρο Y_{t-1} και από τις δύο πλευρές της εξίσωσης (2):

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + e_t$$

όπου $\gamma = \rho - 1$.

Πλέον η μηδενική και η εναλλακτική υπόθεση είναι αντίστοιχα: $H_0: \gamma = 0$ και $H_1: \gamma < 0$. Αν και ο προφανέστερος τρόπος διεξαγωγής του ελέγχου θα ήταν η εκτέλεση ενός t-test στο εκτιμηθέν γ , το t-statistic κάτω από την μηδενική υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας δεν έχει την συμβατική κατανομή t. Αντιθέτως, οι Dickey και Fuller (1979) έδειξαν ότι η κατανομή κάτω από την μηδενική υπόθεση είναι μη κανονική και γι' αυτό προχώρησαν στην αναπαραγωγή των κριτικών τιμών για επιλεγόμενα μεγέθη δείγματος.

Ο έλεγχος για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας όταν το υπόδειγμα περιλαμβάνει περισσότερες από μία χρονικές υστερήσεις, γίνεται με το επαυξημένο κριτήριο των Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller). Σύμφωνα με το ADF τεστ, η συσχέτιση υψηλότερου βαθμού αντιμετωπίζεται με την προσθήκη επιπρόσθετων υστερήσεων του όρου ΔY_t της εξαρτημένης μεταβλητής Y στη δεξιά πλευρά της regression:

$$\Delta Y_t = (\rho - 1)Y_{t-1} + \phi_1 \Delta Y_{t-1} + \phi_2 \Delta Y_{t-2} + \Lambda + \phi_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + e_t$$

⁷ Η στοχαστική διαδικασία μίας χρονολογικής σειράς χαρακτηρίζεται σαν τυχαία διαδρομή εάν: $Y_t = Y_{t-1} + e_t$ ή $\Delta Y_t = e_t$, ε υπόδειγμα λευκού θορύβου από όπου προκύπτει ότι ο μέσος της χρονολογικής σειράς είναι μηδέν αλλά η διακύμανσή της είναι συνάρτηση του χρόνου και όχι σταθερή, γι' αυτό και η χρονολογική σειρά είναι μη στάσιμη.

ή

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^N \varphi_i \Delta Y_{t-i} + e_t$$

με $\gamma = \rho - 1$

Αυτή η επανζήμενη μορφή χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των υποθέσεων $H_0: \gamma=0$, $H_1: \gamma < 0$.

Ο έλεγχος λοιπόν για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας διεξάγεται στα αρχικά επίπεδα των σειρών και έπειτα στις πρώτες διαφορές τους, στις δεύτερες διαφορές κ.ο.κ. Αν το τεστ αποδεχτεί την αρχική υπόθεση στα αρχικά επίπεδα αλλά το απορρίπτει στις πρώτες διαφορές, τότε η σειρά περιέχει μία μοναδιαία ρίζα και είναι ολοκληρωμένη βαθμού 1, $I(1)$. Αν το τεστ αποδεχτεί την αρχική υπόθεση στα αρχικά επίπεδα αλλά και στις πρώτες διαφορές της σειράς, αλλά το απορρίπτει στις δεύτερες διαφορές, τότε η σειρά περιέχει δύο μοναδιαίες ρίζες και είναι ολοκληρωμένη βαθμού 2, $I(2)$. Όσον αφορά το ADF τεστ, η μηδενική υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας απορρίπτεται έναντι της εναλλακτικής αν το t-statistic είναι μικρότερο από την αντίστοιχη κριτική τιμή.

Ένας εναλλακτικός τρόπος ελέγχου για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών σε μία σειρά είναι και το "Phillips-Perron test" (PP test). Όπως και το DF test έτσι και το PP test χρησιμοποιεί ένα AR(1) μοντέλο:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + e_t, \quad \text{όπου } e_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)$$

Η διαφορά ανάμεσα στους δύο τρόπους ελέγχου για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών, βρίσκεται στον τρόπο που αντιμετωπίζεται η ύπαρξη αυτοσυσχέτισης. Το DF test αντιμετωπίζει την αυτοσυσχέτιση προσθέτοντας επιπλέον υστερήσεις του όρου ΔY_t στην δεξιά πλευρά του AR(1) μοντέλου. Αντίθετα, το PP test διορθώνει το t-statistic του συντελεστή γ προκειμένου να λάβει υπόψη την αυτοσυσχέτιση και συγκεκριμένα χρησιμοποιείται ο εκτιμητής των Newey-West για ετεροσκεδαστικότητα και αυτοσυσχέτιση. Το PP test απαιτεί να οριστεί το αν θα

χρησιμοποιηθεί σταθερά και τάση στην υπό εξέταση σειρά αλλά και ο αριθμός q των "truncation lags" που θα χρησιμοποιηθεί για την διόρθωση των Newey-West, με άλλα λόγια ο αριθμός των περιόδων για τις οποίες υπάρχει αυτοσυσχέτιση. Ο καθορισμός του q κατά τους Newey-West βασίζεται στο πλήθος των παρατηρήσεων και γίνεται ως εξής:

$$q = \text{floor}[4*(T/100)^{2/9}],$$

όπου T είναι το πλήθος των παρατηρήσεων, ενώ η συνάρτηση $\text{floor}(k)$ δίνει το μεγαλύτερο ακέραιο που δεν υπερβαίνει τον k .

3.3.3 Έλεγχος για συνολοκλήρωση.

Αφού λοιπόν καθορίσουμε τον βαθμό ολοκληρωσιμότητας των σειρών, θα προχωρήσουμε στον έλεγχο για συνολοκλήρωση. Μία μέθοδος διεξαγωγής ελέγχων για συνολοκλήρωση είναι και αυτή που αναπτύχθηκε από τον Johansen (1988) και τους Johansen και Juselius (1990) και που θα χρησιμοποιηθεί και στην έρευνά μας. Η μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας κατά Johansen ξεκινάει με ένα VAR(p) μοντέλο.⁸

$$X_t = C + A_1 X_{t-1} + \Lambda + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

όπου X_t είναι ένα $n \times 1$ διάνυσμα n μη στάσιμων $I(1)$ μεταβλητών και το οποίο μπορεί με την χρήση του "lag operator" L και ορίζοντας $\Delta = 1 - L$, να γραφτεί σε μορφή "Vector Error Correction" (VEC):

$$\Delta X_t = C + \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^p \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{iid}(0, \delta) \quad (3)$$

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \quad \Gamma_i = - \sum_{j=i-1}^p A_j$$

⁸ Το κριτήριο με βάση το οποίο γίνεται η επιλογή του κατάλληλου VAR μοντέλου, είναι η μη ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, αλλά και η ελαχιστοποίηση των κριτηρίων πληροφοριών (Akaike's Information Criterion και Schwarz Criterion).

Η μετατροπή του VAR μοντέλου στην VEC μορφή του, επιτρέπει τον διαχωρισμό ανάμεσα στο κομμάτι εκείνο ($\Sigma\Gamma_1\Delta X_{t-1}$) που αντικατοπτρίζει τις βραχυχρόνιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών και στον πίνακα Π που περιέχει όλες τις μακροχρόνιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών. Ο έλεγχος λοιπόν για συνολοκλήρωση γίνεται εξετάζοντας την τάξη του πίνακα Π , η οποία καθορίζει τον αριθμό σχέσεων συνολοκλήρωσης (cointegrating relations) που υπάρχουν. Υπάρχουν τρία ενδεχόμενα σχετικά με την τάξη του πίνακα Π $r(\Pi)$, η οποία κυμαίνεται από 0 μέχρι n . Συγκεκριμένα:

- $r(\Pi)=n$. Το υπόδειγμα είναι στάσιμο.⁹
- $r(\Pi)=0$. Ο πίνακας Π είναι ο μηδενικός πίνακας και η εξίσωση (3) μετατρέπεται σε ένα VAR μοντέλο για τις πρώτες διαφορές των μεταβλητών. Έτσι δεν υπάρχουν μακροχρόνιες σχέσεις ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών. Δεν υπάρχει δηλαδή στην περίπτωση αυτή συνολοκλήρωση μεταξύ των μεταβλητών.
- $r(\Pi)=r$, όπου $0 < r < n$. Στην περίπτωση αυτή, υπάρχουν r σχέσεις ισορροπίας και ο πίνακας Π μπορεί να γραφτεί σαν το γινόμενο δύο πινάκων A και B διαστάσεων $n \times r$ ο καθένας (δηλαδή $\Pi = AB'$). Κάθε στήλη του πίνακα B είναι το διάνυσμα συνολοκλήρωσης (cointegrating vector) και δίνει τους συντελεστές με τους οποίους συμμετέχει η κάθε μεταβλητή στις σχέσεις ισορροπίας. Τα στοιχεία του πίνακα A ονομάζονται παράμετροι προσαρμογής (adjustment parameters) και δείχνουν δηλαδή πόσο γρήγορα προσαρμόζονται οι αντίστοιχες μεταβλητές στις σχέσεις ισορροπίας. Από τα στοιχεία μάλιστα του πίνακα A μπορούμε να κάνουμε και έλεγχο για την ασθενή εξωγένεια των μεταβλητών. Αν για παράδειγμα η πρώτη σειρά του πίνακα A είναι μηδενική, η πρώτη μεταβλητή του συστήματος είναι ασθενώς εξωγενής και δεν οδηγεί στην ισορροπία του συστήματος. Αν επιπρόσθετα το παρελθόν των υπολοίπων μεταβλητών δεν επηρεάζουν την πρώτη μεταβλητή (γεγονός που θα ίσχυε αν τα αντίστοιχα στοιχεία των πινάκων Γ ήταν μηδενικά), τότε η μεταβλητή αυτή θεωρείται ισχυρώς εξωγενής.

⁹ Ένα VAR μοντέλο με n μεταβλητές οι οποίες έχουν μαζί n μοναδιαίες ρίζες, δεν μπορεί να είναι στάσιμο, αλλά θα πρέπει να έχει τουλάχιστον μία μοναδιαία ρίζα και το πολύ n .

Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης κατά Johansen βασίζεται λοιπόν στην εκτίμηση της τάξης του πίνακα Π και έπειτα στον έλεγχο των στοιχείων των πινάκων A και B . Ο Johansen προτείνει δύο στατιστικούς ελέγχους, το “trace test” και το “maximum eigenvalue test” για τον καθορισμό του αριθμού των σχέσεων συνολοκλήρωσης. Το “trace test” ελέγχει την μηδενική υπόθεση των r σχέσεων συνολοκλήρωσης έναντι της εναλλακτικής των n σχέσεων. Όσον αφορά το “maximum eigenvalue test” αυτό ελέγχει την μηδενική υπόθεση των r σχέσεων ισορροπίας έναντι όμως της εναλλακτικής των $n+1$ σχέσεων. Επιπρόσθετα, από τον αριθμό των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης (r) και τον αριθμό των μεταβλητών στο σύστημα (n) μπορεί κανείς να βρει τον αριθμό των κοινών στοχαστικών τάσεων που οδηγεί το σύστημα ($n-r$).

3.3.4 Παράδειγμα.

Για να απεικονίσουμε τον έλεγχο για συνολοκλήρωση κατά Johansen, θα υποθέσουμε ότι έχουμε τρεις σειρές, X_1 , X_2 και X_3 οι οποίες με βάση τα Augmented Dickey-Fuller test και Phillips-Perron test, περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα και έστω ότι το μοντέλο VAR που τις αντιπροσωπεύει καλύτερα είναι το VAR(2):

$$Z_t = C_0 + A_1 Z_{t-1} + A_2 Z_{t-2} + u_t$$

Όπου:

$$Z_t = \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ X_{3t} \end{bmatrix}$$

Σε μορφή Vector Error Correction, το μοντέλο γράφεται ως εξής:

$$\Delta Z_t = C_0 + \Pi Z_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + u_t$$

Δεδομένου ότι οι τρεις σειρές έχουν μοναδιαία ρίζα, στο VAR μπορούμε να βρούμε από μία μέχρι τρεις μοναδιαίες ρίζες, και δύο διανύσματα συνολοκλήρωσης. Έστω

για παράδειγμα ότι με βάση το “trace test” και το “maximum eigenvalue test” ο πίνακας Π έχει τάξη ίση με ένα. Αυτό σημαίνει ότι ο πίνακας Π μπορεί να γραφτεί σαν το γινόμενο δύο (3×1) πινάκων α και β έτσι ώστε:

$$\Delta Z_t = C_0 + \alpha \beta' Z_{t-1} + \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + u_t$$

Αναλυτικότερα:

$$\begin{bmatrix} \Delta X_{1t} \\ \Delta X_{2t} \\ \Delta X_{3t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{01} \\ c_{02} \\ c_{03} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{1t-1} \\ X_{2t-1} \\ X_{3t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta X_{1t-1} \\ \Delta X_{2t-1} \\ \Delta X_{3t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} c_{01} \\ c_{02} \\ c_{03} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \end{bmatrix} \left[\beta_{11} X_{1t-1} + \beta_{12} X_{2t-1} + \beta_{13} X_{3t-1} \right] + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} & \gamma_{13} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} & \gamma_{23} \\ \gamma_{31} & \gamma_{32} & \gamma_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta X_{1t-1} \\ \Delta X_{2t-1} \\ \Delta X_{3t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ u_{3t} \end{bmatrix}$$

Συγκεκριμένα, για την δεύτερη σειρά θα ισχύει:

$$\Delta X_{2t} = c_{02} + a_{21}(\beta_{11} X_{1t-1} + \beta_{12} X_{2t-1} + \beta_{13} X_{3t-1}) + \gamma_{21} \Delta X_{1t-1} + \gamma_{22} \Delta X_{2t-1} + \gamma_{23} \Delta X_{3t-1} + u_{2t}$$

όπου a_{21} δείχνει τον ρυθμό προσαρμογής της δεύτερης μεταβλητής στην σχέση ισορροπίας. Με βάση το ανωτέρω μοντέλο, η σειρά X_2 , θεωρείται ασθενώς εξωγενής όταν $a_{21} = 0$. Αν επιπρόσθετα, το παρελθόν των υπολοίπων μεταβλητών δεν επηρεάζει την δεύτερη μεταβλητή, δηλαδή αν ισχύει $\gamma_{22} = \gamma_{23} = 0$, τότε η σειρά X_2 θα θεωρείται ισχυρώς εξωγενής. Τα στοιχεία αντίστοιχα του πίνακα β δείχνουν ποιες σειρές συμμετέχουν στη σχέση ισορροπίας. Έτσι, αν $\beta_{11} = 0$, τότε η πρώτη σειρά δεν συμμετέχει στην σχέση ισορροπίας.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.

4.1 Έλεγχος στασιμότητας των υπό εξέταση σειρών.

Ο έλεγχος για την συνολοκλήρωση των υπό εξέταση χρηματιστηριακών αγορών, ξεκινάει με τον έλεγχο για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών στις σειρές, δηλαδή για την στασιμότητα ή μη των σειρών. Και αυτό γιατί η συνολοκλήρωση απαιτεί μία συγκεκριμένη στοχαστική δομή των χρονοσειρών. Συγκεκριμένα, όλες οι σειρές πρέπει να είναι μη στάσιμες στα αρχικά τους επίπεδα, αλλά στάσιμες μετά τις πρώτες διαφορές, δηλαδή να περιέχουν μία μοναδιαία ρίζα προκειμένου να υπάρχει μία μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ τους.¹

Ο έλεγχος λοιπόν για την στασιμότητα των σειρών θα διεξαχθεί με βάση το "Augmented Dickey-Fuller test" και το "Phillips-Perron test" στους λογαριθμούς των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών τόσο για τη συνολική περίοδο όσο και για τις τρεις υποπεριόδους. Ο έλεγχος εξάλλου για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών θα διεξαχθεί τόσο για τους δείκτες των υπό εξέταση χρηματαγορών όσο και για τους δείκτες εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα.

4.1.1 Έλεγχος Dickey-Fuller για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Αρχικά παρατίθενται οι πίνακες με τα αποτελέσματα του ADF test στους λογαριθμούς των τιμών των υπό εξέταση χρηματιστηριακών αγορών τόσο για την συνολική περίοδο όσο και για τις τρεις υποπεριόδους.² Στην δεύτερη στήλη των πινάκων αναφέρεται το AR μοντέλο στα πλαίσια του οποίου έγινε ο έλεγχος για μοναδιαία ρίζα. Πρωταρχικό κριτήριο στην επιλογή του μοντέλου ήταν η μη ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα και η ελαχιστοποίηση των κριτηρίων πληροφοριών Akaike και Schwarz. Η τρίτη στήλη περιέχει το ADF test statistic στα αρχικά επίπεδα των σειρών, ενώ η τέταρτη στήλη δίνει το ADF test statistic στις πρώτες διαφορές των σειρών. Επιπρόσθετα, παραθέτουμε τις κριτικές τιμές για αποδοχή ή απόρριψη της μοναδιαίας ρίζας. Συγκεκριμένα, η μηδενική υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας

¹ Για αναλυτικότερη περιγραφή της σημασίας του ελέγχου των σειρών για την ύπαρξη μοναδιαίων ριζών, βλ. Κεφάλαιο 3.3: "Μεθοδολογία".
² βλ. Κεφάλαιο 3.3.2: "Έλεγχοι για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών".

απορρίπτεται έναντι της εναλλακτικής αν το t -statistic είναι μικρότερο από την αντίστοιχη κριτική τιμή.

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 2:1:1992 – 28:12:2001 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-1,358271	-29,15206
Γαλλία	AR(2)*	-1,699554	-30,66697
Γερμανία	AR(1)*	-1,508624	-36,87628
Ελλάδα	AR(2)*	-1,386891	-28,42117
Ιρλανδία	AR(2)*	-2,262778	-27,53157
Ιταλία	AR(3)*	-1,770358	-23,59802
Ολλανδία	AR(4)*	-0,570878	-23,62021
Πορτογαλία	AR(2)*	-0,422718	-26,69194
Ισπανία	AR(2)*	-1,347179	-29,96658
Αγγλία	AR(3)*	-1,278527	-26,66285
Η.Π.Α	AR(1)*	-1,663267	-37,25957
Ιαπωνία	AR(3)*	-2,023249	-26,08184
Αυστραλία	AR(2)*	-3,404106	-29,02923

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή	-3,9670
5% Κριτική Τιμή	-3,4142
10% Κριτική Τιμή	-3,1288

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 2:1:1992 – 2:5:1995 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)*	-1,785125	-12,70126
Γαλλία	AR(1)**	-2,335354	-20,04332
Γερμανία	AR(1)**	-1,386941	-19,67426
Ελλάδα	AR(2)**	-1,849688	-16,54497
Ιρλανδία	AR(3)*	-1,674231	-12,31693
Ιταλία	AR(4)*	-2,088047	-13,00322
Ολλανδία	AR(1)*	-1,419344	-20,39229
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,333066	-15,13290
Ισπανία	AR(2)**	-1,176284	-16,12609
Αγγλία	AR(2)*	-2,185892	-16,38013
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,850376	-20,07074
Ιαπωνία	AR(3)**	-2,778691	-14,22861
Αυστραλία	AR(3)**	-1,519100	-14,26333

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 3:5:1995 – 31:8:1998 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-2,693202	-15,60195
Γαλλία	AR(1)*	-2,660511	-20,40245
Γερμανία	AR(1)*	-2,202221	-22,46695
Ελλάδα	AR(4)*	-1,944422	-12,46914
Ιρλανδία	AR(3)*	0,213050	-12,48745
Ιταλία	AR(2)*	-2,161789	-15,72298
Ολλανδία	AR(1)*	-2,154013	-21,87871
Πορτογαλία	AR(2)*	-2,291911	-15,01424
Ισπανία	AR(4)*	-2,075265	-12,41161
Αγγλία	AR(2)*	-2,480795	-16,94003
Η.Π.Α	AR(1)*	-1,331507	-19,73577
Ιαπωνία	AR(1)*	-1,615935	-22,71070
Αυστραλία	AR(1)*	-2,814860	-20,16880

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 1:9:1998 – 28:12:2001 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(4)*	-3,969377	-12,82349
Γαλλία	AR(3)**	-1,634539	-15,15196
Γερμανία	AR(4)**	-1,555692	-12,08245
Ελλάδα	AR(3)*	-2,134724	-14,31017
Ιρλανδία	AR(3)*	-2,262948	-14,86569
Ιταλία	AR(3)**	-1,623284	-13,30190
Ολλανδία	AR(3)**	-1,505196	-14,43173
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,382238	-15,78574
Ισπανία	AR(4)**	-2,102809	-13,52491
Αγγλία	AR(3)**	-1,924825	-16,19885
Η.Π.Α	AR(3)*	-3,200292	-15,03522
Ιαπωνία	AR(2)*	-1,496803	-18,09264
Αυστραλία	AR(5)*	-3,283109	-12,45101

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή -3,9735

5% Κριτική Τιμή -3,4173

10% Κριτική Τιμή -3,1307

▪ (χρήση σταθεράς):

1% Κριτική Τιμή -3,4406

5% Κριτική Τιμή -2,8653

10% Κριτική Τιμή -2,5688

Από τους ανωτέρω πίνακες συμπεραίνουμε ότι οι υπό εξέταση σειρές είναι μη στάσιμες, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα, αφού με βάση το ADF test δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας στα αρχικά επίπεδα των σειρών, αλλά την αποδεχόμαστε στις πρώτες διαφορές των σειρών. Πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι η επιλογή της τάξης του AR ή η χρήση σταθεράς και τάσης δεν αλλοιώνει τα αποτελέσματα.

Στη συνέχεια παραθέτουμε τα αποτελέσματα του ADF test για τους λογαριθμούς των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών εκφρασμένους όμως σε κοινό νόμισμα.

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 2:1:1992 – 28:12:2001 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-1,204333	-30,74364
Γαλλία	AR(2)*	-1,590107	-31,26320
Γερμανία	AR(2)*	-1,141075	-31,34044
Ελλάδα	AR(2)*	-1,386891	-28,42117
Ιρλανδία	AR(3)*	-1,835459	-25,29726
Ιταλία	AR(5)*	-1,955923	-19,99407
Ολλανδία	AR(3)*	-0,194872	-26,34811
Πορτογαλία	AR(2)*	-0,328746	-28,01266
Ισπανία	AR(2)*	-1,487957	-30,95926
Αγγλία	AR(3)*	-1,249420	-27,25232
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,258040	-37,03550
Ιαπωνία	AR(3)**	-1,676018	-27,05122
Αυστραλία	AR(3)*	-2,681293	-26,22078

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή -3,9670

5% Κριτική Τιμή -3,4142

10% Κριτική Τιμή -3,1288

▪ (χρήση σταθεράς):

1% Κριτική Τιμή -3,4359

5% Κριτική Τιμή -2,8632

10% Κριτική Τιμή -2,5677

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 2:1:1992 – 2:5:1995 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)*	-1,797907	-15,49454
Γαλλία	AR(2)*	-2,159038	-18,54672
Γερμανία	AR(3)*	-1,721508	-15,12951
Ελλάδα	AR(2)**	-1,849688	-16,54497
Ιρλανδία	AR(2)*	-1,545250	-16,24067
Ιταλία	AR(3)**	-1,451410	-13,64818
Ολλανδία	AR(1)*	-1,434700	-20,88920
Πορτογαλία	AR(1)*	-1,453113	-20,17145
Ισπανία	AR(2)**	-1,409526	-16,24531
Αγγλία	AR(2)*	-2,013543	-18,37566
Η.Π.Α	AR(2)*	-2,054882	-17,28422
Ιαπωνία	AR(3)*	-1,892369	-14,85601
Αυστραλία	AR(2)*	-1,368000	-17,44623

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 3:5:1995 – 31:8:1998 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(1)*	-2,154757	-20,01839
Γαλλία	AR(1)*	-2,322694	-20,89288
Γερμανία	AR(2)*	-1,948554	-17,26220
Ελλάδα	AR(4)*	-1,944422	-12,46914
Ιρλανδία	AR(2)*	-0,675476	-17,76684
Ιταλία	AR(1)*	-2,014765	-20,32906
Ολλανδία	AR(2)*	-2,229609	-18,15441
Πορτογαλία	AR(1)*	-2,156146	-19,04242
Ισπανία	AR(1)*	-1,840384	-20,88343
Αγγλία	AR(2)*	-2,031962	-16,41448
Η.Π.Α	AR(2)*	-1,770370	-16,38910
Ιαπωνία	AR(3)*	-1,674662	-15,84151
Αυστραλία	AR(2)*	-1,122141	-17,85055

Έλεγχος Dickey-Fuller για την περίοδο 1:9:1998 – 28:12:2001 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	ADF Test Statistic (levels)	ADF Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)**	-3,082080	-14,77387
Γαλλία	AR(3)*	-0,853882	-15,36059
Γερμανία	AR(5)**	-1,512436	-12,07208
Ελλάδα	AR(3)**	-1,540742	-14,13668
Ιρλανδία	AR(1)*	-1,983942	-21,12442
Ιταλία	AR(5)**	-1,599633	-11,00871
Ολλανδία	AR(3)**	-1,440290	-14,50487
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,293199	-16,13753
Ισπανία	AR(4)**	-2,065689	-14,16116
Αγγλία	AR(3)**	-2,063072	-16,47162
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,175673	-21,92916
Ιαπωνία	AR(2)**	-1,052974	-18,46671
Αυστραλία	AR(5)*	-2,423111	-12,68579

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή -3,9735

5% Κριτική Τιμή -3,4173

10% Κριτική Τιμή -3,1307

▪ (χρήση σταθεράς):

1% Κριτική Τιμή -3,4406

5% Κριτική Τιμή -2,8653

10% Κριτική Τιμή -2,5688

Από τους ανωτέρω πίνακες συμπεραίνουμε ότι η μετατροπή των χρηματιστηριακών δεικτών σε κοινό νόμισμα, δεν επηρεάζει την στασιμότητα των σειρών. Οι σειρές παραμένουν μη στάσιμες στα αρχικά επίπεδα και στάσιμες στις πρώτες διαφορές, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η σειρά του Βελγίου για την τρίτη υποπερίοδο. Και στην περίπτωση αυτή όμως η υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας στα αρχικά επίπεδα δεν μπορεί να απορριφθεί με επίπεδο σημαντικότητας 1%. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα από το ADF test δεν υπήρξαν ευαίσθητα σε τυχόν μεταβολές της τάξης ή ακόμη και στην χρήση σταθεράς ή τάσης στο AR μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για να γίνει ο έλεγχος.

4.1.2 Έλεγχος Phillips-Perron για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας.

Ένας εναλλακτικός τρόπος ελέγχου για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σε μία σειρά, είναι και το Phillips-Perron test.³ Στους ακόλουθους πίνακες παραθέτουμε τα αποτελέσματα από το PP test καθώς και τις κριτικές τιμές για αποδοχή ή απόρριψη της υποθέσης της μοναδιαίας ρίζας, τόσο για όλες τις υπό εξέταση περιόδους όσο και για τους δείκτες εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα.

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 2:1:1992 – 28:12:2001 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-1,257839	-43,00420
Γαλλία	AR(2)*	-1,619131	-49,34833
Γερμανία	AR(1)*	-1,464132	-50,42247
Ελλάδα	AR(2)*	-1,379977	-43,42614
Ιρλανδία	AR(2)*	-2,285221	-47,13492
Ιταλία	AR(3)*	-1,765170	-43,99533
Ολλανδία	AR(4)*	-0,539045	-49,28856
Πορτογαλία	AR(2)*	-0,460569	-43,25749
Ισπανία	AR(2)*	-1,291627	-47,12943
Αγγλία	AR(3)*	-1,255068	-48,13135
Η.Π.Α	AR(1)*	-1,467831	-50,03679
Ιαπωνία	AR(3)*	-2,060268	-53,77000
Αυστραλία	AR(2)*	-3,329167	-48,62052

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο
MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας
(χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή	-3,9670
5% Κριτική Τιμή	-3,4142
10% Κριτική Τιμή	-3,1288

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 2:1:1992 – 2:5:1995 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)*	-1,770764	-26,27986
Γαλλία	AR(1)**	-2,426023	-28,58222
Γερμανία	AR(1)**	-1,416815	-28,10318
Ελλάδα	AR(2)**	-1,856304	-25,90234
Ιρλανδία	AR(3)*	-1,587144	-24,90351
Ιταλία	AR(4)*	-1,923468	-24,08567
Ολλανδία	AR(1)*	-1,449940	-27,99634
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,307500	-20,97380

³ βλ. Κεφάλαιο 3.3.2: "Έλεγχοι για ύπαρξη μοναδιαίων ριζών".

Ισπανία	AR(2)**	-1,185688	-25,75420
Αγγλία	AR(2)*	-2,223522	-27,62261
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,764234	-29,20567
Ιαπωνία	AR(3)**	-2,703349	-30,24040
Αυστραλία	AR(3)**	-0,864921	-25,38461

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 3:5:1995 – 31:8:1998 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-2,623969	-25,07432
Γαλλία	AR(1)*	-2,690532	-28,51063
Γερμανία	AR(1)*	-2,125372	-30,54698
Ελλάδα	AR(4)*	-1,814896	-23,09394
Ιρλανδία	AR(3)*	0,100287	-28,06611
Ιταλία	AR(2)*	-2,119361	-26,50763
Ολλανδία	AR(1)*	-1,965719	-29,52581
Πορτογαλία	AR(2)*	-2,227604	-26,26965
Ισπανία	AR(4)*	-1,857743	-26,18167
Αγγλία	AR(2)*	-2,270295	-25,52049
Η.Π.Α	AR(1)*	-1,127495	-27,06092
Ιαπωνία	AR(1)*	-1,556317	-30,87018
Αυστραλία	AR(1)*	-2,804580	-28,49309

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 1:9:1998 – 28:12:2001 (στις σειρές $\ln P_t$)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(4)*	-4,059594	-24,45758
Γαλλία	AR(3)**	-1,698905	-28,39674
Γερμανία	AR(4)**	-1,573201	-28,74016
Ελλάδα	AR(3)*	-2,093214	-25,74795
Ιρλανδία	AR(3)*	-2,146643	-28,00085
Ιταλία	AR(3)**	-1,676387	-25,43144
Ολλανδία	AR(3)**	-1,623897	-27,80964
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,420961	-25,03975
Ισπανία	AR(4)**	-2,281911	-28,61421
Αγγλία	AR(3)**	-2,028901	-28,87067
Η.Π.Α	AR(3)*	-2,965743	-28,67417
Ιαπωνία	AR(2)*	-1,460863	-31,97032
Αυστραλία	AR(5)*	-3,716544	-30,06932

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας:

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή -3,9735

5% Κριτική Τιμή -3,4173

10% Κριτική Τιμή	-3,1307
▪ (χρήση σταθεράς)	
1% Κριτική Τιμή	-3,4406
5% Κριτική Τιμή	-2,8653
10% Κριτική Τιμή	-2,5688

Ο έλεγχος Phillips-Perron για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας, μας οδηγεί στα ίδια συμπεράσματα. Όλες οι υπό εξέταση σειρές είναι μη στάσιμες, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί και πάλι η σειρά του Βελγίου για την τρίτη υποπερίοδο. Και στην περίπτωση αυτή όμως η υπόθεση της μοναδιαίας ρίζας στα αρχικά επίπεδα δεν μπορεί να απορριφθεί αν στο AR μοντέλο χρησιμοποιηθεί μόνο σταθερά. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα από το ADF test δεν υπήρξαν ευαίσθητα σε τυχόν μεταβολές της τάξης ή ακόμη και στην χρήση σταθεράς ή τάσης στο AR μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για να γίνει ο έλεγχος. Στη συνέχεια, ακολουθούν τα αποτελέσματα του PP test για τους δείκτες εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα.

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 2:1:1992 – 28:12:2001 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(2)*	-1,181669	-54,24667
Γαλλία	AR(2)*	-1,559177	-54,20629
Γερμανία	AR(2)*	-1,229936	-56,17543
Ελλάδα	AR(2)*	-1,379977	-43,42614
Ιρλανδία	AR(3)*	-1,876902	-58,06152
Ιταλία	AR(5)*	-1,872892	-45,43313
Ολλανδία	AR(3)*	-0,227830	-51,57332
Πορτογαλία	AR(2)*	-0,400532	-47,10152
Ισπανία	AR(2)*	-1,434932	-53,69333
Αγγλία	AR(3)*	-1,205042	-52,03807
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,138449	-52,02608
Ιαπωνία	AR(3)**	-1,774658	-60,41973
Αυστραλία	AR(3)*	-2,749731	-59,27704

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):	
1% Κριτική Τιμή	-3,9670
5% Κριτική Τιμή	-3,4142
10% Κριτική Τιμή	-3,1288
▪ (χρήση σταθεράς):	
1% Κριτική Τιμή	-3,4359
5% Κριτική Τιμή	-2,8632
10% Κριτική Τιμή	-2,5677

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 2:1:1992 – 2:5:1995 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)*	-2,135372	-40,86060
Γαλλία	AR(2)*	-2,385007	-35,96563
Γερμανία	AR(3)*	-1,943416	-38,11103
Ελλάδα	AR(2)**	-1,856304	-25,90234
Ιρλανδία	AR(2)*	-1,638838	-34,41761
Ιταλία	AR(3)**	-1,443786	-23,83954
Ολλανδία	AR(1)*	-1,450228	-28,33526
Πορτογαλία	AR(1)*	-1,440624	-27,72822
Ισπανία	AR(2)**	-1,425832	-27,89938
Αγγλία	AR(2)*	-2,055113	-33,68161
Η.Π.Α	AR(2)*	-2,113730	-32,27934
Ιαπωνία	AR(3)*	-1,876460	-35,22997
Αυστραλία	AR(2)*	-1,311115	-32,56407

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 3:5:1995 – 31:8:1998 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(1)*	-2,138873	-30,05765
Γαλλία	AR(1)*	-2,321724	-29,34587
Γερμανία	AR(2)*	-2,016474	-32,87488
Ελλάδα	AR(4)*	-1,814896	-23,09394
Ιρλανδία	AR(2)*	-0,885882	-38,73849
Ιταλία	AR(1)*	-1,996716	-28,80724
Ολλανδία	AR(2)*	-2,269323	-32,23529
Πορτογαλία	AR(1)*	-2,158360	-28,16626
Ισπανία	AR(1)*	-1,815869	-29,16326
Αγγλία	AR(2)*	-1,963501	-27,55239
Η.Π.Α	AR(2)*	-1,647821	-27,16985
Ιαπωνία	AR(3)*	-1,842552	-32,05768
Αυστραλία	AR(2)*	-1,267247	-37,19904

Έλεγχος Phillips-Perron για την περίοδο 1:9:1998 – 28:12:2001 (κοινό νόμισμα)

Σειρά	AR Μοντέλο	PP Test Statistic (levels)	PP Test Statistic (first differences)
Βέλγιο	AR(3)**	-3,059876	-26,07084
Γαλλία	AR(3)*	-0,932896	-28,86366
Γερμανία	AR(5)**	-1,514977	-29,18771
Ελλάδα	AR(3)**	-1,524764	-25,66451
Ιρλανδία	AR(1)*	-1,949441	-28,44966
Ιταλία	AR(5)**	-1,593548	-26,05445
Ολλανδία	AR(3)**	-1,558651	-28,23927
Πορτογαλία	AR(2)*	-1,329809	-26,20552
Ισπανία	AR(4)**	-2,294222	-32,78895
Αγγλία	AR(3)**	-2,055282	-29,01064
Η.Π.Α	AR(1)*	-2,064999	-30,18188
Ιαπωνία	AR(2)**	-1,129405	-36,23471
Αυστραλία	AR(5)*	-2,679312	-32,34661

* = Χρήση σταθεράς και τάσης στο μοντέλο

** = Χρήση σταθεράς στο μοντέλο.

MacKinnon Κριτικές τιμές για απόρριψη της υπόθεσης της μοναδιαίας ρίζας

▪ (χρήση σταθεράς και τάσης):

1% Κριτική Τιμή -3,9735

5% Κριτική Τιμή -3,4173

10% Κριτική Τιμή -3,1307

▪ (χρήση σταθεράς):

1% Κριτική Τιμή -3,4406

5% Κριτική Τιμή -2,8653

10% Κριτική Τιμή -2,5688

Το Phillips-Perron test συμφωνεί λοιπόν με το Augmented Dickey-Fuller test όσον αφορά την στασιμότητα των υπό εξέταση σειρών. Ανεξάρτητα από την περίοδο εξέτασης και το αν οι δείκτες είναι εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα ή όχι, και τα δύο τεστ καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι υπό εξέταση σειρές είναι μη στάσιμες, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα. Κατά συνέπεια, μπορούμε να προχωρήσουμε στην έρευνα για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης στις εν λόγω χρηματιστηριακές αγορές.

4.2 Έλεγχος για συνολοκλήρωση.

Έχοντας καταλήξει με βάση τα Augmented Dickey-Fuller και Phillips-Perron tests ότι οι υπό εξέταση σειρές μας είναι μη στάσιμες, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα, θα προχωρήσουμε στον έλεγχο για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης με βάση την μεθοδολογία του Johansen. Καθοριστικό ρόλο στην θεωρία συνολοκλήρωσης κατά Johansen διαδραματίζει ο πίνακας Π , ο οποίος περιέχει όλες τις μακροχρόνιες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των σειρών και συγκεκριμένα μας ενδιαφέρει η τάξη του πίνακα Π η οποία καθορίζει τον αριθμό των σχέσεων συνολοκλήρωσης που υπάρχουν. Στην περίπτωση δηλαδή που υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των υπό εξέταση χωρών, θα πρέπει να βρεθεί τουλάχιστον μία σχέση ισορροπίας.⁴

Στους πίνακες που ακολουθούν παραθέτουμε τα αποτελέσματα από τους ελέγχους για συνολοκλήρωση. Συγκεκριμένα, εξετάσαμε την ύπαρξη συνολοκλήρωσης σε 9 χρηματιστηριακές αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Πορτογαλία και Ισπανία), τόσο για την συνολική περίοδο 10 ετών (1992 - 2001) όσο και για τις τρεις υποπεριόδους, προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο οι σχέσεις μεταξύ των χωρών έχουν ενταθεί ή όχι.

Μία ένδειξη της αύξησης της αλληλεξάρτησης των αγορών είναι η μείωση του αριθμού των χωρών που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας, αλλά και η αύξηση του αριθμού των σχέσεων ισορροπίας. Σύμφωνα με τον Rangvid (2001), η μείωση του αριθμού των κοινών στοχαστικών τάσεων που οδηγούν τις υπό εξέταση σειρές, ή διαφορετικά η αύξηση του αριθμού των σχέσεων ισορροπίας, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η αλληλεξάρτηση των σειρών έχει αυξηθεί.⁵ Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Carogale και Pittis (1998), η ύπαρξη r σχέσεων ισορροπίας σημαίνει ότι τουλάχιστον r σειρές μπορούν να προβλεφθούν. Επομένως, μία αύξηση του αριθμού των σχέσεων ισορροπίας από μία περίοδο στην άλλη, μπορεί να σημαίνει την αύξηση του αριθμού των σειρών που μπορούν να προβλεφθούν. Εδώ

⁴ Για την θεωρία συνολοκλήρωσης κατά Johansen βλ. Κεφάλαιο 5: "Μεθοδολογία", και συγκεκριμένα Κεφάλαιο 5.3: "Έλεγχος για συνολοκλήρωση".

⁵ Αν σε ένα σύστημα από p ολοκληρωμένες και μη στάσιμες σειρές, υπάρχουν r σχέσεις ισορροπίας που ενώνουν τις σειρές γραμμικά, τότε η μη στάσιμη συμπεριφορά των p σειρών οδηγείται από $p-r=n$ κοινές στοχαστικές τάσεις.

βέβαια, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει ο έλεγχος για ασθενή εξωγένεια που καθορίζει ποιες σειρές προσαρμόζονται στις σχέσεις ισορροπίας και μπορούν να προβλεφθούν.

Στη συνέχεια, εξετάσαμε την ύπαρξη μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Αγγλίας, των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της Αυστραλίας για τις ίδιες χρονικές περιόδους. Τέλος, η ίδια ακριβώς ανάλυση έγινε και με τους χρηματιστηριακούς δείκτες κάθε χώρας εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα και συγκεκριμένα στη δραχμή, με σκοπό να εντοπίσουμε τυχόν αλλαγές στα αποτελέσματα όταν λαμβάνουμε υπόψη και τον συναλλαγματικό κίνδυνο.

Αναφορικά με τους ακόλουθους πίνακες, η πρώτη στήλη δίνει το μοντέλο VAR που χαρακτηρίζει κατάλληλα τις υπό εξέταση σειρές και με βάση το οποίο έγινε ο έλεγχος για συνολοκλήρωση. Η επιλογή του αριθμού των χρονικών υστερήσεων του μοντέλου VAR έγινε με βάση την μη ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα, αλλά και με βάση την ελαχιστοποίηση των κριτηρίων πληροφοριών όπως το Akaike και το Schwarz. Η δεύτερη στήλη των πινάκων παραθέτει την τάξη του πίνακα Π ή διαφορετικά τον αριθμό των σχέσεων ισορροπίας που υπάρχουν σύμφωνα με το "trace test" και το "max-eigenvalue test".⁶ Τέλος, η τρίτη στήλη δείχνει τις χώρες που είναι ασθενώς εξωγενείς (τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα A είναι μηδενικά) και επομένως δεν μπορούν να προβλεφθούν με βάση τις υπόλοιπες, και η τέταρτη στήλη δείχνει τις χώρες που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας (τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα B είναι μηδενικά).⁷ Αναλυτικά ο έλεγχος για συνολοκλήρωση κατά Johansen, παρατίθεται στο Παράρτημα Γ.

⁶ Η επιλογή του VAR μοντέλου έδινε αρκετές φορές διαφορετικά αποτελέσματα αναφορικά με την τάξη του πίνακα Π, όμως ο έλεγχος για ασθενή εξωγένεια ή για συμμετοχή των χωρών στις σχέσεις ισορροπίας δεν άλλαξε. Επιπρόσθετα, στις περιπτώσεις κατά τις οποίες το "trace test" και το "max-eigenvalue test" δεν συμφωνούσαν στον αριθμό των σχέσεων ισορροπίας, επιλέγαμε το "trace test" χωρίς πάλι να αλλάζουν οι έλεγχοι για ασθενή εξωγένεια και συμμετοχή των χωρών στις σχέσεις ισορροπίας.

⁷ Τα αποτελέσματα των ελέγχων για την ασθενή εξωγένεια των σειρών και για την συμμετοχή τους στις σχέσεις ισορροπίας παρατίθενται στο Παράρτημα Δ.

4.2.1 Συνολοκλήρωση Χρηματιστηριακών Αγορών.

Ευρωπαϊκή Ένωση			
VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
	(2:1:1992 – 28:12:2001)		
VAR(2)	1	Ιταλία Ισπανία	Ιταλία
	(2:1:1992 – 2:5:1995)		
VAR(1)	2	Γαλλία Γερμανία Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	Γαλλία Γερμανία Ελλάδα Ιρλανδία Ισπανία
	(3:5:1995 – 31:8:1998)		
VAR(1)	3	-	Ιρλανδία
	(1:9:1998 – 28:12:2001)		
VAR(1)	2	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Ισπανία	Βέλγιο

Ο έλεγχος για συνολοκλήρωση μεταξύ των εννέα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οδηγεί στην ύπαρξη μίας σχέσης ισορροπίας μεταξύ των εν λόγω χωρών, ενώ μόνο η αγορά της Ιταλίας δεν συμμετέχει στην σχέση συνολοκλήρωσης. Οι σχέσεις μάλιστα των ευρωπαϊκών χρηματαγορών έχουν γίνει περισσότερο έντονες τα τελευταία χρόνια, δεδομένου ότι οι σχέσεις ισορροπίας έχουν αυξηθεί σε σχέση με τα τρία πρώτα έτη της υπό εξέταση περιόδου. Επιπρόσθετα, μία ακόμη ένδειξη της αύξησης της αλληλεξάρτησης των ευρωπαϊκών αγορών είναι και το γεγονός ότι οι χώρες που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας συνεχώς μειώνονται. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η αλληλεξάρτηση των αγορών φαίνεται να είναι εντονότερη την δεύτερη υποπερίοδο, όχι μόνο γιατί υπάρχουν περισσότερες σχέσεις ισορροπίας, αλλά κυρίως γιατί καμία χώρα δεν εμφανίζεται ασθενώς εξωγενής, γεγονός που σημαίνει ότι όλες οι υπό εξέταση χώρες μπορούν να γραφτούν ως γραμμικοί συνδυασμοί των υπολοίπων και επομένως μπορούν να προβλεφθούν.

Ε. Ε - Αγγλία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
	(2:1:1992 – 28:12:2001)		
VAR(2)	2	Ισπανία	Γαλλία Ιταλία
	(2:1:1992 – 2:5:1995)		
VAR(1)	2	Γαλλία Γερμανία Ιταλία Ολλανδία Ισπανία Αγγλία	Γαλλία Γερμανία Ελλάδα Ιρλανδία Ιταλία Ισπανία Αγγλία
	(3:5:1995 – 31:8:1998)		
VAR(1)	3	Γαλλία Αγγλία	Ιρλανδία Ιταλία
	(1:9:1998 – 28:12:2001)		
VAR(1)	3	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Ισπανία Αγγλία	Βέλγιο

Στην πορεία συνολοκληρωσης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών φαίνεται να συμμετέχει και η αγορά της Αγγλίας, αφού για την περίοδο των δέκα ετών παρατηρούνται δύο σχέσεις ισορροπίας στις οποίες μόνο οι αγορές της Γαλλίας και της Ιταλίας δεν συμμετέχουν. Οι σχέσεις μεταξύ των εν λόγω αγορών για την περίοδο 1998-2001 έχουν ενταθεί, αφού έχει μειωθεί ο αριθμός των κοινών στοχαστικών τάσεων που οδηγεί το σύστημα, ενώ μόνο η χρηματιστηριακή αγορά του Βελγίου δεν συμμετέχει σε αυτό. Εντούτοις, οι αγορές του Βελγίου, της Γαλλίας, της Γερμανίας, της Ισπανίας και της Αγγλίας εμφανίζονται ασθενώς εξωγενείς, οι κινήσεις τους δηλαδή εξηγούνται από τις δικές τους δυναμικές και μόνο.

Ε. Ε – Η.Π.Α

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	2	Ιταλία Ισπανία Η.Π.Α	Ιταλία Πορτογαλία Η.Π.Α
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	1	Γαλλία Γερμανία Ιταλία Ισπανία Η.Π.Α	Γαλλία Γερμανία Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(2)	1	Γαλλία Γερμανία	Γαλλία Ιρλανδία Ολλανδία Η.Π.Α
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο Η.Π.Α	Βέλγιο

Στην περίπτωση του ελέγχου για ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και των Η.Π.Α, παρατηρούμε ότι ναι μεν υπάρχουν δύο σχέσεις ισορροπίας για την συνολική περίοδο των 10 ετών, αλλά η αγορά των Η.Π.Α δεν συμμετέχει στις σχέσεις αυτές. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με παλαιότερες μελέτες που παρατηρούσαν ότι τα τελευταία χρόνια υπάρχει μία τάση μείωσης της εξάρτησης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών από την αμερικάνικη. Η τάση αυτή μπορεί να οφείλεται στην κοινή πορεία των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς την οικονομική και νομισματική ενοποίηση. Την περίοδο όμως 1998-2001, η αγορά των Η.Π.Α συνολοκληρώνεται με τις ευρωπαϊκές αγορές, είναι όμως ασθενώς εξωγενής, υπό την έννοια ότι η πορεία της εξηγείται από τις δικές της δυναμικές και μόνο, επιβεβαιώνοντας έτσι την κυρίαρχη θέση της στην παγκόσμια χρηματιστηριακή σκηνή.

Ε. Ε – Ιαπωνία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	1	Ιταλία Ισπανία Ιαπωνία	Γαλλία Ιταλία Ιαπωνία
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	2	Γαλλία Γερμανία Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία Ισπανία Ιαπωνία	Γαλλία Ελλάδα Ιρλανδία Ιταλία
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(1)	3	Γαλλία Ιαπωνία	Ιρλανδία Ιαπωνία
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Πορτογαλία Ισπανία	-

Η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματαγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ιαπωνίας δεν επιβεβαιώνεται, τουλάχιστον για την περίοδο 1992-2001. Ο έλεγχος για συνολοκλήρωση οδηγεί στην ύπαρξη μίας σχέσης ισορροπίας στην οποία όμως δεν συμμετέχει η αγορά της Ιαπωνίας όπως και αυτή της Γαλλίας και της Ιταλίας. Αυξημένη αλληλεξάρτηση μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών παρατηρείται την περίοδο 1998-2001, όπου στις 3 σχέσεις ισορροπίας συμμετέχει και η αγορά της Ιαπωνίας, γεγονός δικαιολογημένο αφού την περίοδο αυτή όλες οι υπό εξέταση χώρες ακολουθούν την ίδια αρνητική πορεία.

Ε. Ε – Αυστραλία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	1	Γαλλία Ιταλία Ισπανία Αυστραλία	Γερμανία Ιταλία
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	1	Γαλλία Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	Γερμανία Ελλάδα Ιρλανδία Ιταλία Αυστραλία
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(1)	4	-	Ιρλανδία Ολλανδία
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Ισπανία	Βέλγιο Ιρλανδία

Σε αντίθεση με τις αγορές των Η.Π.Α και της Ιαπωνίας, η χρηματιστηριακή αγορά της Αυστραλίας συνολοκληρώνεται με αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την συνολική περίοδο των 10 ετών. Αναφορικά με τις τρεις υποπεριόδους εξέτασης, η αλληλεξάρτηση των εν λόγω αγορών είναι ιδιαίτερα αυξημένη κατά την περίοδο 1995-1998 όπου εμφανίζονται 4 σχέσεις ισορροπίας στις οποίες μόνο οι αγορές της Ιρλανδίας και της Ολλανδίας δεν συμμετέχουν. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι σε αυτήν την περίοδο όλες οι χώρες εμφανίζονται ενδογενείς.

4.2.2 Συνολοκλήρωση Χρηματιστηριακών Αγορών. (δείκτες εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα)

Ευρωπαϊκή Ένωση

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
		(2:1:1992 – 28:12:2001)	
VAR(2)	2	Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	Γαλλία Ιταλία
		(2:1:1992 – 2:5:1995)	
VAR(1)	2	Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	-
		(3:5:1995 – 31:8:1998)	
VAR(1)	4	-	Πορτογαλία
		(1:9:1998 – 28:12:2001)	
VAR(1)	2	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Ισπανία	Βέλγιο

Ο έλεγχος για συνολοκλήρωση των αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τους χρηματιστηριακούς δείκτες όμως εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα, κάνει πιο ξεκάθαρη την ύπαρξη συνολοκλήρωσης, αφού τόσο οι σχέσεις ισορροπίας εμφανίζονται αυξημένες, όσο και οι χώρες που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις αυτές είναι ελάχιστες σε σχέση με την αρχική μας ανάλυση. Χαρακτηριστικό μάλιστα είναι το γεγονός ότι την περίοδο 1998-2001, τα αποτελέσματα από τον έλεγχο για συνολοκλήρωση είναι ακριβώς τα ίδια με αυτά της αρχικής ανάλυσης, γεγονός δικαιολογημένο, αν αναλογιστεί κανείς ότι κατά ένα μεγάλο μέρος της περιόδου αυτής, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες ήταν σταθερές. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι η ελληνική χρηματαγορά εμφανίζεται εξωγενής κατά την περίοδο 1992-1995.

Ε. Ε - Αγγλία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	2	Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	Γαλλία Ιταλία
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	3	Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία	-
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(1)	4	Γαλλία	Πορτογαλία
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία Αγγλία	Βέλγιο

Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης των ευρωπαϊκών χρηματαγορών και της Αγγλίας με τους χρηματιστηριακούς δείκτες εκφρασμένους σε κοινό νόμισμα, οδηγεί σε παρόμοια αποτελέσματα με αυτά της αρχικής μας ανάλυσης, όσον αφορά τουλάχιστον την συνολική περίοδο, αλλά και την περίοδο 1998-2001. Για τις δύο πρώτες υποπεριόδους εξέτασης όμως, η έκφραση των δεικτών σε κοινό νόμισμα, εμφανίζει πιο έντονη την αλληλεξάρτηση των συγκεκριμένων αγορών. Η ελληνική αγορά και σε αυτήν την περίπτωση εμφανίζεται ασθενώς εξωγενής για την πρώτη υποπερίοδο αν και συμμετέχει στις σχέσεις ισορροπίας μεταξύ των αγορών.

Ε. Ε – Η.Π.Α

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	3	Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία	-
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	3	Ιταλία Ισπανία Η.Π.Α	-
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(2)	3	Γερμανία	Γερμανία Ιρλανδία Ιταλία Ολλανδία Πορτογαλία Η.Π.Α
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο	-

Τα αποτελέσματα για την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των ευρωπαϊκών χρηματαγορών και αυτής των Η.Π.Α, στην περίπτωση κατά την οποία λαμβάνεται υπόψη και ο συναλλαγματικός κίνδυνος, έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της αρχικής μας ανάλυσης. Κατά την περίοδο 1992-2001 εμφανίζονται τρεις σχέσεις ισορροπίας στις οποίες συμμετέχουν όλες οι υπό εξέταση αγορές. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η χρηματιστηριακή αγορά της Ελλάδος εμφανίζεται ασθενώς εξωγενής, υπό την έννοια ότι η πορεία της κατά την περίοδο 1992-2001 εξαρτιόταν μόνο από τις δικές της δυναμικές.

Ε. Ε – Ιαπωνία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
		(2:1:1992 – 28:12:2001)	
VAR(2)	2	Ισπανία Ιαπωνία	Γαλλία Πορτογαλία
		(2:1:1992 – 2:5:1995)	
VAR(1)	2	Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία	-
		(3:5:1995 – 31:8:1998)	
VAR(1)	4	Ιαπωνία	Πορτογαλία Ιαπωνία
		(1:9:1998 – 28:12:2001)	
VAR(1)	3	Ισπανία	Βέλγιο

Η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ιαπωνίας, επιβεβαιώνεται για την περίοδο 1992-2001 (εκτός από τις αγορές της Γαλλίας και της Πορτογαλίας) σε αντίθεση με την αρχική ανάλυση κατά την οποία δεν συμμετείχε η αγορά της Ιαπωνίας στην ισορροπία. Και σε αυτήν την περίπτωση, η αλληλεξάρτηση των αγορών εμφανίζεται πιο έντονη όταν λαμβάνεται υπόψη και ο συναλλαγματικός κίνδυνος, ενώ χαρακτηριστική είναι η μείωση τόσο του αριθμού των χωρών που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας, όσο και αυτών που δεν μπορούν να προβλεφθούν.

Ε. Ε – Αυστραλία

VAR Μοντέλο	Σχέσεις Ισορροπίας	$A_{ii} = 0$	$B_{ii} = 0$
(2:1:1992 – 28:12:2001)			
VAR(2)	2	Ισπανία Αυστραλία	Γαλλία Ιταλία Πορτογαλία
(2:1:1992 – 2:5:1995)			
VAR(1)	3	Ελλάδα Ιταλία Ολλανδία Ισπανία	-
(3:5:1995 – 31:8:1998)			
VAR(1)	5	-	-
(1:9:1998 – 28:12:2001)			
VAR(1)	3	Βέλγιο Γαλλία Γερμανία	-

Η έκφραση των χρηματιστηριακών δεικτών σε κοινό νόμισμα δεν επηρεάζει το συμπέρασμα της συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Αυστραλίας. Ωστόσο, όταν λαμβάνουμε υπόψη και τον συναλλαγματικό κίνδυνο, αυξάνουν οι σχέσεις ισορροπίας, γεγονός που υποδηλώνει ότι η συνολοκλήρωση των αγορών είναι περισσότερο έντονη. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίοδος 1995-1998, κατά την οποία αποδεικνύεται ότι πέντε κοινές στοχαστικές τάσεις οδηγούν το σύστημα, στο οποίο συμμετέχουν όλες οι χώρες ανεξαιρέτως, ενώ όλες οι αγορές είναι ενδογενείς.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Μέσα στα γενικότερα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης, οι χρηματιστηριακές αγορές επιδεικνύουν έναν σημαντικό βαθμό αλληλεξάρτησης. Οι χρηματιστηριακές αγορές δεν αντιδρούν μόνο σε εγχώριες πληροφορίες, αλλά προσαρμόζονται ταχύτατα και σε διεθνείς εξελίξεις. Η κατάργηση εξάλλου των περιορισμών στην κίνηση κεφαλαίου και οι εξελίξεις στις τηλεπικοινωνίες επιτάχυναν και διευκόλυναν τις συναλλαγές, δίνοντας έτσι ώθηση στις διεθνείς συναλλαγές. Ένα μεγάλο μέρος λοιπόν της ακαδημαϊκής έρευνας, προσπαθεί να περιγράψει την φύση των αλληλεπιδράσεων των διεθνών χρηματαγορών.

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η διερεύνηση της ύπαρξης αλληλεξάρτησης μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε συνδυασμό με τις κύριες διεθνείς χρηματαγορές, καθώς και η ύπαρξη ή μη αύξησης της αλληλεξάρτησης αυτής. Επιπρόσθετα, η ίδια ανάλυση έγινε και από την σκοπιά του Έλληνα επενδυτή, εκφράζοντας τους χρηματιστηριακούς δείκτες των υπό εξέταση χωρών σε κοινό νόμισμα, την δραχμή, προκειμένου να ληφθεί υπόψη και ο συναλλαγματικός κίνδυνος. Στην έρευνα αυτή λοιπόν, χρησιμοποιήθηκαν οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος από τους κύριους χρηματιστηριακούς δείκτες εννέα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Πορτογαλία και Ισπανία), καθώς και των αγορών της Αγγλίας, των Η.Π.Α, της Ιαπωνίας και της Αυστραλίας για την περίοδο 1992-2001 αλλά και για τις τρεις υποπεριόδους της.

Δεδομένου ότι όλες οι υπό εξέταση σειρές είναι μη στάσιμες, χρησιμοποιήθηκε η θεωρία της συνολοκλήρωσης και συγκεκριμένα η μεθοδολογία του Johansen με βάση την οποία προσδιορίζονται οι σχέσεις ισορροπίας και κυρίως οι χώρες που συμμετέχουν ή που προσαρμόζονται σε αυτές.

Τα αποτελέσματα από τους ελέγχους για συνολοκλήρωση για την συνολική περίοδο των 10 ετών, οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με μόνη εξαίρεση την αγορά της Ιταλίας η οποία δεν συμμετέχει στην σχέση ισορροπίας. Ενδιαφέρον αποτελεί το γεγονός ότι η αγορά των Η.Π.Α δεν αλληλεξαρτάται με τις ευρωπαϊκές

χρηματαγορές, ένα συμπέρασμα που έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες οι οποίες έδειχναν μία τάση μείωσης της εξάρτησης των ευρωπαϊκών αγορών από την αμερικάνικη. Αλλά και η αγορά της Ιαπωνίας δεν συνολοκληρώνεται με αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, γεγονός δικαιολογημένο αν αναλογιστεί κανείς την αντίθετη πορεία που παρουσίαζε η ιαπωνική αγορά σε σχέση με τις ευρωπαϊκές τα τελευταία χρόνια. Αντίθετα, οι αγορές της Αγγλίας και της Αυστραλίας συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα από τον έλεγχο για συνολοκλήρωση στις τρεις υποπεριόδους εξέτασης, συμπεραίνουμε ότι ο βαθμός αλληλεξάρτησης των υπό εξέταση σειρών έχει ενταθεί τα τελευταία χρόνια αφού ο βαθμός των σχέσεων ισορροπίας αυξάνεται από περίοδο σε περίοδο, ενώ αντίστοιχα μειώνονται οι αγορές που δεν συμμετέχουν στις σχέσεις συνολοκλήρωσης. Μάλιστα, οι σχέσεις μεταξύ των αγορών είναι ιδιαίτερα έντονες την δεύτερη υποπερίοδο (3:5:1995 – 31:8:1998) αφού σε αυτήν την περίοδο εμφανίζεται ο μεγαλύτερος αριθμός σχέσεων ισορροπίας και κατά συνέπεια ο μικρότερος αριθμός κοινών στοχαστικών τάσεων που οδηγεί το σύστημα, αλλά και ο μικρότερος αριθμός χωρών που είναι ασθενώς εξωγενείς. Στην υποπερίοδο αυτή δηλαδή, η πλειοψηφία των υπό εξέταση αγορών προσαρμόζονται ταχύτερα στις σχέσεις συνολοκλήρωσης και μπορούν να γραφτούν ως γραμμικοί συνδυασμοί των υπολοίπων και κατά συνέπεια μπορούν να προβλεφθούν.

Ο αυξημένος βαθμός αλληλεξάρτησης την δεύτερη περίοδο εξέτασης δικαιολογείται αν αναλογιστεί κανείς ότι κατά την περίοδο 1995-1999 όλες οι υπό εξέταση αγορές (με εξαίρεση την Ιαπωνία) ακολουθούσαν μία μεγάλη ανοδικά πορεία. Σύμφωνα με μελέτες, τόσο σε περιόδους κρίσεων όσο και σε περιόδους μεγάλων ανοδικών τάσεων, οι συσχετίσεις μεταξύ των αγορών εμφανίζονται πολύ πιο έντονες.

Οι αγορές εξάλλου που μπορούν να θεωρηθούν ως μη αποτελεσματικές, και αυτό γιατί οι μελλοντικές τους τιμές μπορούν να προβλεφθούν με την βοήθεια των σημερινών τιμών των υπολοίπων χρηματιστηριακών αγορών, είναι αυτές της Ιρλανδίας, της Πορτογαλίας και της Ελλάδας, οι “μικρότερες” ουσιαστικά από τις υπό εξέταση χρηματαγορές. Οι αγορές των χωρών αυτών εμφανίζονται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ασθενώς ενδογενείς και είναι αυτές που θα κινηθούν άμεσα για την αποκατάσταση της ισορροπίας, σε περίπτωση που αυτή διαταραχτεί.

Αντίθετα, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που μπορούν να θεωρηθούν ασθενώς εξωγενείς, υπό την έννοια ότι η πορεία των χρηματιστηριακών τους αγορών εξαρτάται από τις δικές τους δυναμικές και μόνο, είναι οι αγορές της Γαλλίας, της Γερμανίας και της Ισπανίας. Χαρακτηριστικό είναι επίσης το γεγονός ότι και στις τρεις υποπεριόδους, η χρηματιστηριακή αγορά του Βελγίου δεν συμμετέχει στις σχέσεις ισορροπίας των υπολοίπων αγορών.

Αναφορικά με τον έλεγχο για συνολοκλήρωση μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών στην περίπτωση όμως που οι δείκτες είναι εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα, παρατηρούμε ότι η ύπαρξη αλληλεξάρτησης και η αύξηση του βαθμού αλληλεξάρτησης είναι περισσότερο ξεκάθαρη. Υπάρχουν περισσότερες σχέσεις συνολοκλήρωσης, ενώ ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες κάποια χώρα δεν συμμετέχει στις σχέσεις ισορροπίας ή δεν προσαρμόζεται σε αυτές. Όπως ήταν αναμενόμενο, κατά την περίοδο 1998-2001, τα αποτελέσματα για την συνολοκλήρωση των ευρωπαϊκών χρηματαγορών δεν αλλάζουν σε σχέση με αυτά της αρχικής ανάλυσης, και αυτό γιατί κατά το μεγαλύτερο μέρος της περιόδου αυτής, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες υπήρξαν σταθερές. Από την σκοπιά του Έλληνα επενδυτή λοιπόν, είναι ξεκάθαρη η ύπαρξη αλληλεξάρτησης του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών με αυτά των υπολοίπων αγορών. Η αγορά της Ελλάδας ως μικρή αγορά, εμφανίζεται ενδογενής, υπό την έννοια ότι προσαρμόζεται και αντιδρά άμεσα για την αποκατάσταση της ισορροπίας του συστήματος, ενώ μόνο την περίοδο 1992-1995 εμφανίζεται εξωγενής. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι στην περίπτωση που λαμβάνεται υπόψη ο συναλλαγματικός κίνδυνος, παρατηρούμε πως υπάρχει συνολοκλήρωση μεταξύ των αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αυτές των Η.Π.Α και της Ιαπωνίας, σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της αρχικής έρευνας.

Η ύπαρξη αλληλεπιδράσεων μεταξύ των διεθνών αγορών που παρατηρείται τόσο σε αυτήν την μελέτη, όσο και σε παλαιότερες, πρέπει να ληφθεί υπόψη από τους επενδυτές που δραστηριοποιούνται σε διεθνές επίπεδο. Η ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών, επηρεάζει σίγουρα τους επενδυτές σε τακτικές αντιστάθμισης και διαφοροποίησης κινδύνου. Ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών από χώρες που παρουσιάζουν συνολοκλήρωση μεταξύ τους δεν θα επιτύχει πλεονεκτήματα διαφοροποίησης. Βέβαια, πριν την χάραξη της κατάλληλης στρατηγικής, οι επενδυτές οφείλουν να λάβουν υπόψη το γεγονός ότι η ύπαρξη

συνολοκλήρωσης μεταξύ των αγορών αναφέρεται στην μακροχρόνια ισορροπία μεταξύ των εν λόγω αγορών. Πλεονεκτήματα διαφοροποίησης μπορούν ωστόσο να υπάρχουν στις περιπτώσεις κατά τις οποίες ο επενδυτής επιλέγει διαφοροποίηση κατά κλάδους ή επιλέγει μετοχές των οποίων τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τις κάνουν να διαφοροποιούνται από τις αγορές στις οποίες διαπραγματεύονται.

Επιπρόσθετα, η ύπαρξη συνολοκλήρωσης, οδηγεί σε πρόβλεψη κάποιων αγορών, αφού οι μελλοντικές τους τιμές μπορούν να γραφτούν ως γραμμικοί συνδυασμοί των σημερινών τιμών των υπολοίπων. Κάτι τέτοιο όμως, έρχεται σε αντίθεση με την θεωρία της αποτελεσματικότητας των αγορών, σύμφωνα με την οποία δεν δύναται να επιτευχθούν υπερκανονικές αποδόσεις χρησιμοποιώντας τόσο εύκολες πληροφορίες όσο οι ιστορικές αποδόσεις ενός δείκτη. Πολλοί ερευνητές λοιπόν, αναφέρονται στο κατά πόσο μπορεί να συνυπάρχει η θεωρία της συνολοκλήρωσης των αγορών με την αποτελεσματικότητα αυτών, ένα ζήτημα που όμως σίγουρα θα αποτελέσει αντικείμενο για περαιτέρω εξέταση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ Α.Α. (1998) “Οικονομετρία-Θεωρία και Εμπειρικές Εφαρμογές”, Εκδόσεις Ευγ. Μπένου.
- AGMON T. (1972) “The Relations among Equity Markets: A Study of Share Price Co-Movements in the United States, United Kingdom, Germany and Japan”, *The Journal of Finance*, 839-853.
- ARSHANAPALLI B. AND J. DOUKAS (1993) “International Stock Market Linkages: Evidence from the pre- and post-October 1987 Period”, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 17, 193-208.
- BLACKMAN C. S, K. HOLDEN AND A. W. THOMAS (1994) “Long-Term Relationships Between International Share Prices”, *Applied Financial Economics*, Vol. 4, 297-304.
- BOOTH G. G, T. MARTIKAINEN, AND Y. TSE (1997) “Price and Volatility Spillovers in Scandinavian Stock Markets”, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, 811-823.
- BYERS J. D. AND D. A. PEEL (1993) “Some Evidence on the Interdependence of National Stock Markets and the Gains from International Portfolio Diversification”, *Applied Financial Economics*, Vol. 3, 239-242.
- CAPORALE G.M AND N. PITTIS (1998) “Cointegration and Predictability of Asset Prices”, *Journal of International Money and Finance*, Vol. 17, 441-453.
- CHOUDHRY T. (1997) “Stochastic Trends in Stock Prices: Evidence from Latin American Markets”, *Journal of Macroeconomics*, Vol. 19, 285-304.
- CORHAY A, A. T. RAD AND J. P. URBAIN (1993) “Common Stochastic Trends in European Stock Markets”, *Economics Letters*, Vol. 42, 385-390.
- CHRISTOFI A. AND A. PERICLI (1999) “Correlation in Price Changes and Volatility of Major Latin American Stock Markets”, *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 9, 79-93.
- DICKEY D.A AND W.A FULLER (1979), “Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root”, *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- DWYER P. G. AND S. M. WALLACE (1992) Cointegration and Market Efficiency, *Journal of International Money and Finance*, 11, 318-327.

- ELYASIANI E, P. PERERA AND N. T. PURI (1998) "Interdependence and Dynamic Linkages between Stock Markets of Sri Lanka and its Trading Partners", *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 8, 89-101.
- ENDERS W "Applied Econometric Time Series", Wiley.
- ENGLE R.F AND C.W.J. GRANGER (1987), "Cointegration and Error Correction Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55, 251-276.
- ESPITIA M. AND R. SANTAMARIA (1994) "International Diversification among the Capital Markets of the EEC", *Applied Financial Economics*, Vol. 4, 1-10.
- EUN C. S. AND S. SHIM (1989) "International Transmission of Stock Market Movements", *Journal of Financial; and Quantitative Analysis*, Vol. 24, 241-256.
- HUANG B. N, C. W. YANG AND J. HU (2000) "Causality and Cointegration of Stock Markets among the United States, Japan, and the South China Growth Triangle", *International Review of Financial Analysis*, 281-297.
- IN F. KIM, S. YOON, J. H. AND C. VINEY (2001) "Dynamic Interdependence and Volatility Transmission of Asian Stock Markets. Evidence from the Asian crisis", *International Review of Financial Analysis*, Vol. 10, 87-96.
- ISAKOV D. AND C. PERIGNON (2000) "On the Dynamic Interdependence of International Stock Markets: A Swiss Perspective", Forthcoming in the Swiss Journal of Economics and Statistics.
- JOHANSEN S. (1991) "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models," *Econometrica*, 59, 1551-1580.
- JOHANSEN S. (1988) "Statistical Analysis of Cointegration Vectors" *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, 231-254.
- JOHANSEN S. AND K. JUSELIUS (1990) "Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration—with applications to the demand for money," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 169-210.
- JUDGE G.G, R.C HILL, W.E GRIFFITHS, H. LUTKEPOHL AND T.C LEE, (1987) "Introduction to the theory and practice of Econometrics", 2nd Edition Wiley.
- KANAS A. (1998) "Volatility Spillovers across Equity Markets: European Evidence", *Applied Financial Economics*, Vol. 8, 245-256.
- KOUTMOS G. (1996) "Modeling the Dynamic Interdependence of major European Stock Markets". *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 23, 975-988.

- KOUTMOS G. AND G. G. BOOTH (1995) "Asymmetric Volatility Transmission in International Stock Markets", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, 747-762.
- LESSARD D. R. (1973) "International Portfolio Diversification: A Multivariate Analysis for a Group of Latin American Countries", *The Journal of Finance*, 619-633.
- Malliaris A. G. and J. L. Urrutia (1992) "The International Crash of October 1987: Causality Tests", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 27, 353-364.
- MASIH R. AND M. A. MASIH (2001) "Long and Short Term Dynamic Causal Transmission amongst International Stock Markets", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 20, 563-587.
- MERIC I. AND G. MERIC (1989) "Potential Gains from International Portfolio Diversification and Inter-Temporal Stability and Seasonality in International Stock Market Relationships", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 13, 627-640.
- ÖSTERMARK R. (2001) "Multivariate Cointegration Analysis of the Finnish-Japanese Stock Markets", *European Journal of Operational Research*, Vol. 134, 498-507.
- RANGVID J. (2001) "Increasing Convergence among European Stock Markets? A Recursive Common Stochastic Trends Analysis", *Economics Letters*, Vol. 71, 383-389.
- RICHARDS J. A. (1995) "Comovements in National Stock Market Returns: Evidence of Predictability, but not Cointegration", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 36, 631-654.
- RIPLEY M. D. (1973) "Systematic Elements in the Linkage of National Stock Market Indices", *Review of Economics and Statistics*, 356-361.
- SHENG H. C. AND H. A. TU (2000) "A Study of Cointegration and Variance Decomposition among National Equity Indices before and during the Period of the Asian Financial Crisis", *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 10, 345-365.
- TAYLOR M. P. AND I. TONKS (1989) "The Internationalization of Stock Markets and the Abolition of U.K. Exchange Control", *The Review of Economics and Statistics*, 332-336.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

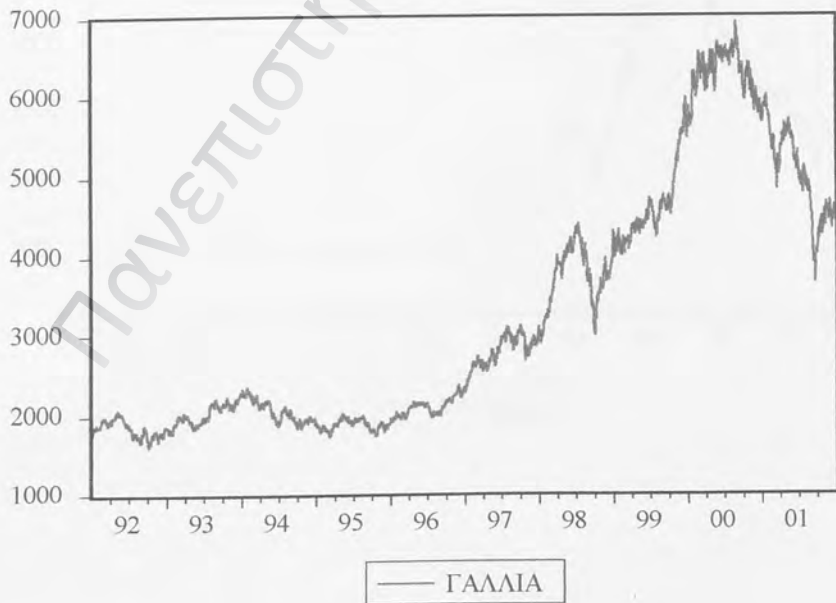
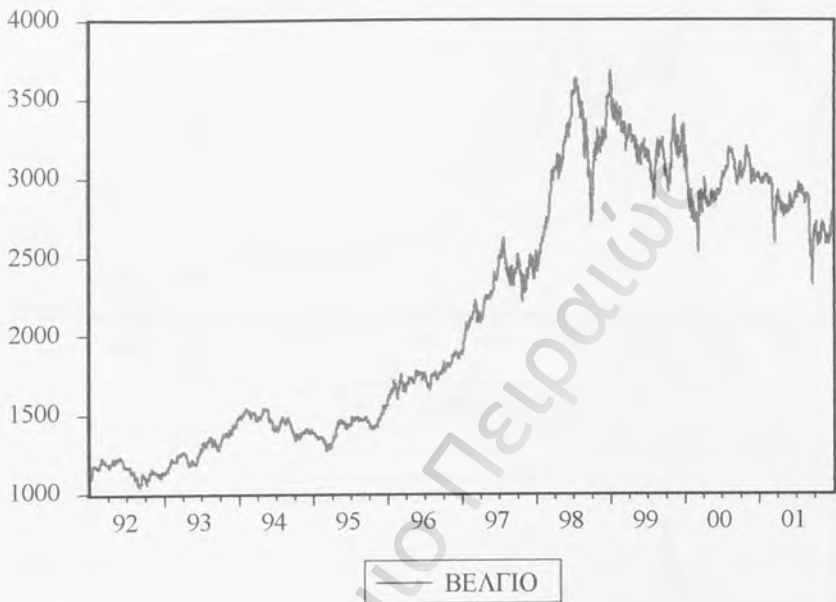
Α. Επεξήγηση Μεταβλητών.

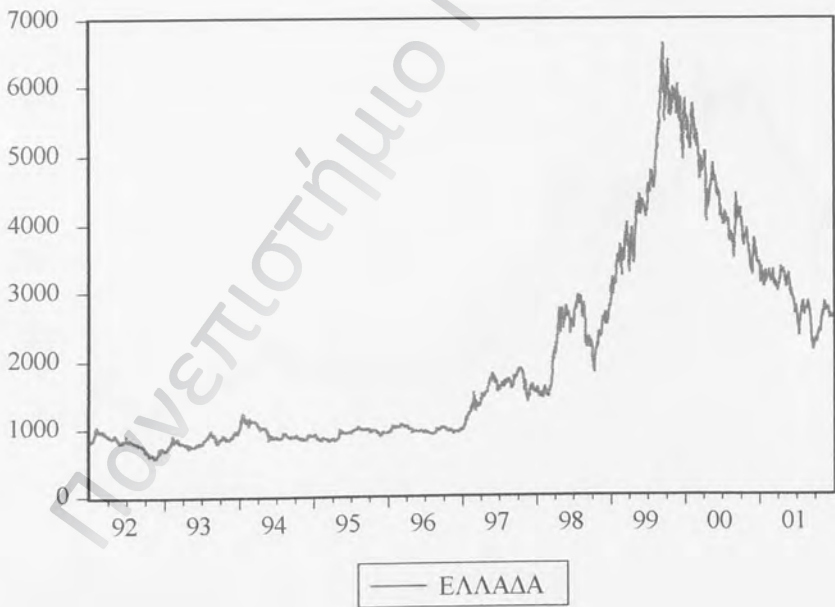
Μεταβλητή	Επεξήγηση
BEL	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη του Βελγίου
FR	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Γαλλίας
GER	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Γερμανίας
GR	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ελλάδας
IRL	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ιρλανδίας
ITL	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ιταλίας
NTH	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ολλανδίας
PRT	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Πορτογαλίας
SP	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ισπανίας
UK	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Αγγλίας
US	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη των Η.Π.Α
JPN	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Ιαπωνίας
AUS	Τιμή του χρηματιστηριακού δείκτη της Αυστραλίας

Σημειώνεται ότι:

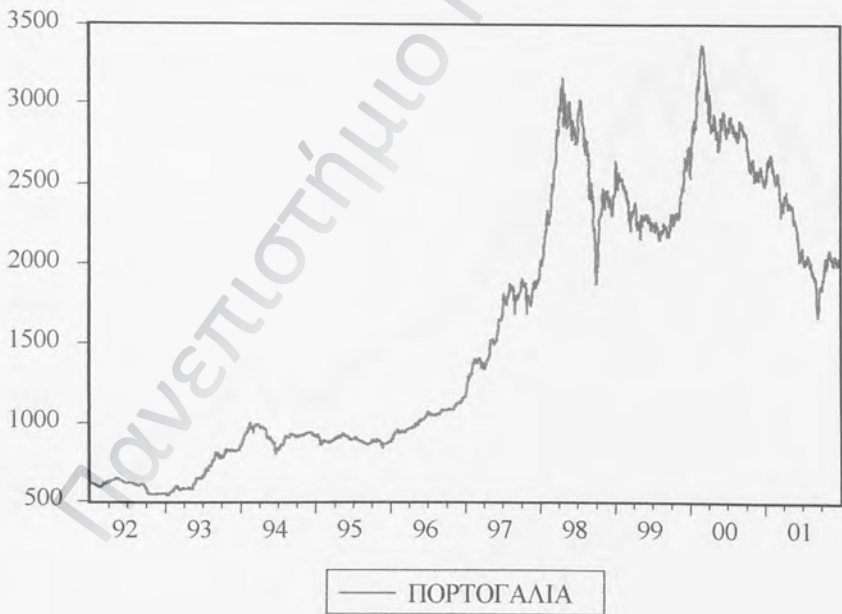
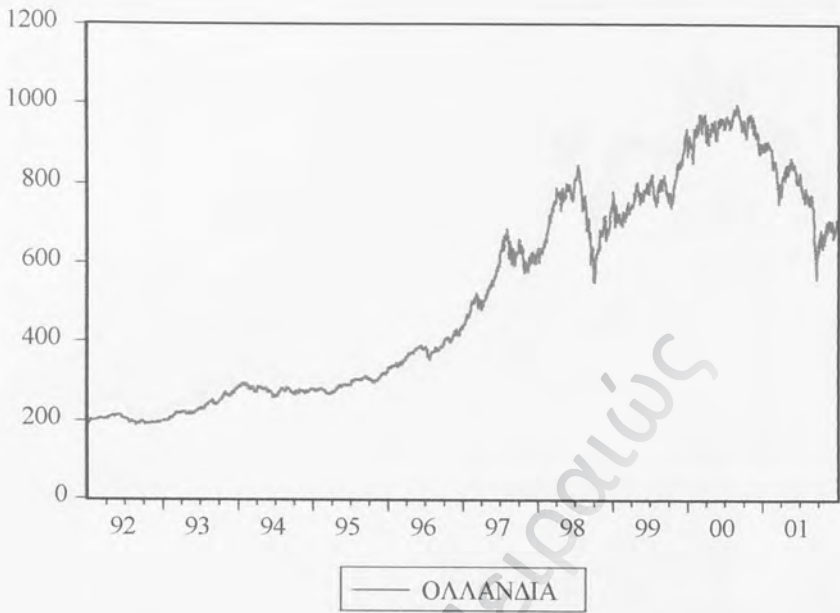
- Όταν υπάρχει το πρόθεμα l ή L μπροστά από κάθε μεταβλητή, τότε εννοείται ο φυσικός λογάριθμος της εκάστοτε μεταβλητής. Για παράδειγμα, η μεταβλητή LBEL ορίζεται ως ο φυσικός λογάριθμος της τιμής του χρηματιστηριακού δείκτη του Βελγίου.
- Όταν υπάρχει το πρόθεμα dl ή DL μπροστά από κάθε μεταβλητή, τότε εννοείται η διαφορά της εκάστοτε μεταβλητής. Για παράδειγμα, η μεταβλητή DLBEL ορίζεται ως η λογαριθμική διαφορά της τιμής του χρηματιστηριακού δείκτη του Βελγίου ή διαφορετικά η απόδοση του δείκτη κατά προσέγγιση.

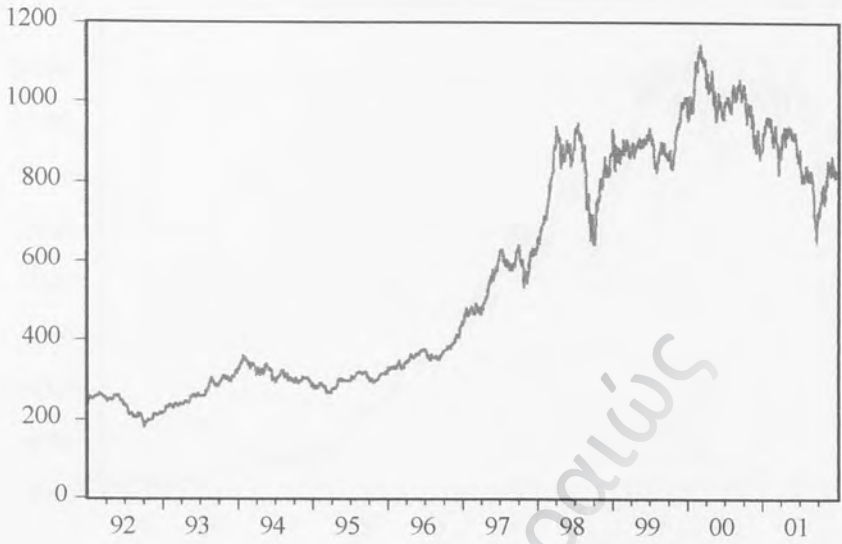
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Β.1 Γραφήματα των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών.
(2:1:1992-28:12:2001)**

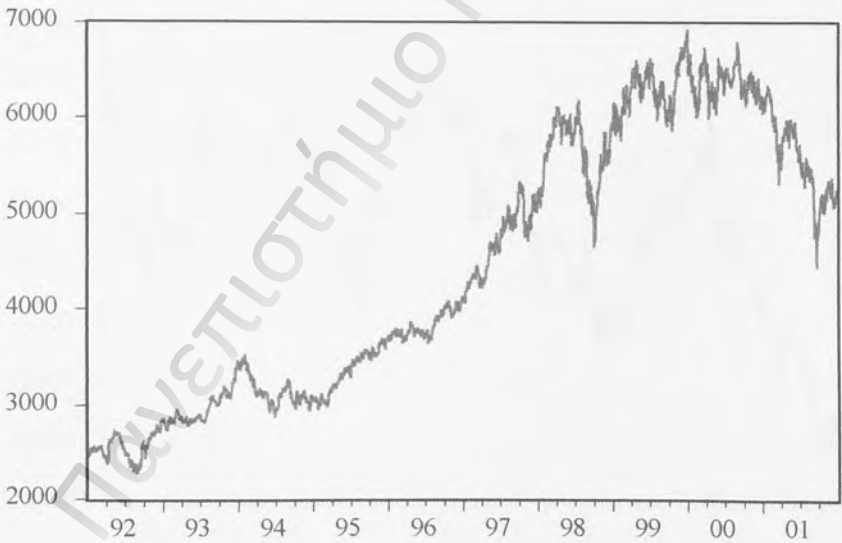




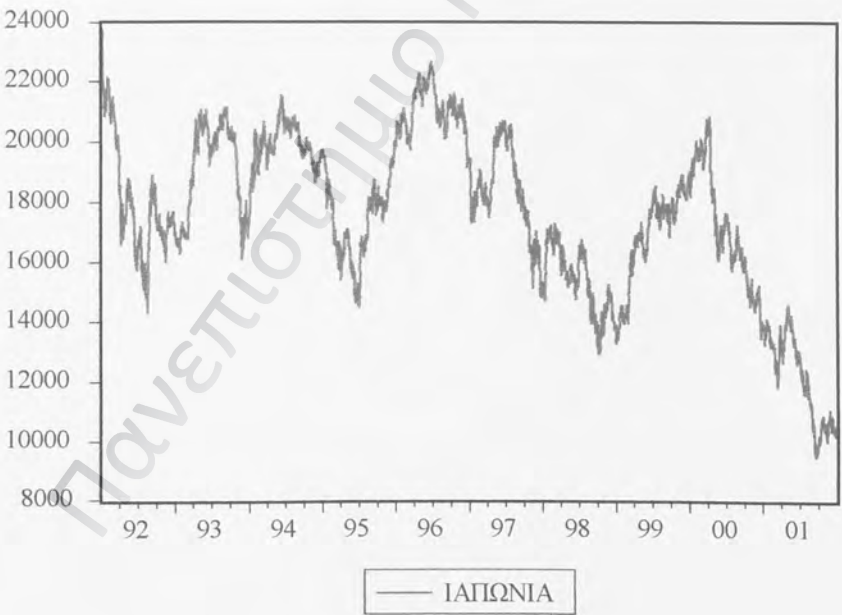
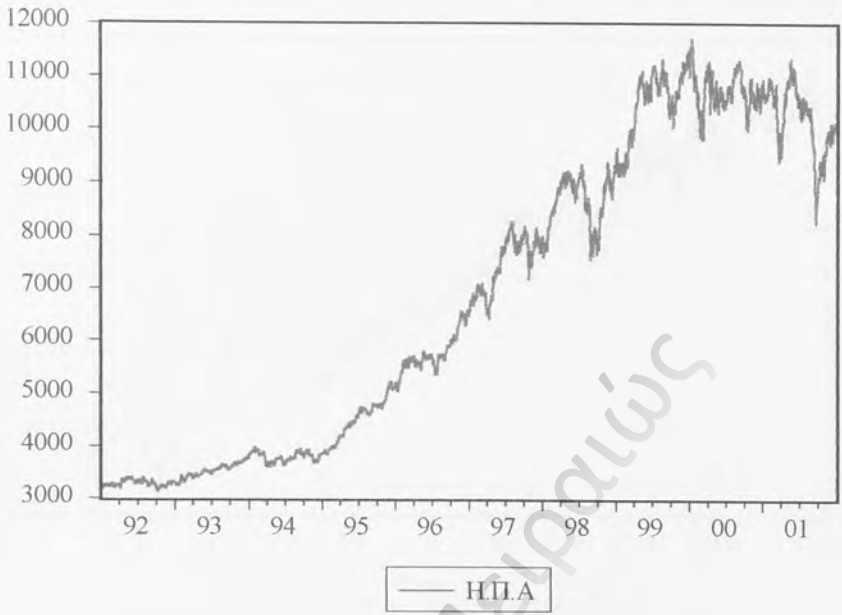


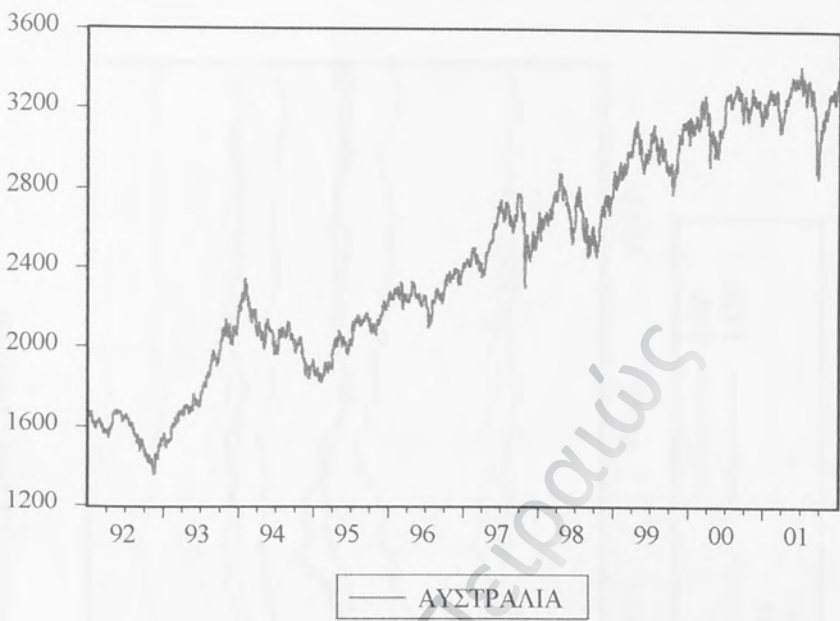


— ΙΣΠΑΝΙΑ



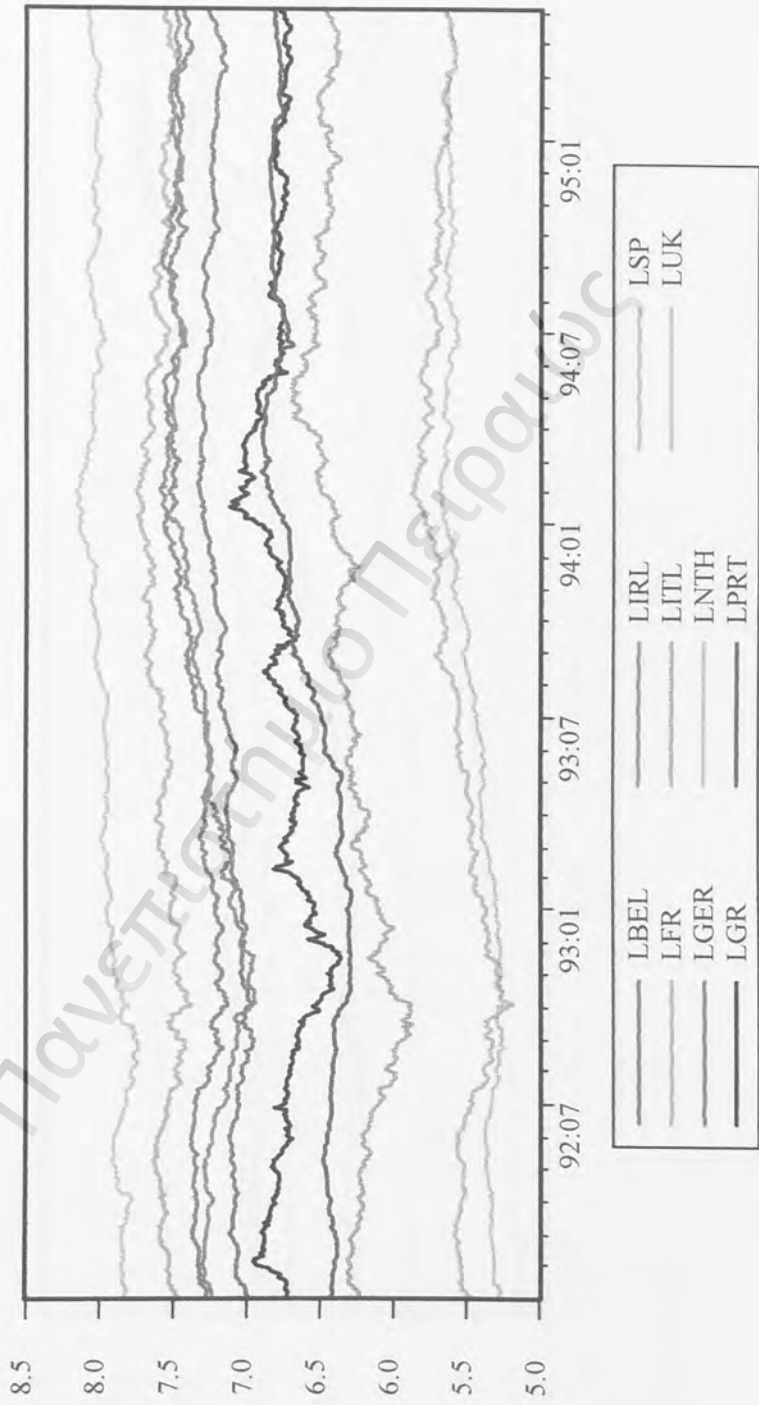
— ΑΓΓΛΙΑ



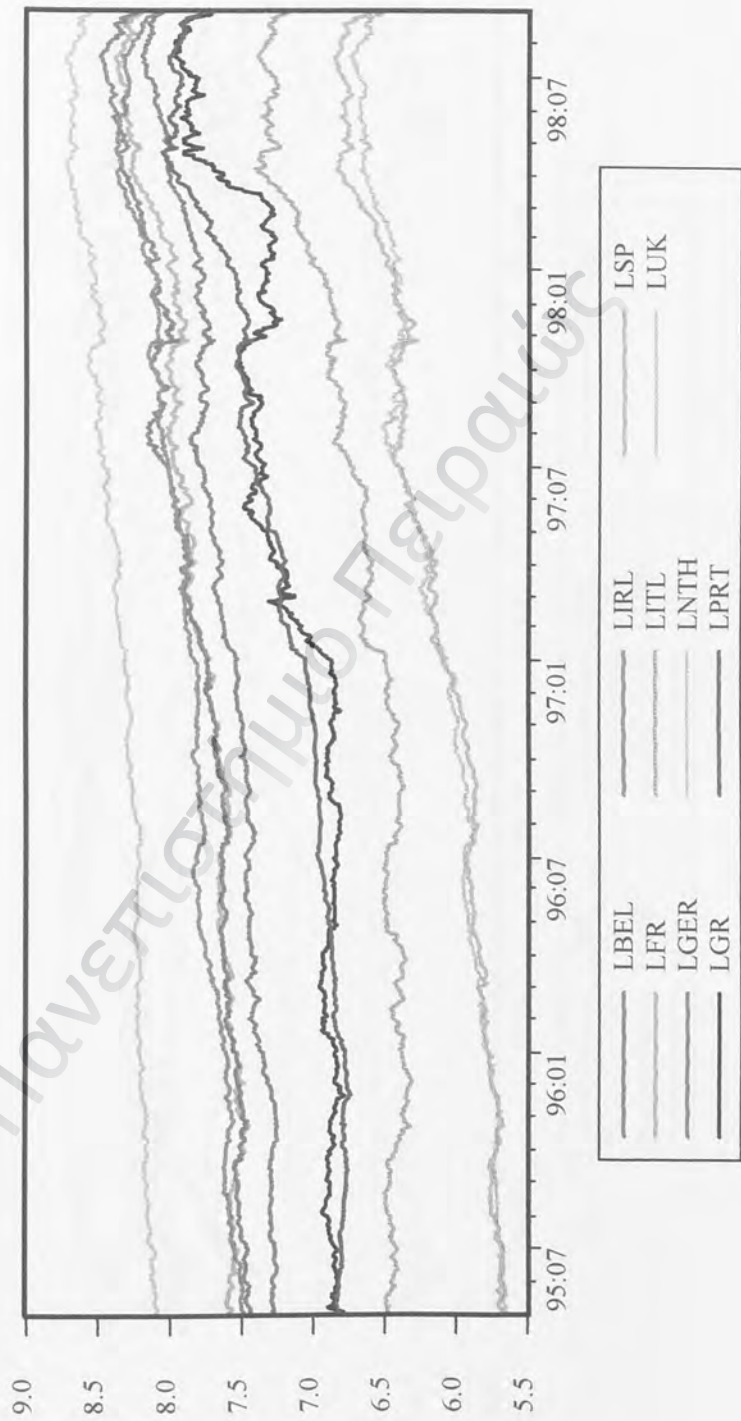


Πανεπιστήμιο Πειραιώς

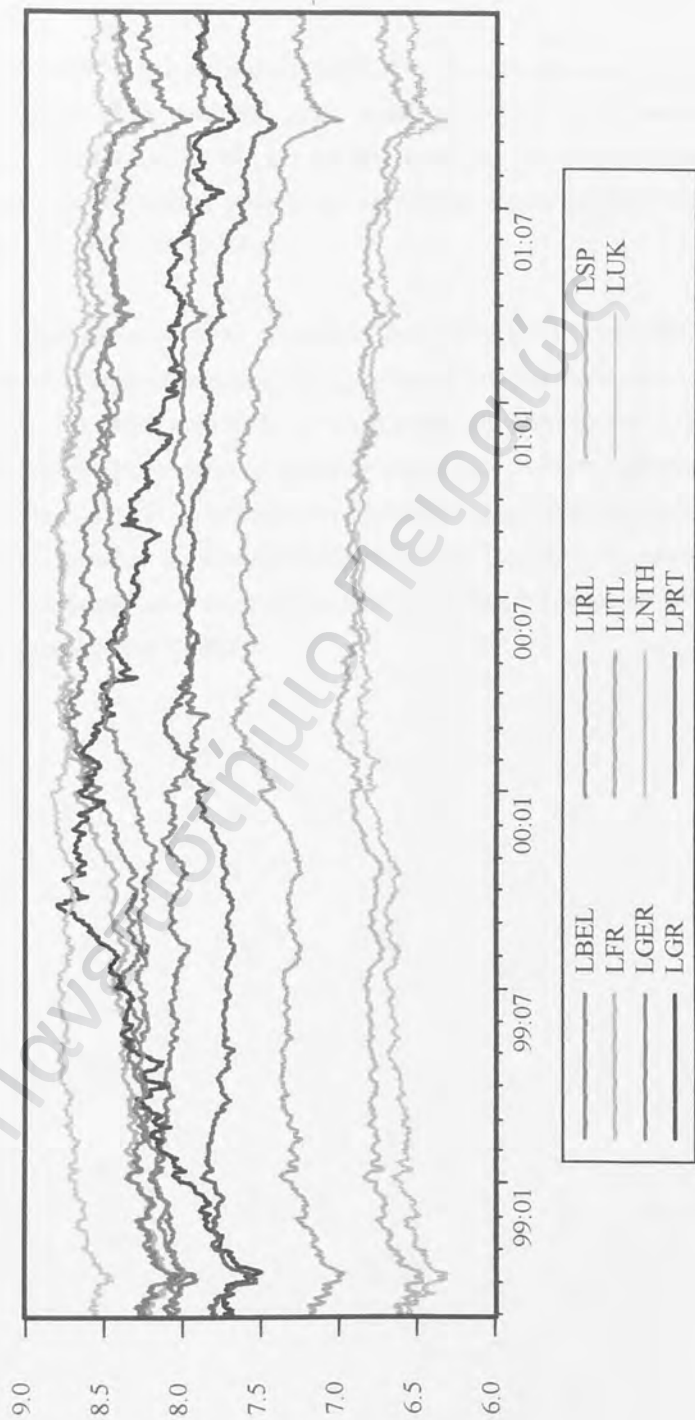
Λογάριθμοι των τιμών των χρηματιστηριακών δεικτών. (2:1:1992 – 2:5:1995)



Λογάριθμοι των τιμών των Χρηματιστηριακών Δεικτών. (3:5:1995 – 31:8:1998)



Λογάριθμοι των τιμών των Χρηματιστηριακών δεικτών. (1:9:1998 – 28:12:2001)



Γ. Αναλυτικό Παράδειγμα Ελέγχου Συνολοκλήρωσης.

Στο συγκεκριμένο τμήμα του παραρτήματος θα δώσουμε αναλυτικά τον έλεγχο για συνολοκλήρωση κατά Johansen όπως προκύπτει με βάση το οικονομετρικό πρόγραμμα EViews 4.0. Ο έλεγχος για συνολοκλήρωση θα διεξαχθεί μεταξύ των εννέα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Αγγλίας για την συνολική περίοδο των δέκα ετών (2.1.1992 – 28.12.2001).

Έχοντας καταλήξει με βάση το Augmented Dickey-Fuller test και το Phillips-Perron test ότι οι σειρές είναι μη στάσιμες, περιέχουν δηλαδή μία μοναδιαία ρίζα, το επόμενο στάδιο είναι η εκτίμηση ενός VAR μοντέλου με βάση το οποίο θα γίνει ο έλεγχος για συνολοκλήρωση. Η επιλογή των χρονικών υστερήσεων του VAR μοντέλου γίνεται από το EViews 4.0 και με κριτήρια την μη ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα και την ελαχιστοποίηση των κριτηρίων πληροφοριών, όπως το Akaike και το Schwarz. Με βάση λοιπόν τα κριτήρια αυτά, το υπόδειγμα που χαρακτηρίζει τις υπό εξέταση σειρές είναι το VAR(2):

Vector Autoregression Estimates

Sample(adjusted): 6/01/1992 28/12/2001

Included observations: 2605 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

	LBEL	LFR	LGER	LGR	LIRL	LITL	LNTH	LPRT	LSP	LUK
LBEL(-1)	1.158276 (0.02591) [44.6998]	-0.001535 (0.03613) [-0.04249]	0.089438 (0.03611) [2.47699]	0.091104 (0.04931) [1.84739]	0.077858 (0.02642) [2.94735]	-0.005920 (0.03572) [-0.16575]	0.058317 (0.03083) [1.89166]	0.004930 (0.02581) [0.19097]	0.007800 (0.03394) [0.22982]	0.051695 (0.02837) [1.82216]
LBEL(-2)	-0.177673 (0.02591) [-6.85670]	-0.016061 (0.03613) [-0.44458]	-0.109296 (0.03611) [-3.02694]	-0.092992 (0.04931) [-1.88567]	-0.094421 (0.02642) [-3.57433]	-0.003553 (0.03572) [-0.09947]	-0.072034 (0.03083) [-2.33659]	-0.018122 (0.02581) [-0.70200]	-0.014146 (0.03394) [-0.41680]	-0.061178 (0.02837) [-2.15643]
LFR(-1)	0.043300 (0.02473) [1.75102]	1.013148 (0.03448) [29.3862]	0.175354 (0.03446) [5.08893]	0.090174 (0.04706) [1.91608]	0.018388 (0.02521) [0.72942]	0.202636 (0.03408) [5.94512]	0.057577 (0.02942) [1.95707]	0.019916 (0.02463) [0.80847]	0.011358 (0.03239) [0.35070]	-0.007888 (0.02707) [-0.29134]
LFR(-2)	-0.040899 (0.02474) [-1.65341]	-0.016170 (0.03449) [-0.46885]	-0.169220 (0.03447) [-4.90936]	-0.088678 (0.04708) [-1.88368]	-0.022683 (0.02522) [-0.89950]	-0.188848 (0.03410) [-5.53881]	-0.054670 (0.02943) [-1.85766]	-0.024846 (0.02464) [-1.00824]	-0.004652 (0.03240) [-0.14359]	0.009336 (0.02708) [0.34471]
LGER(-1)	-0.003905 (0.02164) [-0.18048]	0.044287 (0.03016) [1.46818]	0.796049 (0.03015) [26.4046]	0.009437 (0.04118) [0.22919]	0.026037 (0.02206) [1.18048]	-0.067722 (0.02982) [-2.27092]	0.031156 (0.02574) [1.21041]	0.001311 (0.02155) [0.06080]	0.025925 (0.02834) [0.91487]	0.019657 (0.02369) [0.82985]
LGER(-2)	-0.013813 (0.02166) [-0.63780]	-0.064997 (0.03020) [-2.15252]	0.163379 (0.03018) [5.41369]	-0.015142 (0.04122) [-0.36737]	-0.032043 (0.02208) [-1.45132]	0.051118 (0.02985) [1.71240]	-0.043135 (0.02577) [-1.67405]	-0.010305 (0.02158) [-0.47761]	-0.045083 (0.02837) [-1.58932]	-0.042146 (0.02371) [-1.77743]
LGR(-1)	-0.007389 (0.01052) [-0.70261]	0.019341 (0.01466) [1.31907]	-0.001875 (0.02001) [-0.12797]	1.110657 (0.02001) [55.4934]	0.001059 (0.01072) [0.09880]	-0.023163 (0.01450) [-1.59798]	0.006661 (0.01251) [0.53237]	0.008575 (0.01048) [0.81851]	0.000851 (0.01377) [0.71520]	0.001064 (0.01151) [0.09237]

LGR(-2)	0.004277 (0.01049) [0.40784]	-0.018247 (0.01462) [-1.24812]	0.001242 (0.01461) [-0.05093]	-0.120754 (0.01996) [-6.05093]	-0.005734 (0.01069) [-0.53642]	0.020836 (0.01445) [1.44161]	-0.008172 (0.01248) [-0.65508]	-0.011489 (0.01045) [-1.09981]	-0.011233 (0.01373) [-0.81793]	-0.001030 (0.01148) [-0.08972]
LIRL(-1)	-0.116536 (0.02147) [-5.42814]	-0.180794 (0.02993) [-6.04005]	-0.138849 (0.02992) [-4.64130]	-0.038355 (0.04086) [-0.93872]	0.965045 (0.02189) [44.0931]	-0.145739 (0.02959) [-4.92497]	-0.125962 (0.02554) [-4.93152]	-0.092886 (0.02139) [-4.34293]	-0.108220 (0.02812) [-3.84868]	-0.089334 (0.02351) [-3.80061]
LIRL(-2)	0.111048 (0.02141) [5.18563]	0.174058 (0.02986) [5.82978]	0.129215 (0.02984) [4.33024]	0.029214 (0.04075) [0.71682]	0.019520 (0.02183) [0.89412]	0.145133 (0.02952) [4.91697]	0.124505 (0.02548) [4.88686]	0.084318 (0.02133) [3.95237]	0.105737 (0.02805) [3.76992]	0.080843 (0.02345) [3.44810]
LITL(-1)	-0.057371 (0.01730) [-3.31573]	-0.016904 (0.02412) [-0.70072]	-0.058995 (0.02411) [-2.44684]	-0.032891 (0.03293) [-0.99881]	-0.032372 (0.01764) [-1.83520]	1.026131 (0.02385) [43.0254]	-0.049298 (0.02059) [-2.39477]	-0.055988 (0.01724) [-3.24807]	-0.034565 (0.02266) [-1.52520]	-0.037244 (0.01894) [-1.96601]
LJTL(-2)	0.052206 (0.01728) [3.02142]	0.012666 (0.02409) [0.52578]	0.054124 (0.02408) [2.24798]	0.032602 (0.03288) [0.99144]	0.034878 (0.01761) [1.98005]	-0.042662 (0.02382) [-1.79133]	0.040527 (0.02056) [1.97146]	0.054060 (0.01721) [3.14062]	0.030079 (0.02263) [1.32912]	0.035189 (0.01892) [1.86013]
LNTH(-1)	0.004468 (0.03020) [0.14793]	-0.016023 (0.04211) [-0.38050]	-0.004827 (0.04209) [-0.11469]	-0.067651 (0.05748) [-1.17694]	-0.081169 (0.03079) [-2.63619]	-0.028126 (0.04163) [-0.67563]	0.879984 (0.03593) [24.4897]	-0.015532 (0.03009) [-0.51620]	-0.066890 (0.03956) [-1.69094]	-0.051393 (0.03307) [-1.55419]
LNTH(-2)	0.001567 (0.03017) [0.05195]	0.025425 (0.04206) [0.60452]	0.023969 (0.04204) [0.57020]	0.055148 (0.05741) [0.96058]	0.092917 (0.03075) [3.02137]	0.019843 (0.04158) [0.47722]	0.112438 (0.03589) [3.13285]	0.025771 (0.03005) [0.85755]	0.071624 (0.03951) [-1.81278]	0.071114 (0.03303) [2.15317]
LPRT(-1)	-0.075541 (0.02437) [-3.09999]	-0.057965 (0.03397) [-1.70612]	-0.063925 (0.03396) [-1.88257]	0.064008 (0.04638) [1.38019]	-0.039177 (0.02484) [-1.57702]	-0.088877 (0.03359) [-2.64608]	-0.057401 (0.02899) [-1.97993]	1.135565 (0.02428) [46.7770]	-0.057518 (0.03192) [-1.80217]	-0.037736 (0.02668) [-1.41443]
LPRT(-2)	0.080465 (0.02431) [3.30991]	0.064353 (0.03389) [1.89865]	0.073613 (0.03388) [2.17304]	-0.069225 (0.04627) [-1.49622]	0.032533 (0.02478) [1.31271]	0.102552 (0.03351) [3.06049]	0.063443 (0.02892) [2.19355]	-0.142450 (0.02422) [-5.88190]	0.065020 (0.03184) [2.04206]	0.044416 (0.02662) [1.66878]

Μετά την εκτίμηση του VAR μοντέλου, προχωράμε στον έλεγχο συνολοκλήρωσης κατά Johansen και συγκεκριμένα στον καθορισμό της τάξης του πίνακα Π με βάση το “max-eigenvalue test” και το “trace test”.

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.036450	300.4373	233.13	247.18
At most 1 *	0.023646	203.7125	192.89	204.95
At most 2	0.017610	141.3736	156.00	168.36
At most 3	0.012314	95.09171	124.24	133.57
At most 4	0.007047	62.81484	94.15	103.18
At most 5	0.006276	44.39137	68.52	76.07
At most 6	0.004324	27.99103	47.21	54.46
At most 7	0.003511	16.70294	29.68	35.65
At most 8	0.001659	7.539727	15.41	20.04
At most 9	0.001233	3.214492	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates 2 cointegrating equation(s) at the 5% level

Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 1% level

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.036450	96.72489	62.81	69.09
At most 1 *	0.023646	62.33882	57.12	62.80
At most 2	0.017610	46.28192	51.42	57.69
At most 3	0.012314	32.27688	45.28	51.57
At most 4	0.007047	18.42347	39.37	45.10
At most 5	0.006276	16.40033	33.46	38.77
At most 6	0.004324	11.28809	27.07	32.24
At most 7	0.003511	9.163216	20.97	25.52
At most 8	0.001659	4.325235	14.07	18.63
At most 9	0.001233	3.214492	3.76	6.65

*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating equation(s) at the 5% level

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 1% level

Τόσο το “trace test” όσο και το “maximum eigenvalue test” καταδεικνύουν λοιπόν την ύπαρξη δύο σχέσεων συνολοκλήρωσης. Αξίζει εδώ να σημειώσουμε ότι η επιλογή ενός VAR(1) μοντέλου δεν αλλοίωσε το αποτέλεσμα. Τα στοιχεία των πινάκων Α και Β είναι τα εξής:

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by $b' \cdot S_{11} \cdot b = I$):

LBEL	LFER	LGER	LGR	LIRL	LITL	LNTH	LPRT	LSP	LUK
-12.14292	-3.343389	-1.363553	-4.12680	-7.134765	-0.594514	-0.06970	-6.006747	22.1605	12.2861
-9.395376	-2.443147	-21.88154	1.15517	-9.515032	3.737245	28.7345	1.439644	11.2924	-19.3498

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(LBEL)	0.000932	0.000460
D(LFER)	0.000701	0.000695
D(LGER)	0.000873	0.000981
D(LGR)	0.001518	-0.000284
D(LIRL)	0.001144	0.000230
D(LITL)	0.000754	9.13E-05
D(LNTH)	0.000882	0.000153
D(LPRT)	0.000994	0.000364
D(LSP)	0.000483	0.000201
D(LUK)	0.000240	0.000872

Εφόσον η τάξη του πίνακα Π είναι ίση με δύο, ο πίνακας Π μπορεί να γραφτεί σαν το γινόμενο δύο (10×2) πινάκων A και B έτσι ώστε $\Pi = A \cdot B'$. Αναλυτικότερα, ο πίνακας Π θα είναι της μορφής:

$$\Pi = A \cdot B' = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \\ a_{41} & a_{42} \\ a_{51} & a_{52} \\ a_{61} & a_{62} \\ a_{71} & a_{72} \\ a_{81} & a_{82} \\ a_{91} & a_{92} \\ a_{101} & a_{102} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} & \beta_{15} & \beta_{16} & \beta_{17} & \beta_{18} & \beta_{19} & \beta_{110} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \beta_{24} & \beta_{25} & \beta_{26} & \beta_{27} & \beta_{28} & \beta_{29} & \beta_{210} \end{bmatrix}$$

Αρχικά, θα εξετάσουμε το κατά πόσο υπάρχουν μηδενικά στοιχεία στους πίνακες A και B . Ιδιαίτερη σημασία έχουν τα στοιχεία του πίνακα A αφού αυτά υποδεικνύουν την ύπαρξη εξωγένειας. Συγκεκριμένα, αν η πρώτη γραμμή του πίνακα A είναι μηδενική, τότε η πρώτη μεταβλητή θεωρείται ασθενώς εξωγενής. Τα στοιχεία αντίστοιχα του πίνακα B δείχνουν το κατά πόσο οι μεταβλητές συμμετέχουν στις

σχέσεις ισορροπίας Έτσι, αν για παράδειγμα $\beta_{11}=0$, η πρώτη μεταβλητή δεν συμμετέχει στην πρώτη σχέση ισορροπίας κ.ο.κ.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τους ελέγχους για τις τιμές των στοιχείων του Πίνακα Α. Στην πρώτη στήλη δίνεται η χώρα που αντιστοιχεί στα αντιστοίχα στοιχεία, η δεύτερη στήλη δίνει τους αντιστοιχους περιορισμούς που θέτουμε και η τρίτη στήλη δίνει την πιθανότητα να κάνουμε λάθος αν απορριφθεί η μηδενική υπόθεση (H_0 =τα αντιστοίχα στοιχεία του πίνακα Α είναι μηδενικά).

Χώρα	Περιορισμός	Πιθανότητα
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000028
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,005698
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,001433
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,000190
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,049121
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,001682
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,147004
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,003188

Χώρα	Περιορισμός	Πιθανότητα
Βέλγιο	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000000
Γαλλία	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,299275
Γερμανία	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,004448
Ελλάδα	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000002
Ιρλανδία	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000138
Ιταλία	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,486153
Ολλανδία	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,001164
Πορτογαλία	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,041516
Ισπανία	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000
Αγγλία	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000024

Από τους ελέγχους για τα στοιχεία των πινάκων Α και Β συμπεραίνουμε ότι μόνο η Γαλλία και η Ιταλία δεν συμμετέχουν στις σχέσεις ισορροπίας μεταξύ των εν λόγω χωρών, ενώ μόνο η Ισπανία θεωρείται ασθενώς εξωγενής, δεν μπορεί δηλαδή να προβλεφθεί με βάση τις υπόλοιπες χώρες. Όλες οι υπόλοιπες χώρες δηλαδή, θα κινηθούν για την αποκατάσταση της ισορροπίας αν διαταραχθεί η ισορροπία της σχέσης συνολοκλήρωσης.

Πιο συγκεκριμένα, οι σχέσεις μεταξύ των χωρών θα διαμορφωθούν ως εξής:

$$\Delta \text{LBEL}_t = c_{01} + \alpha_{11}(\beta_{11}\text{LBEL}_{t-1} + \beta_{12}\text{LFR}_{t-1} + \dots + \beta_{110}\text{LUK}_{t-1}) + \\ \alpha_{12}(\beta_{21}\text{LBEL}_{t-1} + \beta_{22}\text{LFR}_{t-1} + \dots + \beta_{210}\text{LUK}_{t-1}) + \dots + u_{1t}$$

$$\Delta \text{LUK}_t = c_{010} + \alpha_{101}(\beta_{11}\text{LBEL}_{t-1} + \beta_{12}\text{LFR}_{t-1} + \dots + \beta_{110}\text{LUK}_{t-1}) + \\ \alpha_{102}(\beta_{21}\text{LBEL}_{t-1} + \beta_{22}\text{LFR}_{t-1} + \dots + \beta_{210}\text{LUK}_{t-1}) + \dots + u_{10t}$$

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Α. Έλεγχος για ασθενή εξωγένεια και συμμετοχή στην σχέση ισορροπίας.

Στο τμήμα αυτό παραθέτουμε τους ελέγχους για τα στοιχεία των πινάκων Α και Β όπως αυτοί προέκυψαν χρησιμοποιώντας το οικονομετρικό πρόγραμμα Eviews 4.0. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία του πίνακα Α δείχνουν τον ρυθμό προσαρμογής της εκάστοτε μεταβλητής στην σχέση ισορροπίας, ενώ τα στοιχεία του πίνακα Β δείχνουν την συμμετοχή ή μη μίας σειράς στην σχέση ισορροπίας. Στους ακόλουθους πίνακες εξετάζουμε την υπόθεση τα στοιχεία των πινάκων Α και Β να είναι μηδενικά, και παραθέτουμε την πιθανότητα να κάνουμε λάθος αν απορρίψουμε την αρχική υπόθεση. Σημειώνουμε, ότι στην ανάλυσή μας δεχόμαστε την αρχική υπόθεση αν η πιθανότητα είναι μεγαλύτερη από 5%.

E.E (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,000021	$\beta(1,1)=0$	0,000000
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,005305	$\beta(1,2)=0$	0,037252
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,001716	$\beta(1,3)=0$	0,038452
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,001414	$\beta(1,4)=0$	0,000084
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,061942	$\beta(1,6)=0$	0,385472
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,003012	$\beta(1,7)=0$	0,000058
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=0$	0,020434
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,115760	$\beta(1,9)=0$	0,000000

E.E (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000290	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000166
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,433161	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,051853
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,088356	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,901569
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,044826	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,473583
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000044	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,128777
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,672606	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,023853
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,064312	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000007
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,060576	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,219827

Ε.Ε (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000290	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000166
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,433161	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,051853
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,088356	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,901569
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,044826	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,473583
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000044	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,128777
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,672606	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,023853
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,064312	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000007
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,060576	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,219827

Ε.Ε (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,403430	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,074502
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,544097	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,000072
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,183100	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000008
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,002011	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000485
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,000001	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,000000
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,014850	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000006
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,022466	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000122
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,796522	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000

Ε.Ε – Αγγλία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000028	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000000
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,005698	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,299275
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,001433	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,004448
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,000190	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000002
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000138
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,049121	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,486153
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,001682	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,001164
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,041516
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,147004	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,003188	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000024

Ε.Ε – Αγγλία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,001900	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000249
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,959493	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,060938
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,136825	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,993873
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,041868	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,990633
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000038	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,065846
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,137135	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,087999
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,228125	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,002453
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000439
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,083861	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,285516
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,123867	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,061726

Ε.Ε – Αγγλία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000047	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000015
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,086835	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000001
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,000004	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000018
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000013	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000169
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000001	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,190802
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,061914
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,002083	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,028220
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,017057
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,002964	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000001
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,110997	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000007

Ε.Ε – Αγγλία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,517771	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,282257
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,754044	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000081
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,348796	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000018
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000777	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000001	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000001
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000002	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000000
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,022304	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,008229	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,783938	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,201603	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000000

Ε.Ε - Η.Π.Α (1992 - 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000092	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000001
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,036442	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,045227
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,003803	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,012167
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,002981	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000874
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000002
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,060332	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,287245
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,027795	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000883
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,061658
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,418075	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,077996	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,059840

Ε.Ε - Η.Π.Α (1992 - 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,000714	$\beta(1,1)=0$	0,002096
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,704953	$\beta(1,2)=0$	0,084657
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,097051	$\beta(1,3)=0$	0,318688
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,049910	$\beta(1,4)=0$	0,852421
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000004	$\beta(1,5)=0$	0,019809
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,629263	$\beta(1,6)=0$	0,267322
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,028556	$\beta(1,7)=0$	0,059196
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,192090	$\beta(1,9)=0$	0,005767
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=0$	0,546672	$\beta(1,10)=0$	0,000782

Ε.Ε - Η.Π.Α (1995 - 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,000005	$\beta(1,1)=0$	0,000203
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,066317	$\beta(1,2)=0$	0,147721
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,088408	$\beta(1,3)=0$	0,003261
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,000921	$\beta(1,4)=0$	0,000117
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000462	$\beta(1,5)=0$	0,055744
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,000001	$\beta(1,6)=0$	0,006458
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,000798	$\beta(1,7)=0$	0,053736
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=0$	0,024043
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,000299	$\beta(1,9)=0$	0,000000
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=0$	0,017787	$\beta(1,10)=0$	0,143637

Ε.Ε – Η.Π.Α (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,306629	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,152158
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,005182	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000029
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,002140	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000087
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000005	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000874
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000000
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,000003	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,022911	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,000315	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,475133	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Ιαπωνία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,000020	$\beta(1,1)=0$	0,000004
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,007582	$\beta(1,2)=0$	0,221870
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,002060	$\beta(1,3)=0$	0,038480
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,001232	$\beta(1,4)=0$	0,000038
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=0$	0,000007
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,052961	$\beta(1,6)=0$	0,584840
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,002986	$\beta(1,7)=0$	0,000319
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=0$	0,040240
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,119436	$\beta(1,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=0$	0,736465	$\beta(1,10)=0$	0,439400

Ε.Ε – Ιαπωνία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,004030	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000687
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,610864	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,050302
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,117575	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,019171
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,055085	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,828464
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,001585	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,232724
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,373940	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,390167
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,327803	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000141
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000075
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,165995	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,042652
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,055433	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,010352

Ε.Ε – Ιαπωνία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000006	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,002913
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,174046	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,012920
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,002236	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,048410
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000145	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000613
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000015	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,434362
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,019055
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,000309	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,028454
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,011340
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,000365	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,358613	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,455012

Ε.Ε – Ιαπωνία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,635061	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,020282
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,662500	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000555
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,060177	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000047
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,002405	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000027
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000001	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000053
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000003	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000001
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,013130	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000031
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,061680	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000009
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,480989	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,003129	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000686

Ε.Ε – Αυστραλία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,002531	$\beta(1,1)=0$	0,000084
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,070159	$\beta(1,2)=0$	0,010550
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,026445	$\beta(1,3)=0$	0,660479
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,001214	$\beta(1,4)=0$	0,000003
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,103824	$\beta(1,6)=0$	0,371260
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,005679	$\beta(1,7)=0$	0,003438
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000002	$\beta(1,8)=0$	0,004506
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,276844	$\beta(1,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=0$	0,442926	$\beta(1,10)=0$	0,004881

Ε.Ε – Αυστραλία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=0$	0,001394	$\beta(1,1)=0$	0,000744
Γαλλία	$\alpha(2,1)=0$	0,345887	$\beta(1,2)=0$	0,008616
Γερμανία	$\alpha(3,1)=0$	0,043081	$\beta(1,3)=0$	0,592944
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=0$	0,116148	$\beta(1,4)=0$	0,631011
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=0$	0,000012	$\beta(1,5)=0$	0,253746
Ιταλία	$\alpha(6,1)=0$	0,876425	$\beta(1,6)=0$	0,553716
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=0$	0,211444	$\beta(1,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=0$	0,000242
Ισπανία	$\alpha(9,1)=0$	0,107453	$\beta(1,9)=0$	0,031168
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=0$	0,000018	$\beta(1,10)=0$	0,058850

Ε.Ε – Αυστραλία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\dots=\alpha(1,4)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\dots=\beta(4,1)=0$	0,000001
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\dots=\alpha(2,4)=0$	0,046856	$\beta(1,2)=\dots=\beta(4,2)=0$	0,000020
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\dots=\alpha(3,4)=0$	0,000010	$\beta(1,3)=\dots=\beta(4,3)=0$	0,000931
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\dots=\alpha(4,4)=0$	0,000008	$\beta(1,4)=\dots=\beta(4,4)=0$	0,000051
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\dots=\alpha(5,4)=0$	0,000028	$\beta(1,5)=\dots=\beta(4,5)=0$	0,296407
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\dots=\alpha(6,4)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\dots=\beta(4,6)=0$	0,010736
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\dots=\alpha(7,4)=0$	0,000589	$\beta(1,7)=\dots=\beta(4,7)=0$	0,052275
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\dots=\alpha(8,4)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\dots=\beta(4,8)=0$	0,039356
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\dots=\alpha(9,4)=0$	0,000774	$\beta(1,9)=\dots=\beta(4,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\dots=\alpha(10,4)=0$	0,000004	$\beta(1,10)=\dots=\beta(4,10)=0$	0,000031

Ε.Ε – Αυστραλία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,116920	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,051139
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,723126	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000002
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,357780	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000020
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,002190	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000111	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,060397
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000001
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,029898	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000014
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,012737	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000007
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,806075	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,000000	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000156

Δ. 1 Έλεγχος για ασθενή εξωγένεια και συμμετοχή στην σχέση ισορροπίας.

(Δείκτες εκφρασμένοι σε κοινό νόμισμα)

E.E (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,001327	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000004
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,001071	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,316834
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,000084	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000030
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,036930	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000003
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,748222	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,090930
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,347288	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000001
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000285	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,001292
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,055430	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000004

E.E (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000008
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,000000	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,000000
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,000000	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,068155	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000326
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,447668	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,001832
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,204394	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000173	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,019155
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,083332	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000009

E.E (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\dots=\alpha(1,4)=0$	0,000336	$\beta(1,1)=\dots=\beta(4,1)=0$	0,000007
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\dots=\alpha(2,4)=0$	0,006980	$\beta(1,2)=\dots=\beta(4,2)=0$	0,000003
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\dots=\alpha(3,4)=0$	0,000603	$\beta(1,3)=\dots=\beta(4,3)=0$	0,005150
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\dots=\alpha(4,4)=0$	0,000002	$\beta(1,4)=\dots=\beta(4,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\dots=\alpha(5,4)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\dots=\beta(4,5)=0$	0,000005
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\dots=\alpha(6,4)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\dots=\beta(4,6)=0$	0,000660
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\dots=\alpha(7,4)=0$	0,000286	$\beta(1,7)=\dots=\beta(4,7)=0$	0,000106
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\dots=\alpha(8,4)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\dots=\beta(4,8)=0$	0,151247
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\dots=\alpha(9,4)=0$	0,004435	$\beta(1,9)=\dots=\beta(4,9)=0$	0,000000

E.E (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,443365	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,140784
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,496009	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,000367
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,169281	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000006
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,004669	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000051
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,000013	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,000003
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,011454	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000011
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,008681	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000024
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,111425	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000

E.E – Αγγλία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,005487	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000000
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,027621	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,309483
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,001210	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,022605	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000003
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,675872	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,125387
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,843958	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,003472	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,001292
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,805155	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000002
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,000029	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000003

E.E – Αγγλία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000013
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,000000	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000000
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,000000	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,053071	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000219
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,218103	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,003904
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,356045	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000137	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,003878
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,032174	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000034
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,000003	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000004

Ε.Ε – Αγγλία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\dots=\alpha(1,4)=0$	0,000572	$\beta(1,1)=\dots=\beta(4,1)=0$	0,000104
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\dots=\alpha(2,4)=0$	0,057259	$\beta(1,2)=\dots=\beta(4,2)=0$	0,000011
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\dots=\alpha(3,4)=0$	0,000387	$\beta(1,3)=\dots=\beta(4,3)=0$	0,037426
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\dots=\alpha(4,4)=0$	0,000001	$\beta(1,4)=\dots=\beta(4,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\dots=\alpha(5,4)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\dots=\beta(4,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\dots=\alpha(6,4)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\dots=\beta(4,6)=0$	0,019224
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\dots=\alpha(7,4)=0$	0,000134	$\beta(1,7)=\dots=\beta(4,7)=0$	0,000016
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\dots=\alpha(8,4)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\dots=\beta(4,8)=0$	0,574534
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\dots=\alpha(9,4)=0$	0,000328	$\beta(1,9)=\dots=\beta(4,9)=0$	0,000016
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\dots=\alpha(10,4)=0$	0,000504	$\beta(1,10)=\dots=\beta(4,10)=0$	0,001000

Ε.Ε – Αγγλία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,662524	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,152133
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,536024	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,002462
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,145890	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000006
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,002936	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000001
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000002	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000011
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000009	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000001
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,013438	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000001
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,008587	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000001
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,029990	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Αγγλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,281763	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000001

Ε.Ε – Η.Π.Α (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,009889	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000019
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,000926	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000094
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,000221	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000004
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,233414	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000006
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000164	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000256
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,648789	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,018924
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,171789	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,001503	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000004
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,026844	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Η.Π.Α.	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,009267	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Η.Π.Α (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000009
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,000000	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000000
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,000000	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,015728	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,003077
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,591288	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,006683
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,001988	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000627	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,017256
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,110023	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000014
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,099138	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000004

Ε.Ε – Η.Π.Α (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,002622	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000233
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,026611	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,037182
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,111551	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,275104
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000829	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000023
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,001355	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,791224
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000026	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,083060
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,010932	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,190570
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000029	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,359347
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,019505	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000007
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,017781	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,081999

Ε.Ε – Η.Π.Α (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,649659	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,013561
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,001271	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000208
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,013704	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000002
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,000735	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000045
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000003	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000000
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,000005	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,020327	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000000
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,000155	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Η.Π.Α	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,015266	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Ιαπωνία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,002206	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,004557
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,022013	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,242680
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,003030	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,016198
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,001856	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000001
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000911
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,002047	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,007870
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,006475	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,005724
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000001	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,857583
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,303555	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,306512	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000015

Ε.Ε – Ιαπωνία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000103
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,000000	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,000000
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,000000	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,056095	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000201
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,344026	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,000000
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,323148	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000058	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,000699
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,030742	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000013
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,000000	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000003

Ε.Ε – Ιαπωνία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\dots=\alpha(1,4)=0$	0,000071	$\beta(1,1)=\dots=\beta(4,1)=0$	0,000012
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\dots=\alpha(2,4)=0$	0,007836	$\beta(1,2)=\dots=\beta(4,2)=0$	0,000006
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\dots=\alpha(3,4)=0$	0,000184	$\beta(1,3)=\dots=\beta(4,3)=0$	0,002614
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\dots=\alpha(4,4)=0$	0,000008	$\beta(1,4)=\dots=\beta(4,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\dots=\alpha(5,4)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\dots=\beta(4,5)=0$	0,000003
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\dots=\alpha(6,4)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\dots=\beta(4,6)=0$	0,000900
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\dots=\alpha(7,4)=0$	0,000145	$\beta(1,7)=\dots=\beta(4,7)=0$	0,000295
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\dots=\alpha(8,4)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\dots=\beta(4,8)=0$	0,265476
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\dots=\alpha(9,4)=0$	0,001863	$\beta(1,9)=\dots=\beta(4,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\dots=\alpha(10,4)=0$	0,246057	$\beta(1,10)=\dots=\beta(4,10)=0$	0,545211

Ε.Ε – Ιαπωνία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,034574	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,214787
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,020507	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,001474
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,009158	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000695
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,013120	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000009
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000001	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000197
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,000055	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000001
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,000457	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000016
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,003057	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000120
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,210379	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Ιαπωνία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,011703	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000396

Ε.Ε – Αυστραλία (1992 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=0$	0,000374	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=0$	0,000017
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=0$	0,000440	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=0$	0,746109
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=0$	0,000023	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=0$	0,000024
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=0$	0,002123	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=0$	0,038715	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=0$	0,066569
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=0$	0,020640	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=0$	0,000156
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=0$	0,000003	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=0$	0,105696
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=0$	0,052239	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=0$	0,227770	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Αυστραλία (1992 – 1995)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,000000	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,000618
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,000000	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000000
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,000000	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000000
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,142744	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000560
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,000000
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,593842	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,003227
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,363766	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000000
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,000266	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,022923
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,246277	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000010
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,000000	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Αυστραλία (1995 – 1998)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\dots=\alpha(1,5)=0$	0,000376	$\beta(1,1)=\dots=\beta(5,1)=0$	0,000014
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\dots=\alpha(2,5)=0$	0,016537	$\beta(1,2)=\dots=\beta(5,2)=0$	0,000004
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\dots=\alpha(3,5)=0$	0,001031	$\beta(1,3)=\dots=\beta(5,3)=0$	0,005111
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\dots=\alpha(4,5)=0$	0,000000	$\beta(1,4)=\dots=\beta(5,4)=0$	0,000000
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\dots=\alpha(5,5)=0$	0,000000	$\beta(1,5)=\dots=\beta(5,5)=0$	0,000274
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\dots=\alpha(6,5)=0$	0,000000	$\beta(1,6)=\dots=\beta(5,6)=0$	0,000680
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\dots=\alpha(7,5)=0$	0,000346	$\beta(1,7)=\dots=\beta(5,7)=0$	0,000010
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\dots=\alpha(8,5)=0$	0,000000	$\beta(1,8)=\dots=\beta(5,8)=0$	0,010724
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\dots=\alpha(9,5)=0$	0,004834	$\beta(1,9)=\dots=\beta(5,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\dots=\alpha(10,5)=0$	0,000000	$\beta(1,10)=\dots=\beta(5,10)=0$	0,000000

Ε.Ε – Αυστραλία (1998 – 2001)

Χώρα	Περιορισμός	P-Value	Περιορισμός	P-Value
Βέλγιο	$\alpha(1,1)=\alpha(1,2)=\alpha(1,3)=0$	0,432462	$\beta(1,1)=\beta(2,1)=\beta(3,1)=0$	0,048669
Γαλλία	$\alpha(2,1)=\alpha(2,2)=\alpha(2,3)=0$	0,691925	$\beta(1,2)=\beta(2,2)=\beta(3,2)=0$	0,000010
Γερμανία	$\alpha(3,1)=\alpha(3,2)=\alpha(3,3)=0$	0,272094	$\beta(1,3)=\beta(2,3)=\beta(3,3)=0$	0,000023
Ελλάδα	$\alpha(4,1)=\alpha(4,2)=\alpha(4,3)=0$	0,012524	$\beta(1,4)=\beta(2,4)=\beta(3,4)=0$	0,000010
Ιρλανδία	$\alpha(5,1)=\alpha(5,2)=\alpha(5,3)=0$	0,000161	$\beta(1,5)=\beta(2,5)=\beta(3,5)=0$	0,001578
Ιταλία	$\alpha(6,1)=\alpha(6,2)=\alpha(6,3)=0$	0,00043	$\beta(1,6)=\beta(2,6)=\beta(3,6)=0$	0,000008
Ολλανδία	$\alpha(7,1)=\alpha(7,2)=\alpha(7,3)=0$	0,029995	$\beta(1,7)=\beta(2,7)=\beta(3,7)=0$	0,000011
Πορτογαλία	$\alpha(8,1)=\alpha(8,2)=\alpha(8,3)=0$	0,015509	$\beta(1,8)=\beta(2,8)=\beta(3,8)=0$	0,000000
Ισπανία	$\alpha(9,1)=\alpha(9,2)=\alpha(9,3)=0$	0,010299	$\beta(1,9)=\beta(2,9)=\beta(3,9)=0$	0,000000
Αυστραλία	$\alpha(10,1)=\alpha(10,2)=\alpha(10,3)=0$	0,000000	$\beta(1,10)=\beta(2,10)=\beta(3,10)=0$	0,000001