



ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Εμπειρική Διερεύνηση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας
Επιτοκίων: Η περίπτωση των συναλλαγματικών
ισοτιμιών GBP/USD και SEK/USD**

Φοιτήτρια:

Ευαγγελία Θεοδοσίου του Γρηγορίου

Επιβλέπων:

Παπαδάμου Στέφανος
Αναπληρωτής Καθηγητής

Βόλος 2018

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 1: Η θεωρία της Ισοδυναμίας Επιτοκίων.....	10
1.1. Ισοδυναμία Επιτοκίων.....	10
1.2. Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων.....	12
1.3. Καλυμμένο Αρμπιτράζ Επιτοκίων.....	14
Κεφάλαιο 2: Η CIP στην διεθνή βιβλιογραφία.....	16
2.1. Ισχύει η CIP διαχρονικά;.....	16
2.2. Γιατί υπάρχουν αποκλίσεις από την CIP;.....	19
2.2.1. Πολιτικός Κίνδυνος.....	19
2.2.2. Διαφορετική φορολογική μεταχείριση.....	19
2.2.3. Συναλλακτικά Κόστη.....	20
2.2.4. Ατέλειες ως προς την ποιότητα των δεδομένων.....	23
2.3. Η χρηματοπιστωτική κρίση 2007.....	24
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία.....	28
3.1. Δεδομένα.....	28
3.2. Παρουσίαση υποδείγματος.....	30
3.3. Η θεωρία των οικονομετρικών μεθόδων.....	31
3.3.1. Στασιμότητα.....	31
3.3.2. Έλεγχος Στασιμότητας.....	32
3.3.3. Συνολοκλήρωση.....	34
3.3.4. Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Johansen.....	35
3.3.5. Η μεθοδολογία ανάλυσης συστημάτων συνολοκλήρωσης Johansen.....	37
3.3.6. Εκτίμηση VECM και Έλεγχοι Υποθέσεων.....	40
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα.....	42
4.1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε χρονικό ορίζοντα τριών μηνών.....	42
4.1.1. Διενέργεια ελέγχου ADF.....	43
4.1.2. Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen.....	45
4.1.3. Εκτίμηση παραμέτρων και έλεγχοι περιορισμών.....	47
4.2. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε χρονικό ορίζοντα έξι μηνών.....	48
4.2.1. Διενέργεια ελέγχου ADF.....	49

4.2.2. Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen.....	51
4.2.3. Εκτίμηση παραμέτρων και έλεγχοι περιορισμών.....	52
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα	54
Βιβλιογραφία	56
<i>Βιβλιογραφία στην Ελληνική</i>	56
<i>Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία</i>	56

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4. 1: Τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις μεταβλητές που εμπλέκονται στον χρονικό ορίζοντα των τριών μηνών	44
Πίνακας 4.2: Επιλογή της υστέρησης για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ προθεσμιακού πριμ και διαφορικού επιτοκίων	45
Πίνακας 4.3: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen στις μεταβλητές PRIM3GBP , SPREAD_3M GBP, PRIM3SEK , SPREAD_3MSEK.....	46
Πίνακας 4.4: Εκτίμησης της σχέσης PRIM3GBP και SPREAD_3M GBP και ο έλεγχος των υποθέσεων για μηδενικό σταθερό και μοναδιαία κλίση	47
Πίνακας 4.5: Τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις μεταβλητές που εμπλέκονται στον χρονικό ορίζοντα των έξι μηνών.....	50
Πίνακας 4.6: Επιλογή της υστέρησης για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ προθεσμιακού πριμ και διαφορικού επιτοκίων	51
Πίνακας 4.7: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen στις μεταβλητές PRIM6GBP , SPREAD_6M GBP, PRIM6SEK , SPREAD_6MSEK.....	52
Πίνακας 4.8: Εκτίμησης της σχέσης PRIM6GBP - SPREAD_6M GBP και σχέσης PRIM3SEK - SPREAD_3M SEK ο έλεγχος των υποθέσεων για μηδενικό σταθερό και μοναδιαία κλίση.....	53

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 4.1: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την.....	42
Εικόνα 4.2: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την.....	43
Εικόνα 4.3: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την.....	48
Εικόνα 4.4: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την.....	49

Κατάλογος Συντομογραφιών

Συντομογραφία	Επεξήγηση
ADF	Επαυξημένος Dickey Fuller (Augmented Dickey Fuller)
AIC	Κριτήριο Πληροφόρησης Akaike (Akaike Information Criterion)
CAD	Δολάριο Καναδά (Canadian Dollar)
CIP	Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων (Covered Interest Parity)
FPE	Σφάλμα Τελικής Πρόβλεψης (Final Prediction Error)
GBP	Λίρα Αγγλίας (Great Britain Pound)
GBP/USD	Πρόκειται για την συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ λίρας Αγγλίας και Αμερικανικού Δολαρίου, και δείχνει πόσα δολάρια χρειάζονται για την αγορά μιας αγγλικής στερλίνας
LR	Λόγος Πιθανοφάνειας (Likelihood Ratio)
PRIM3GBP	Προθεσμιακό πριμ τριών μηνών για την συναλλαγματική ισοτιμία GBP/USD
PRIM3SEK	Προθεσμιακό πριμ τριών μηνών για την συναλλαγματική ισοτιμία SEK /USD
PRIM6GBP	Προθεσμιακό πριμ έξι μηνών για την συναλλαγματική ισοτιμία GBP/USD
PRIM6SEK	Προθεσμιακό πριμ έξι μηνών για την συναλλαγματική ισοτιμία SEK /USD
SC	Κριτήριο Schwarz (Schwarz Criterion)
SEK	Κορώνα Σουηδίας (Swedish Krona)
SEK/USD	Πρόκειται για την συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ κορώνας Σουηδίας και Αμερικανικού Δολαρίου, και δείχνει πόσα δολάρια χρειάζονται για την αγορά μιας σουηδικής κορώνας
SPREAD 3M GBP	Διαφορά μεταξύ των επιτοκίων σε GBP και USD για την λήξη τριών μηνών
SPREAD 3M SEK	Διαφορά μεταξύ των επιτοκίων σε SEK και USD για την λήξη τριών μηνών

SPREAD 6M GBP	Διαφορά μεταξύ των επιτοκίων σε GBP και USD για την λήξη έξι μηνών
SPREAD 6M SEK	Διαφορά μεταξύ των επιτοκίων σε SEK και USD για την λήξη έξι μηνών
UIP	Ακάλυπτη Ισοδυναμία Επιτοκίων (Uncovered Interest rate Parity)
USD	Δολάριο ΗΠΑ (United States Dollar)
USD/JPY	Πρόκειται για την συναλλαγματική ισοτιμία μεταξύ Ιαπωνικού Γεν και Αμερικανικού Δολαρίου, και δείχνει πόσα γεν χρειάζονται για την αγορά ενός δολαρίου
VAR	Διανυσματικό Αυτοπαλίνδρομο Υπόδειγμα (Vector Autoregressive Model)
VECM	Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (Vector Error Correction Model)
ΕΓΔ	Έντοκα Γραμμάτια του Δημοσίου

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει την θεωρητική σχέση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων και ερευνά εμπειρικά την ισχύ της. Αναλυτικότερα, χρησιμοποιεί την ανάλυση συνολοκλήρωσης προκειμένου να διαπιστωθεί αν το θεωρητικό υπόβαθρο βρίσκει εφαρμογή σε δύο διαφορετικές συναλλαγματικές ισοτιμίες έναντι του δολαρίου, τις GBP/USD και SEK/USD. Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας μηνιαία δεδομένα και επιτόκια της Ευρωαγοράς για μια περίοδο δεκαπέντε ετών, από τον Ιανουάριο του 1993 έως τον Αύγουστο του 2008. Όπως είναι φανερό, το υπό εξέταση δείγμα δεν επεκτείνεται στην περίοδο όπου εμφανίστηκαν οι μεγάλες διακυμάνσεις έπειτα από την κήρυξη της πτώχευσης της Lehman Brothers. Τα ευρήματα συνιστούν την αποδοχή της θεωρητικής σχέσης μόνο μεταξύ των νομισμάτων GBP και USD, τόσο σε χρονικό ορίζοντα τριών μηνών όσο και σε έξι μηνών. Αντίθετα, τα αποτελέσματα δεν δείχνουν καμία ένδειξη για την ισχύ της κεντρικής σχέσης μεταξύ SEK και USD. Τέλος, η έρευνα δείχνει ότι στην πρώτη περίπτωση υφίσταται συστηματικές, μικρές σε μέγεθος, αποκλίσεις από την ισορροπία που μπορούν να αποδοθούν στα κόστη συναλλαγής καθώς δεν έχει προηγηθεί καμία προσαρμογή γι' αυτά. Επειδή τα επιτόκια της Ευρωαγοράς έχουν κατηγορηθεί στην βιβλιογραφία ότι είναι ενδεικτικά και εμπεριέχουν κίνδυνο, μια προσπάθεια για την επέκταση της συγκεκριμένης μελέτης θα συνιστούσε η χρήση εξασφαλισμένων επιτοκίων repo και η εφαρμογή τεχνικών που να λαμβάνουν υπόψη τα κόστη συναλλαγής.

Abstract

The aim of the present dissertation is to examine a well-established relationship between Forward premium and Interest rate differential in International Economics, Covered Interest Rate Parity (CIP), and to investigate whether the aforementioned holds true. More specifically, a cointegration-based approach is employed to test CIP in two different exchange rates against USD, namely GBP/USD and SEK/USD, by using monthly data and Eurorates. The sample includes a period of almost fifteen years, from January 1993 to August 2008. The study doesn't extend on the period after Lehman Brothers' default, when a great extent of volatility was observed, for avoiding unwanted effects. Findings suggest the validity of CIP in the case of GBP/USD for both 3 month and 6 month maturities. On the contrary, the empirical analysis of SEK/USD doesn't provide any evidence for accepting the theoretical framework. An important point is that research presents the existence of systematic, small-scale deviations from parity, a finding that can be attributed to transaction costs as there wasn't any adjustment on them. Because Eurorates have been criticised as indicative and risk-involved rates, a step further to be made on extending this research is the employment of collateralized repo rates and the utilization of techniques which take into account transaction costs.

Εισαγωγή

Η Διεθνής Οικονομική φαίνεται να αποτελεί ένα χώρο των οικονομικών στον οποίο εμφανίζονται πολλές σχέσεις ισοδυναμίας, όπως η Ισοδυναμία Αγοραστικής Δύναμης, η Ακάλυπτη και Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων (Krugman et al, 2016). Η τελευταία εξ' αυτών είναι η κύρια έννοια γύρω από την οποία περιστρέφεται η παρούσα εργασία. Η Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων συνδέει την τρέχουσα και προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία με τα αντίστοιχα επιτόκια των νομισμάτων που σχετίζονται με τις προαναφερόμενες ισοτιμίες. Με άλλα λόγια, παρέχεται πληροφόρηση σχετικά με την ύπαρξη αποκλίσεων από την επένδυση σε ένα χρηματοοικονομικό εργαλείο στο εσωτερικό και την επένδυση σ' ένα παρόμοιο μέσο στο εξωτερικό, όταν οι θέσεις αποτιμώνται στο ίδιο νόμισμα. Κάθε φορά που υφίστανται αποκλίσεις από την ισορροπία μπορεί να ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός του αρμπιτράζ. Όπως αναφέρουν οι Frenkel & Levich (1975), η ιδέα του ότι αρμπιτράζ μπορεί να εξαλείψει τα ανεκμετάλλευτα κέρδη στην αγορά συναλλάγματος δεν είναι καινούργια. Ο Ricardo τον δέκατο ένατο αιώνα την είχε διατυπώσει στη *Reply to Mr Bosaquet*. Παρ' όλο αυτά, εμφανίζεται ξανά πολύ αργότερα από τον Keynes (1923) και μετά την δεκαετία του 1960 κερδίζει την προσοχή και το συστηματικό ενδιαφέρον των ερευνητών.

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων και προσπαθεί να δώσει απάντηση σχετικά με την ισχύ της σε δύο συναλλαγματικές ισοτιμίες, την GBP/USD και SEK/USD για χρονικό ορίζοντα τριών και έξι μηνών αντίστοιχα. Η περίοδο που μελετάται ξεκινά από τον Ιανουάριο του 1993 και σταματά στον Αύγουστο του 2008. Η επιλογή αυτή για την λήξη της υπό εξέταση χρονικής περιόδου γίνεται έτσι ώστε να μην συμπεριληφθούν οι αναταραχές που έφερε η κήρυξη της πτώχευσης της Lehman Brothers στις 15 Σεπτεμβρίου 2008. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται βασίζεται στην συνολοκλήρωση και στον έλεγχο κατά Johansen. Τα ευρήματα προτείνουν την αποδοχή της θεωρητικής σχέσης για την GBP/USD και την απόρριψη της για την SEK/USD. Επειδή στο υπόδειγμα δεν έχει γίνει προσαρμογή για τα συναλλακτικά κόστη, οι έλεγχοι φανερώνουν ότι υπάρχει κάποια συστηματική μικρή απόκλιση από την ισορροπία, που μπορεί να θεωρηθεί ως απόρροια του παραπάνω γεγονότος.

Σε αυτό το σημείο αναφέρεται η διάρθρωση που ακολουθεί η εν λόγω εργασία. Αρχικά αναφέρεται η ευρύτερη έννοια της Ισοδυναμίας Επιτοκίων και, με τη χρήση ενός παραδείγματος, γίνεται προσπάθεια διαχωρισμού των εννοιών «Ακάλυπτη Ισοδυναμία Ε-

πιτοκίων» και «Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων». Παράλληλα, φανερώνεται ο μηχανισμός του καλυμμένου αρμπιτράζ που επαναφέρει την ισορροπία. Προχωρώντας και μελετώντας την διεθνή βιβλιογραφία, εξετάζονται και παρατίθενται τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερευνών σχετικά με το αν η θεωρητική έννοια της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων βρίσκει εφαρμογή στο πραγματικό κόσμο, οι λόγοι που εμφανίζονται αποκλίσεις από αυτή και τι διαφορετικό ανάδειξε η χρηματοπιστωτική κρίση του 2007 στο συγκεκριμένο πεδίο. Ύστερα, ακολουθεί η μεθοδολογία και η περιγραφή του δείγματος των χρονολογικών σειρών, η επιλογή των συγκεκριμένων στοιχείων και παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο των χρησιμοποιούμενων οικονομετρικών μεθόδων. Τέλος, παρουσιάζονται εκτενώς τα αποτελέσματα της έρευνας και εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα.

Κεφάλαιο 1: Η θεωρία της Ισοδυναμίας Επιτοκίων

1.1. Ισοδυναμία Επιτοκίων

Η Ισοδυναμία Επιτοκίων αποτελεί την θεωρία που εστιάζει στην δημιουργία μιας συνθήκης σύμφωνα με την οποία η αγορά συναλλάγματος βρίσκεται σε ισορροπία. Σύμφωνα με αυτή, οι προσδοκώμενες αποδόσεις (UIP) ή προθεσμιακές αποδόσεις (CIP) των καταθέσεων σε δύο διαφορετικά νομίσματα, όταν αποτιμώνται στις ίδιες νομισματικές μονάδες, πρέπει να είναι ίσες. Αυτές οι δύο περιπτώσεις εγγυώνται ότι τα περιουσιακά στοιχεία σε διαφορετικά νομίσματα είναι εξίσου επιθυμητά από τους πιθανούς επενδυτές. Η χρήση του παραδείγματος των Howells & Bain (2009), οι οποίοι αναφέρονται στα Ιταλικά και Αγγλικά κρατικά χρεόγραφα, θα βοηθήσει στην κατανόηση και επεξήγηση των παραπάνω εννοιών.

Έστω ότι υπάρχουν τρεις Ιταλοί επενδυτές A, B, Γ οι οποίοι επιθυμούν να επενδύσουν ένα εκατομμύριο ευρώ σε κάποια ασφαλή επένδυση για χρονικό διάστημα τριών μηνών. Ο A επιλέγει τα χρεόγραφα της Ιταλικής Κυβέρνησης ενώ οι B και Γ εκείνα της Βρετανικής Κυβέρνησης. Τα βρετανικά χρεόγραφα φέρουν υψηλότερο επιτόκιο από τα ιταλικά. Μετά το πέρας των τριών μηνών η αξία της βρετανικής λίρας πέφτει έναντι του ευρώ. Ο Γ για να καλυφθεί έναντι του συναλλαγματικού κινδύνου, καταφεύγει στην προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος συνάπτοντας προθεσμιακό συμβόλαιο, το οποίο θα εκπληρωθεί αφότου περάσουν οι τρεις μήνες.

Για να είναι συγκρίσιμες οι εναλλακτικές στρατηγικές που επέλεξαν οι επενδυτές, η θέση του καθενός στο τέλος θα αποτιμάται σε ευρώ. Ξεκινώντας από τον επενδυτή A, μετά την πάροδο της χρονικής περιόδου που περιγράφηκενωρίτερα, η θέση του θα είναι (όπου i_{ϵ} το επιτόκιο των ιταλικών κρατικών χρεογράφων) :

$$1 \text{ εκ.} \cdot (1 + i_{\epsilon}) = (1 + i_{\epsilon}) \text{ εκ.} \text{€} \quad (1.1)$$

Ο B επέλεξε να τοποθετήσει τα χρήματά του στο βρετανικό επιτόκιο, μετατρέποντας αρχικά τα ευρώ σε στερλίνες. Δηλαδή το επενδυόμενο ποσό σε λίρες θα είναι:

$$1 \text{ εκ.} \cdot \left(\frac{1}{SR_t} \right) = \frac{1}{SR_t} \text{ εκ.} \text{£} \quad (1.2)$$

Όπου SR_t : έμμεση ¹τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ έναντι στερλίνας (spot rate)

Ύστερα από την πάροδο των τριών μηνών θα λάβει το αντίστοιχο επιτόκιο, οπότε το ποσό που θα έχει στην κατοχή του θα είναι (όπου i_E το επιτόκιο των βρετανικών κρατικών χρεογράφων):

$$\left(\frac{1}{SR_t} \text{ εκ.} \right) \cdot (1 + i_E) = \frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \text{ εκ. } \pounds \quad (1.3)$$

Μετατρέποντας τις στερλίνες που διαθέτει σε ευρώ, στην αντίστοιχη τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία που ισχύει την χρονική στιγμή κατά την οποία οι τρεις μήνες πα-
ρέρχονται, λαμβάνει:

$$\left[\frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \text{ εκ.} \right] \cdot E(SR_t) = \frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \cdot E(SR_t) \text{ εκ. } \pounds \quad (1.4)$$

Όπου $E(SR_t)$: αναμενόμενη τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ έναντι στερλίνας (spot rate) ύστερα από το πέρας των τριών μηνών

Ο Γ ακολουθεί ακριβώς τα ίδια βήματα με τον Β αλλά, επειδή φοβάται ότι η συναλλαγματική ισοτιμία θα κινηθεί προς μια δυσμενή για εκείνον κατεύθυνση, προτιμά να κλειδώσει σήμερα την ισοτιμία που θα μετατρέψει τις στερλίνες και θα λάβει από την επένδυσή του ύστερα από τρεις μήνες, συνάπτοντας προθεσμιακό συμβόλαιο. Μετά την πάροδο των τριών μηνών η θέση του Γ θα είναι:

$$\left[\frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \text{ εκ.} \right] \cdot FR_t = \frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \cdot FR_t \text{ εκ. } \pounds \quad (1.5)$$

Όπου FR_t : έμμεση προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία ευρώ έναντι στερλίνας (forward rate)

Για να είναι εξίσου επιθυμητές οι στρατηγικές που επέλεξαν οι Α, Β θα πρέπει η θέση στην οποία καταλήγουν να είναι η ίδια. Με άλλα λόγια:

$$(1 + i_E) \text{ εκ. } \pounds = \frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_E) \cdot E(SR_t) \text{ εκ. } \pounds \implies \frac{(1 + i_E)}{(1 + i_E)} = \frac{E(SR_t)}{SR_t} \quad (1.6)$$

¹Σύμφωνα με τους Συριόπουλος & Παπαδάμου (2011), υπάρχουν δύο τρόποι υπολογισμού μιας συναλλαγματικής ισοτιμίας, ο άμεσος και ο έμμεσος τρόπος. Η άμεση μέθοδος αποτυπώνει πόσο ξένο νόμισμα μπορεί να αγοράσει μια μονάδα εγχώριου νομίσματος, ενώ η έμμεση μέθοδος δείχνει το πόσο θα κοστίσει η αγορά διαφόρων ποσοτήτων ξένου συναλλάγματος.

Αφαιρώντας την μονάδα από τα δύο μέλη της εξίσωσης (1.6):

$$\frac{(1 + i_{\epsilon})}{(1 + i_{\xi})} - 1 = \frac{E(SR_t)}{SR_t} - 1 \Rightarrow \frac{i_{\epsilon} - i_{\xi}}{(1 + i_{\xi})} = \frac{E(SR_t) - SR_t}{SR_t} \quad (1.7)$$

Η αδιαφορία μεταξύ των στρατηγικών που ακολουθούν οι Α, Γ θα προέλθει εφόσον τα αποτελέσματα είναι τα ίδια.

$$(1 + i_{\epsilon}) \text{ εκ. } \text{€} = \frac{1}{SR_t} \cdot (1 + i_{\xi}) \cdot FR_t \text{ εκ. } \text{€} \Rightarrow \frac{(1 + i_{\epsilon})}{(1 + i_{\xi})} = \frac{FR_t}{SR_t} \quad (1.8)$$

Μετατρέποντας τα αποτελέσματα σε αποδόσεις:

$$\frac{(1 + i_{\epsilon})}{(1 + i_{\xi})} - 1 = \frac{FR_t}{SR_t} - 1 \Rightarrow \frac{i_{\epsilon} - i_{\xi}}{(1 + i_{\xi})} = \frac{FR_t - SR_t}{SR_t} \quad (1.9)$$

Οι εξισώσεις (1.7) και (1.9) παρουσιάζουν τις συνθήκες ισορροπίας που εξασφαλίζουν την ισχύ της λεγόμενης ισοδυναμίας επιτοκίων. Δίνοντας περισσότερη προσοχή στις δύο εξισώσεις, παρατηρείται ότι η μόνη διαφορά εντοπίζεται σε ένα μέγεθος. Αυτό συμβαίνει γιατί η εξίσωση (1.7) παρουσιάζει την συνθήκη που πρέπει να ικανοποιείται στην περίπτωση της Ακάλυπτης Ισοδυναμίας Επιτοκίων ενώ η εξίσωση (1.9) εκείνη της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων. Η διαφορά στα δύο μεγέθη είναι αυτή που διαφοροποιεί το όνομα της ισοδυναμίας καθώς στην συνθήκη της CIP εμπεριέχεται ο όρος της προθεσμιακής συναλλαγματικής ισοτιμίας, πράγμα που φανερώνει ότι ο επενδυτής καλύπτεται έναντι του κινδύνου να μεταβληθεί η συναλλαγματική ισοτιμία, κάτι που δεν γίνεται στην UIP.

1.2. Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων

Η Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων αποτελεί μια θεωρία που συνδέει τα επιτόκια της χρηματαγοράς με τις τρέχουσες και προθεσμιακές συναλλαγματικές ισοτιμίες. Με το παράδειγμα που περιγράφηκε νωρίτερα, διαμορφώθηκε μία σχέση η οποία γενικά μπορεί να αποτυπωθεί ως:

$$\frac{i_d - i_f}{(1 + i_f)} = \frac{FR_t - SR_t}{SR_t} \quad (1.10)$$

Όπου i_d : επιτόκιο σε εγχώριο νόμισμα, i_f : επιτόκιο σε ξένο νόμισμα

Η συνθήκη της CIP υποστηρίζει ότι η αγορά συναλλάγματος βρίσκεται σε ισορροπία αν το προθεσμιακό πριμ ή προθεσμιακή έκπτωση (δεξί σκέλος της εξίσωσης 1.10) ισοδύναται περίπου με την διαφορά² που υπάρχει μεταξύ των επιτοκίων δύο διαφορετικών νομισμάτων (αριστερό σκέλος της εξίσωσης 1.10). Με άλλα λόγια, αν το εγχώριο επιτόκιο είναι 3% και το ξένο 5%, τότε, για να ισχύει η συνθήκη ισορροπίας, το ξένο νόμισμα θα πρέπει να πωλείται με προθεσμιακή έκπτωση περίπου 2%.

Όπως κάθε θεωρία στην οικονομική επιστήμη, έτσι και η CIP στηρίζεται σε μια σειρά υποθέσεων που διασφαλίζουν την εγκυρότητά της. Για να ισχύει η συνθήκη ισορροπίας θα πρέπει τα δεδομένα να είναι συγκρίσιμα, να ενέχουν τον ίδιο κίνδυνο (*default risk*) και να μην είναι υποκείμενα σε κεφαλαιακούς ελέγχους (Balke & Wohar, 1998). Οποιοσδήποτε άλλες τριβές στην αγορά δημιουργούν αποκλίσεις από την ισορροπία της CIP. Οι συμμετέχοντες στην αγορά θεωρούνται ορθολογικοί δηλαδή επιλέγουν να επενδύσουν στο περιουσιακό στοιχείο ενός νομίσματος, όταν αυτή η ενέργεια είναι περισσότερο κερδοφόρα (Συριόπουλος & Παπαδάμου, 2011). Οι συμμετέχοντες έχουν ίση πρόσβαση στις αγορές που εξετάζονται, δηλαδή στη ξένη και εγχώρια αγορά των περιουσιακών στοιχείων και την τρέχουσα και προθεσμιακή αγορά συναλλάγματος (Batten & Szilagyi, 2007). Η συναλλαγή στην προθεσμιακή αγορά και η συνδεδεμένη με αυτή σύναψη συμβολαίου είναι απαλλαγμένη από κίνδυνο αντισυμβαλλόμενου (*counterpart risk*) (Du et al, 2017).

Η σημασία της διερεύνησης της CIP τονίζεται από τον Levich (2017), παραθέτοντας τρεις λόγους για τους οποίους η CIP είναι χρήσιμη. Ένας dealer συναλλάγματος, έχοντας δεδομένα για την τρέχουσα συναλλαγματική ισοτιμία και τα επιτόκια δύο νομισμάτων στην χρηματαγορά, μπορεί να υπολογίσει την τιμή ισορροπίας που θα αποδοθεί σε ένα προθεσμιακό συμβόλαιο. Μπορεί να δώσει πληροφορίες για την κάλυψη μιας προθεσμιακής θέσης. Ένας dealer μπορεί να αντισταθμίσει το χαρτοφυλάκιο του δημιουργώντας εξισορροπητικές θέσεις σε τρέχοντα συμβόλαια και πράξεις ανταλλαγής νομισμάτων (*FX swaps*). Αναπροσαρμόζοντας την εξίσωση (1.10) δημιουργείται η εξίσωση (1.11) που φανερώνει ότι ένα συμβόλαιο προθεσμιακού συναλλάγματος είναι ένα συνθετικό χρηματοοικονομικό εργαλείο που δημιουργείται από τον συνδυασμό ενός τρέχοντος συμβολαίου και μιας πράξης ανταλλαγής νομισμάτων, δηλαδή μέσο με το οποίο μπορείς να δανείζεις και να δανείζεσαι μεταξύ των δύο νομισμάτων. Ένας επιπλέον λόγος που δίνει αξία στην έ-

² Αναφέρεται μόνο η διαφορά των επιτοκίων, εξ' αιτίας του γεγονότος ότι το επιτόκιο είναι γενικά ένα μικρός αριθμός, οπότε το άθροισμα του παρανομαστή στο αριστερό σκέλος της Εξίσωσης 10 προσεγγίζει την μονάδα.

ρευνα γύρω από την συγκριμένη θεωρία είναι η νομισματική πολιτική. Ο εντοπισμός επίμονων και μεγάλων ανισοροπιών, όπως αυτές που παρατηρούνται στον απόηχο της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2007, συνεπάγεται την ύπαρξη εμποδίων στις αγορές συναλλάγματος, swaps και τις χρηματαγορές. Αυτά τα εμπόδια επιδρούν στην εξωτερική μετάδοση της νομισματικής πολιτικής, έχοντας ως πιθανό αποτέλεσμα την παρέκκλιση από τον επιθυμητό στόχο (Du et al, 2017). Αυτή η άποψη συνδέεται άμεσα με την Viera (2003) που βλέπει την ισχύ της CIP ως ένα μέσο αξιολόγησης της κεφαλαιακής κινητικότητας μεταξύ διαφορετικών χωρών και αγορών. Τέλος, οι Peel & Taylor (2002) αναφέρουν τρεις ακόμη λόγους που η CIP έχει τραβήξει το ενδιαφέρον των ερευνητών όλα αυτά τα χρόνια. Οι αποκλίσεις από την CIP ίσως υποδηλώνουν την παρουσία ανεκμετάλλευτων, άνευ κινδύνου κερδοφόρων ευκαιριών αρμπιτράζ και συνδέονται με την αποτελεσματικότητα των συναλλαγματικών αγορών και των διεθνών κεφαλαιαγορών. Οι μελετητές έχουν χρησιμοποιήσει την συγκεκριμένη σχέση για να ελέγξουν άλλες σχέσεις όπως η Ακάλυπτη Ισοδυναμία Επιτοκίων ή για να δημιουργήσουν εμπειρικά μοντέλα καθορισμού των συναλλαγματικών ισοτιμιών.

$$FR_t = SR_t \cdot \frac{(1 + i_d)}{(1 + i_f)} \quad (1.11)$$

1.3. Καλυμμένο Αρμπιτράζ Επιτοκίων

Η CIP συνδέεται με το Καλυμμένο Αρμπιτράζ Επιτοκίων. Όταν το διαφορικό των επιτοκίων και το προθεσμιακό πριμ (ή έκπτωση) μεταξύ δύο νομισμάτων δεν είναι ίσα, τότε υπάρχει η δυνατότητα κερδών από την επένδυση στο επιτόκιο ενός νομίσματος και τη μετατροπή τους σε εγχώριο νόμισμα, συνάπτοντας ένα προθεσμιακό συμβόλαιο. Η μαζική εφαρμογή αυτής της στρατηγικής θα οδηγήσει ξανά στην συνθήκη ισοροπίας της CIP. Αυτό αποτελεί τον πυρήνα του Καλυμμένου Αρμπιτράζ Επιτοκίων.

Κάνοντας χρήση του παραδείγματος που διατυπώθηκε νωρίτερα για τον επενδυτή Γ, καταδεικνύεται ο μηχανισμός που επαναφέρει την ισοροπία. Έστω ότι τα βρετανικά κρατικά χρεόγραφα είναι περισσότερο ελκυστικά (λόγω του μεγαλύτερου οφέλους που παρουσιάζουν) από τα ιταλικά. Έτσι, υπάρχει κίνητρο των επενδυτών να πωλούν ευρώ στην τρέχουσα αγορά και να αγοράζουν στερλίνες για την αγορά των βρετανικών χρεογράφων. Η μαζική κίνηση προς αυτή την κατεύθυνση φέρει κεφάλαια στο Ηνωμένο Βασίλειο, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η τιμή του βρετανικού χρεογράφου πιέζοντας ταυτόχρονα το επιτόκιο προς τα κάτω. Στην Ιταλία εμφανίζεται ακριβώς το αντίθετο φαινόμενο.

Υπάρχει δηλαδή μαζική εκροή κεφαλαίων που συμπιέζει τις τιμές των χρεογράφων και αυξάνει το αντίστοιχο επιτόκιο. Όλοι οι επενδυτές που ακολουθούν αυτές τις ενέργειες καλύπτονται έναντι του συναλλαγματικού κινδύνου πουλώντας στερλίνες και αγοράζοντας ευρώ στην προθεσμιακή αγορά. Κατά συνέπεια, θα υπάρξει μια τάση για ανατίμηση του ευρώ έναντι της βρετανικής λίρας. Τα παραπάνω βήματα επαναφέρουν σε ισχύ την Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων, εξισώνοντας την διαφορά των επιτοκίων με το προθεσμιακό πριμ, και την ισορροπία στην αγορά συναλλάγματος.

Κεφάλαιο 2: Η CIP στην διεθνή βιβλιογραφία

Η Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων είναι μια σχέση που έχει κεντρίσει το συστηματικό ενδιαφέρον των ερευνητών τα τελευταία περίπου εξήντα έτη. Η βιβλιογραφία όλα αυτά τα χρόνια εξέτασε την εγκυρότητά της μέσω εμπειρικών μελετών και κατέληξε σε λόγους που πιθανόν ευθύνονται για τις παρατηρούμενες αποκλίσεις από αυτή. Οι αιτίες που διατυπώθηκαν ήταν ο πολιτικός κίνδυνος, η διαφορετική φορολογική μεταχείριση, τα συναλλακτικά κόστη και άλλοι πολλοί. Παρακάτω θα γίνει μια εκτενέστερη αναφορά σε αυτούς και θα απαντηθεί το ερώτημα, με βάση την βιβλιογραφία, αν τελικά η θεωρία της CIP είναι μια θεωρητική έννοια που βρίσκει εφαρμογή στον πραγματικό κόσμο των παγκόσμιων χρηματοοικονομικών αγορών.

2.1. *Ισχύει η CIP διαχρονικά;*

Αρχικά, η ανάλυση αυτού του κεφαλαίου θα ξεκινήσει με μια πρωτότυπη εργασία που πραγματοποιήθηκε σχετικά πρόσφατα αλλά εξέταζε την περίπτωση του μεσοπολέμου (δεκαετία του 1920). Αυτή είναι η δημοσίευση των Peel & Taylor (2002) οι οποίοι αξιοποίησαν τα δεδομένα των χρηματαγορών του Λονδίνου και της Νέας Υόρκης χρησιμοποιώντας σύγχρονα εργαλεία για να αποφανθούν σχετικά με τις ανεκμετάλλευτες αποκλίσεις από την CIP στο παρελθόν. Οι ίδιοι αναφέρουν ότι αποκλίσεις υπήρχαν και η ενεργοποίηση του αρμπιτράζ γινόταν όταν το μέγεθος των πρώτων ήταν σημαντικό, περίπου 50 μονάδες βάσης όπως θεωρούν οι Keynes (1923) και Einzig (1937). Παρόλο αυτά οι αποκλίσεις ήταν κάπως επίμονες και έδειχναν μια τάση επιστροφής εντός της ζώνης συναλλακτικών κοστών (βλ. υποενότητα 2.2.3).

Προχωρώντας στα πιο πρόσφατα χρόνια, στην εργασία των Frenkel & Levich (1977) εξετάζονται και συγκρίνονται τρεις μεταγενέστεροι περίοδοι, οι 1962 -1967, 1968 – 1969, 1973 – 1975. Αυτές διέφεραν ως προς τις οικονομικές εξελίξεις καθώς η πρώτη ήταν μια ήρεμη περίοδο, η δεύτερη αποτελούσε ταραχώδη περίοδο και στην τρίτη υπήρχε μεταβολή στο συναλλαγματικό καθεστώς. Τα ευρήματα συνιστούσαν ότι η πρώτη και η τρίτη περίοδο φανέρωναν αποκλίσεις από την ισορροπία και τα κόστη συναλλαγής στην τελευταία διαδραμάτιζαν παρόμοιο ρόλο. Παρ' όλα αυτά οι αποκλίσεις φαίνεται να αυξήθηκαν κατά την δεύτερη περίοδο και τα συναλλακτικά κόστη να εξηγούν όλο και μικρότερο ποσοστό αυτών. Το συμπεράσματα στο οποίο καταλήγουν οι ίδιοι επικεντρώνονται στο

ότι η διεύρυνση των αποκλίσεων από την CIP σχετίζονται με την κατάσταση αναταραχής που επικρατεί στην αγορά και όχι με το νομικό πλαίσιο (συναλλαγματικό καθεστώς).

Με το τελευταίο εύρημα φαίνεται να συμφωνούν και οι Boulos & Swanson (1994). Οι ίδιοι εξέτασαν δύο περιόδους από τις 2 Ιανουαρίου 1991 έως τις 8 Μαρτίου 1991 και από τις 31 Ιουλίου 1991 μέχρι τις 27 Σεπτεμβρίου 1991. Στο πρώτο χρονικό διάστημα διαδραματίζεται ένα σημαντικό συμβάν αναταραχής, ο Πόλεμος του Κόλπου ενώ στο δεύτερο δεν εμφανίζεται κάποιο ανάλογο γεγονός, χαρακτηρίζοντας την από μέρους τους οι δυο συγγραφείς ως «ήρεμη περίοδο». Τα τελικά συμπεράσματα τα οποία προκύπτουν προτείνουν ότι οι κερδοφόρες αποκλίσεις από την ισορροπία εμφανίζονται πιο συχνά σε περιόδους που υπάρχουν αναταραχές. Μια επιπλέον σημαντική παρατήρηση συνιστά ότι οι κερδοφόρες ευκαιρίες διαχρονικά έχουν μειωθεί ουσιαστικά. Οι λόγοι που στηρίζουν κάτι τέτοιο μπορεί να είναι η αύξηση των συμμετεχόντων στην αγορά και απόκτηση μεγαλύτερης εμπειρίας στις συναλλαγές καθώς και η πρόοδος της τεχνολογίας που συνέβαλε σημαντικά στην βελτίωση της ικανότητας διαχείρισης και της ταχύτητας πληροφοριών.

Οι Fletcher & Taylor (1994) εξετάζουν την δεκαετία του 1980 (10 Μαρτίου 1985 έως 3 Φεβρουαρίου 1989) και κάνουν χρήση της αγοράς των Swaps για να ελέγξουν την «μακροχρόνια» CIP με λήξεις τα πέντε και επτά έτη. Παρατηρούν πολλές αποκλίσεις από σχέση ισοδυναμίας αλλά το μέγεθος αυτών καθώς και τα κόστη διενέργειας συναλλαγών αρμπιτράζ μειώνεται με το πέρασμα του χρόνου. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν αγορές στις οποίες εντοπίζονται σημαντικές ευκαιρίες κέρδους. Γενικά καταλήγουν ότι κατά μέσο όρο η σχέση ισοδυναμίας μπορεί να θεωρηθεί ότι ισχύει στην εξεταζόμενη περίοδο αλλά υπάρχουν ανεκμετάλλευτα κέρδη.

Ο Takewaza (1995) μελετώντας την περίοδο από 25 Φεβρουαρίου 1988 έως 22 Φεβρουαρίου 1994 βρίσκει ενδιαφέροντα στοιχεία. Εξετάζει την CIP μακροχρόνια λαμβάνοντας δεδομένα με λήξη πέντε, επτά και δέκα ετών χρησιμοποιώντας την αγορά των Swaps, όπως και οι προηγούμενοι. Διαχωρίζει το δείγμα του στον Δεκέμβριο του 1990 και παρατηρεί ότι στην πρώτη υποπερίοδο παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές αποκλίσεις που υπερβαίνουν τα κόστη συναλλαγής. Όμως, αυτό δεν είναι ένα εύρημα που συνεχίζει να εντοπίζεται και στην κατοπινή περίοδο. Σ' αυτή υπάρχουν αποκλίσεις αλλά εξηγούνται εξ' ολοκλήρου από τα κόστη συναλλαγής. Οπότε οι εξηγήσεις που παρέχονται σε αυτή την περίπτωση είναι η απορρύθμιση (*deregulation*) και η αυξημένη δραστηριότητα αρμπιτράζ.

Οι Al' Loughani & Moosa (2000) εξετάζουν την αποτελεσματικότητα της προθεσμιακής αντιστάθμισης και της αντιστάθμισης της χρηματαγοράς. Η προθεσμιακή αντιστάθμιση αναφέρεται στην μετατροπή των οφειλών και των εισπράξεων στην πραγματική προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία, ενώ η αντιστάθμιση της χρηματαγοράς χρησιμοποιεί την προθεσμιακή συναλλαγματική ισοτιμία όπως εξάγεται από την CIP. Όταν αυτές οι δύο είναι ισοδύναμες απαντούν υπέρ της ισχύος της ισοδυναμίας. Εξετάζοντας μηνιαία δεδομένα από τον Μάρτιο του 1993 έως τον Ιούνιο του 1999 για ένα σύνολο νομισμάτων απαντούν υπέρ της εγκυρότητας της CIP.

Με την πάροδο του χρόνου, τα ευρήματα των ερευνητών που εντοπίζονται στην πιο σύγχρονη περίοδο αλλάζουν. Οι Fong et al. (2010) αναφέρουν ότι στο παρελθόν προκειμένου οι μελετητές να εξορθολογήσουν τις αποκλίσεις που εντόπιζαν κατά την έρευνα τους, τις απέδιδαν στην αργή και μη συχνή επικοινωνία μεταξύ των τραπεζών Λονδίνου και Νέας Υόρκης. Με την εισαγωγή των νέων καινοτομιών, αυτή η αιτιολόγηση δεν μπορούσε να πλέον να χρησιμοποιηθεί καθώς τα νέα συστήματα επέτρεπαν γρήγορες και άμεσες συναλλαγές. Η είσοδος της τεχνολογίας στις χρηματοοικονομικές αγορές και η εισαγωγή της ηλεκτρονικής διαπραγμάτευσης αποτέλεσε νέα πηγή ενδιαφέροντος των ερευνητών οι οποίοι προσπάθησαν να δείξουν τον αντίκτυπο που είχε η συγκεκριμένη διαρθρωτική αλλαγή στην συνθήκη ισορροπίας της CIP. Χαρακτηριστικά, οι Batten & Szilagyi (2010) εξετάζοντας την USD/JPY συμπεραίνουν ότι στην περίοδο μέχρι την κρίση οι αποκλίσεις από την σχέση ισορροπίας σχεδόν δεν υφίστανται. Η δικαιολογία στην οποία βασίζονται αυτό το εύρημα είναι η ηλεκτρονική διαπραγμάτευση. Σε αυτό το συμπέρασμα κατέληξαν και οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες που πραγματοποιούνταν με δεδομένα της συγκεκριμένης περιόδου. Παρ' όλα αυτά, οι Akram et al (2008) εξετάζοντας την περίοδο από τις 13 Φεβρουαρίου 2004 μέχρι 30 Σεπτεμβρίου 2004 μέσω υψηλής συχνότητας δεδομένων υποστηρίζουν ότι σε αυτή την περίοδο οι αποκλίσεις είναι έκδηλες αλλά η μεγάλη ταχύτητα του αρμπιτράζ εξηγεί γιατί άλλες προηγούμενες έρευνες δεν τις είχαν εντοπίσει. Το πλεονέκτημα που φέρεται να είχαν οι προαναφερθέντες είναι στην ποιότητα των δεδομένων (το ζήτημα αυτό αναλύεται διεξοδικά στην υποενότητα 3.2.4).

Τέλος, οι Batten & Szilagyi (2010) διερευνούν την μακροχρόνια CIP στην συναλλαγματική ισοτιμία USD/JPY και την ευαισθησία των αποκλίσεων μέσα στο χρόνο, χρησιμοποιώντας δεδομένα με ληκτότητες ενός, τριών, έξι μηνών και ενός έτους. Εξετάζοντας ένα δείγμα είκοσι δύο ετών (1983 έως 2005) διαπιστώνουν ότι οι αποκλίσεις μέσα στο χρόνο διαφέρουν σημαντικά. Με άλλα λόγια, σε περιόδους όπου υφίστανται αναταραχές

αυτές κορυφώνονται ενώ στην περίοδο μέχρι την κρίση σχεδόν δεν υπήρχαν, φαινόμενο που το αποδίδουν στην ηλεκτρονική διαπραγμάτευση (*trading*). Παρουσιάζεται παράλληλα και αποτέλεσμα ληκτότητας (*maturity effect*) δηλαδή η μεγαλύτερη απόκλιση παρουσιάζεται στην ληκτότητα ενός έτους ενώ η μικρότερη σε εκείνη ενός μήνα.

2.2. Γιατί υπάρχουν αποκλίσεις από την CIP;

Οι αποκλίσεις από την ισορροπία αποτελούν ένα σημαντικό αντικείμενο προς διεύρυνση και πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να δώσουν απαντήσεις. Σε αυτή την ενότητα επιχειρείται η συγκέντρωση όλων των παραγόντων που έχουν προταθεί ότι προκαλούν την ανισορροπία στην σχέση.

2.2.1. Πολιτικός Κίνδυνος

Ο πολιτικός κίνδυνος συνιστά μία από τις αίτιες που παρατηρείται η παραβίαση της CIP. Αυτή την άποψη εξέφρασε ο Aliber (1973) ορίζοντας τον πολιτικό κίνδυνο ως «*την πιθανότητα οι αρχές ενός κράτους να παρεμβληθούν μεταξύ των επενδυτών μιας χώρας και των επενδυτικών ευκαιριών σε άλλες χώρες*» (Aliber, 1973, σελ. 1453). Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο όρος «πολιτικός» δεν αναφέρεται σε αναστάτωση που δημιουργούν σημαντικά πολιτικά γεγονότα αλλά αγγίζει περισσότερο την δικαιοδοσία που έχουν οι κυβερνήσεις να επιβάλλουν κανονισμούς ή νόμους που να εμποδίσουν τους πολίτες της χώρας να επωφεληθούν από τις υπάρχουσες ευκαιρίες κέρδους στο εξωτερικό. Τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι συναλλαγματικοί έλεγχοι. Σύμφωνα με τον ίδιο, οι τίτλοι που έχουν εκδοθεί υπό το ίδιο νομικό πλαίσιο (*legal jurisdictions*) θα παρουσιάζουν τον ίδιο πολιτικό κίνδυνο και ανάμεσα στα νομίσματά τους δεν θα παρατηρούνται αποκλίσεις από την CIP. Σε αντίθετη περίπτωση, οι διαφορές στον πολιτικό κίνδυνο είναι αυτές που ενεργοποιούν την απομάκρυνση από την συνθήκη ισορροπίας.

2.2.2. Διαφορετική φορολογική μεταχείριση

Την άποψη που εκφράστηκε νωρίτερα προσεγγίζει και η αιτιολογία της διαφορετικής φορολογικής μεταχείρισης που υποστηρίχτηκε για πρώτη φορά από τον Levi (1977). Το επιχείρημα που εξέφρασε ο τελευταίος ήταν ότι η φορολογία είναι δυνατό να αλλάξει την θεώρηση μιας επένδυσης ως πιο ελκυστικής, όπως εξάγεται από την προ φόρων συνθήκη που ταυτίζεται με την παραδοσιακή σχέση³ της CIP. Έτσι, επέκτεινε το θεωρητικό

³ Η παραδοσιακή σχέση της CIP είναι αυτή που αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 1.

υπόβαθρο συμπεριλαμβάνοντας δύο ειδών φορολογικούς συντελεστές, τον φορολογικό συντελεστή εισοδήματος και τον φορολογικό συντελεστή επί των κεφαλαιακών κερδών. Οι δύο αυτοί φορολογικοί συντελεστές καθορίζουν τελικά αν η επένδυση στην εγχώρια ή στην ξένη αγορά είναι η πιο επικερδής, ακόμη και αν από την προ φόρων σχέση αποκαλύπτεται ένα ξεκάθαρο πλεονέκτημα μιας διαφορετικής επιλογής. Η προτίμηση προς την μία κατεύθυνση δεν θα αλλάξει αν οι δύο συντελεστές είναι ίσοι οπότε η προ φόρων συνθήκη ταυτίζεται με την μετά φόρων σχέση ισορροπίας. Παρ' όλα αυτά, σε μια πιο πρόσφατη μελέτη ο Strobel (2001) υπογραμμίζει ότι με την εισαγωγή αναλογικής φορολογίας επί του τόκου και του κεφαλαιακού εισοδήματος (με βάση τη χώρα διαμονής) η συνθήκη της CIP δεν αλλάζει. Αυτό συμβαίνει τόσο στο μοντέλο όπου οι πολίτες ανταποκρίνονται πλήρως στις φορολογικές τους υποχρεώσεις όσο και στο υπόδειγμα που περιλαμβάνεται η φοροδιαφυγή. Ο Strobel αιτιολογεί τα αποτελέσματα στην δεύτερη περίπτωση λέγοντας ότι το συγκεκριμένο συμπέρασμα είναι συνέπεια της υπόθεσης περί περιορισμού του φορολογικού αρμπιτράζ αλλά δίχως την μείωση του αρμπιτράζ αυτού καθ' αυτού. Με άλλα λόγια, οι οικονομικοί παίκτες που επιφέρουν την ισορροπία είναι αυτοί για τους οποίους η λύση της φοροδιαφυγής στο ξένο κεφαλαιακό κέρδος δεν είναι βιώσιμη ενώ όσοι εμπλέκονται σε στρατηγικές για φοροδιαφυγή περιορίζονται από τον βαθμό «απληστίας» τους ώστε να μην μπορέσουν οι αρχές να τους εντοπίσουν.

2.2.3. Συναλλακτικά Κόστη

Σημαντικό τμήμα της διεθνούς βιβλιογραφίας ασχολήθηκε με το ζήτημα των συναλλακτικών κοστών και προσπάθησε να δείξει αν όντως υφίστανται ευκαιρίες κέρδους λαμβάνοντας υπόψη το συγκεκριμένο ζήτημα. Αρχικά, ο Branson (1969) υποστηρίζει ότι κάθε συναλλαγή εμπεριέχει μια χρέωση κατ' αξίαν για τις υπηρεσίες που ένας χρηματομεσίτης (*broker*) προσφέρει μειώνοντας την καθαρή της απόδοση. Χρησιμοποιώντας τα επιτόκια των εντόκων γραμματίων του Δημοσίου για τα ζεύγη ΗΠΑ- Ηνωμένο Βασίλειο⁴ και ΗΠΑ – Καναδάς, υπολόγισε ένα ελάχιστο επίπεδο κέρδους που απαιτείται έτσι ώστε το αρμπιτράζ να είναι κερδοφόρο. Αυτή η ανεξάρτητη διαδικασία τον οδήγησε σε εκτίμηση 0,18 επί τοις εκατό ανά έτος και στις δύο περιπτώσεις.

⁴ Το δείγμα ΗΠΑ – Ηνωμένο Βασίλειο αναφερόταν στην περίοδο από τον Ιανουάριο 1959 έως τον Δεκέμβριο 1964 και το αντίστοιχο για ΗΠΑ –Καναδά από τον Ιούλιο 1962 έως τον Δεκέμβριο 1964 (εβδομαδιαία δεδομένα).

Οι Frenkel & Levich (1975,1977) ασχολήθηκαν επίσης με τα συναλλακτικά κόστη, αναφέροντας ότι γύρω από την συνθήκη ισορροπίας CIP υφίσταται μια «ουδέτερη ζώνη» (*neutral zone*) εντός της οποίας τα συναλλακτικά κόστη εξαλείφουν πλήρως τις κερδοφόρες ευκαιρίες αρμπιτράζ. Λόγω της μη διαθεσιμότητας στοιχείων για τα κόστη συναλλαγής, οι ίδιοι παρέχουν μια έμμεση εκτίμηση εφαρμόζοντας την μεθοδολογία του τριγωνικού αρμπιτράζ⁵. Οι εκτιμήσεις που προκύπτουν συμπεριλαμβάνουν χρεώσεις προς χρηματομεσίτες (*broker*), κόστη πληροφόρησης, κόστη συνδρομής (*subscription costs*) και άλλα κόστη που σχετίζονται με την αγορά συναλλάγματος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα κόστη συναλλαγής για USD-GBP⁶ χρησιμοποιώντας ως ενδιάμεσο νόμισμα το γερμανικό μάρκο και το CAD είναι 0,146 και 0,145 αντίστοιχα, ενώ για USD- CAD με ενδιάμεση την GBP είναι 0,15 επί τοις εκατό ανά έτος (Frenkel & Levich,1975). Στη συνέχεια, προσπάθησαν να διερευνήσουν αν στην υπό εξέταση περίοδο υπήρξαν κερδοφόρες ευκαιρίες αρμπιτράζ διενεργώντας προσαρμογή για τα κόστη συναλλαγής. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν είναι ότι όντως υπάρχουν αποκλίσεις από την συνθήκη ισορροπίας της CIP αλλά το μεγαλύτερο τμήμα αυτών εξηγείται από τα συναλλακτικά κόστη.

Μια εναλλακτική προσέγγιση για τον προσδιορισμό της ουδέτερης ζώνης έδωσε ο Deardoff (1979), εξετάζοντας το αρμπιτράζ μονής κατεύθυνσης ⁷(*one-way arbitrage*). Υποθέτει ότι όλοι οι συμμετέχοντες της αγοράς αντιμετωπίζουν τα ίδια κόστη συναλλαγής καθώς οι συναλλαγές εκτελούνται μέσω τραπεζών, οι οποίες έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση των κοστών τους. Έτσι, το εύρος της ουδέτερης ζώνης θα εμφανίζεται πιο μικρό αλλά και το αρμπιτράζ μονής κατεύθυνσης θα παρεμποδίζει τα επιτόκια και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες να λαμβάνουν τέτοιες τιμές ώστε το καλυμμένο αρμπιτράζ επιτοκίων να αποφέρει κέρδη.

⁵ Το «τριγωνικό αρμπιτράζ» (*triangular arbitrage*) χρησιμοποιεί ένα νόμισμα ως ενδιάμεσο για να καταλήξει στο επιθυμητό νόμισμα αναφοράς. Οι Frenkel & Levich (1975) χρησιμοποιούν το γερμανικό μάρκο (DM) και αναφέρουν ότι, υπό την απουσία συναλλακτικών κοστών, θα ισχύει η σχέση $(\$/\text{£}) = (\$/\text{DM})(\text{DM}/\text{£})$. Δηλαδή η στρατηγική του να μετατρέπεις δολάρια σε στερλίνες θα πρέπει να είναι ισοδύναμη με την αντίστοιχη του να μετατρέπεις δολάρια σε γερμανικά μάρκα και στην συνέχεια τα γερμανικά μάρκα σε βρετανικές λίρες.

⁶ Τα δεδομένα αναφέρονται στην περίοδο από τον Ιανουάριο 1962 έως τον Νοέμβριο 1967(εβδομαδιαία δεδομένα).

⁷ Το μονής κατεύθυνσης αρμπιτράζ (*one-way arbitrage*) ενέχει τρεις συναλλαγές αντί για τέσσερις που υποστηρίζονται μέσω του καλυμμένου αρμπιτράζ επιτοκίων. Αν κάποιος, για παράδειγμα, επιθυμεί σήμερα την ανταλλαγή δολαρίων με στερλίνες, αντί να χρησιμοποιήσει την τρέχουσα αγορά, μπορεί να επιτύχει το ίδιο αποτέλεσμα δανείζοντας σήμερα δολάρια, πουλώντας στερλίνες προθεσμιακά και παίρνοντας δάνειο σε στερλίνες. (Deardoff,1979).

Ο Clinton (1988), σε αντίθεση με τους υπολοίπους, συμπεριλαμβάνει στην μελέτη του τις πράξεις ανταλλαγής νομισμάτων. Διατυπώνει την άποψη ότι οι συναλλαγές που πολλοί οικονομολόγοι θεωρούν ότι διενεργούνται στην προθεσμιακή αγορά, στην πραγματικότητα γίνονται στην αγορά πράξεων ανταλλαγής νομισμάτων (*FX swaps*). Αγνοώντας αυτή την ιδέα, οι προηγούμενες μελέτες οδηγήθηκαν σε υπερεκτίμηση των συναλλακτικών κόστων. Ο Clinton παρέχει στοιχεία για μια πιο λεπτή ουδέτερη ζώνη και υποστηρίζει ότι τα κόστη συναλλαγής δεν είναι δυνατό να ξεπεράσουν το χαμηλότερο συναλλακτικό κόστος που εμφανίζεται σε μια από τις αγορές τίτλων και την αγορά πράξεων ανταλλαγής νομισμάτων. Ο ίδιος ερευνητής, επίσης, απορρίπτει τον ισχυρισμό ότι τα συναλλακτικά κόστη ευθύνονται εξ' ολοκλήρου για τις αποκλίσεις από την CIP στις Ευρωπαϊκές αγορές. Κερδοφόρες ευκαιρίες υφίστανται αλλά είναι μικρές και βραχύβιες, σύμφωνα πάντα με τον ίδιο. Τέλος, αντιτίθεται σε ένα από τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξε ο Deardoff (1979), αυτό ότι το αρμπιτράζ μονής κατεύθυνσης φαίνεται να ακυρώνει οποιαδήποτε ευκαιρία καλυμμένου αρμπιτράζ επιτοκίων. Χαρακτηριστικά αναφέρεται «*Άραξ ο ρόλος των πράξεων ανταλλαγής νομισμάτων υποδειγματοποιείται σωστά και συγκρίνονται οι διαφορές τιμής αγοράς-πώλησης (bid-ask spreads) στις αντίστοιχες αγορές, γίνεται ξεκάθαρο ότι το σύννηθες αρμπιτράζ επιτοκίων θα συνεπάγεται γενικά μικρότερα όρια για τις αποκλίσεις από την CIP απ' ότι αυτά του αρμπιτράζ μονής κατεύθυνσης*» (Clinton, 1988, σελ. 369).

Με τα συναλλακτικά κόστη ασχολήθηκαν και οι Balke & Wohar (1998). Υποστήριξαν και οι ίδιοι την άποψη περί μιας ουδέτερης ζώνης συναλλακτικών κόστων που υφίσταται γύρω από την ισορροπία και δεν αποφέρει κέρδη. Όμως, θεωρούν πως οι τριβές που υφίστανται στην αγορά την επεκτείνουν. Οι ίδιοι εξέτασαν την επιμονή των αποκλίσεων τόσο στο εσωτερικό της «ουδέτερης ζώνης» όσο και στο εξωτερικό της. Προσπάθησαν να βρουν αν οι κερδοφόρες ευκαιρίες εξαλείφονται γρήγορα ή αργά. Τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν προτείνουν ότι υφίστανται πολλές περιπτώσεις που ξεπερνούν την ουδέτερη ζώνη αλλά οι ευκαιρίες κέρδους, και ιδίως οι σημαντικού μεγέθους είναι σπάνιες, υπονοώντας ότι δεν δημιουργούνται συστηματικά κέρδη. Αντίθετα, οι μικρούς μεγέθους είναι πιο συχνές και περιορισμένης διάρκειας. Συγκρίνοντας, τελικά, την επιμονή των αποκλίσεων εντός και εκτός της ουδέτερης ζώνης, απαντούν στο αρχικό τους ερώτημα ότι υπάρχει μεγαλύτερη επιμονή των αποκλίσεων εντός της ζώνης, οπότε και θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν τα κόστη συναλλαγής πριν αποφανθούμε για την CIP.

2.2.4. Ατέλειες ως προς την ποιότητα των δεδομένων

Το 1987 ο Taylor στο άρθρο του *Covered Interest Parity: A High –Frequency, High –Quality Data Study* διατύπωσε μια άποψη που ξέφευγε από την λογική ότι οι αποκλίσεις από την CIP είναι λόγω των ατελειών της αγοράς. Εν αντιθέσει, ο Taylor (1987, 1989) υποστήριξε ότι τα δεδομένα ευθύνονται για αυτές τις παραβιάσεις της συνθήκης ισορροπίας. Οι αιτιολογίες που παρουσίασε για να υποστηρίξει την παραπάνω άποψη εστιάζόντουσαν στο ότι τα επιτόκια και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες θα πρέπει να αναφέρονται στην ίδια χρονική στιγμή και τα δημοσιευμένα στοιχεία δεν είναι κατάλληλα για τον έλεγχο και ανίχνευση ευκαιριών αρμπιτράζ καθώς δεν αποτελούν στοιχεία που ένας επενδυτής θα μπορούσε να αντιμετωπίσει στον πραγματικό κόσμο των επενδύσεων. Έτσι, για την διεξαγωγή της έρευνας του συνέλλεξε πραγματικά και ταυτοχρονισμένα δεδομένα από την αγορά του Λονδίνου με συχνότητα δέκα λεπτών. Στα συμπεράσματά του καταλήγει ότι δεν παρουσιάζονται ευκαιρίες αρμπιτράζ, συμπεριλαμβανομένων των συναλλακτικών κοστών. Αυτό έχει δύο εξηγήσεις· οι ευκαιρίες αρμπιτράζ α) είναι τόσο βραχύβιες που εξαλείφονται τόσο γρήγορα έτσι ώστε ένα δείγμα με συχνότητα δέκα λεπτών δεν είναι ικανό να τις εντοπίσει, β) μπορούν να προκύψουν όταν προσφέρεται «καλή» τιμή στην αγορά, αλλά αυτό υποδεικνύει ότι ο συναλλασσόμενος είναι λανθασμένα πληροφορημένος ή μη ορθολογικός ή και τα δύο. Υπό αυτή την ερμηνεία, αυτό που επαναφέρει την ισορροπία είναι οι δραστηριότητες αρμπιτράζ (Taylor, 1987).

Με αυτό το ζήτημα ασχολούνται και οι Fong et al. (2010). Προκειμένου να καταλήξουν σε ασφαλή αποτελέσματα σχετικά με την Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων χρησιμοποιούν *tick-by-tick* δεδομένα, δηλαδή λαμβάνουν δεδομένα που αλλάζουν με κάθε συναλλαγή. Όμως, δεν είναι μόνο ο χρονικός ορίζοντας στον οποίο εστιάζουν. Χρησιμοποιούν πραγματικά δεδομένα ασκώντας κριτική στα επιτόκια της διαπραβεζικής ως ενδεικτικές τιμές. Με άλλα λόγια, αντλούν στοιχεία από την ICAP και την φωνητική - τηλεφωνική χρηματομεσιτεία (*voice broking*) έτσι ώστε τα δεδομένα που θα αναλυθούν να είναι τα άμεσα διαπραγματεύσιμα, τόσο από την πλευρά πώλησης όσο και από την πλευρά αγοράς. Παράλληλα, με αυτό τον τρόπο συμπεριλαμβάνονται και οι πραγματικές χρεώσεις για την συναλλαγή, οπότε θα μπορέσουν να αποφανθούν υπέρ ή όχι της ισχύος της θεωρητικής έννοιας και αν όντως μπορούν να υπάρξουν αποκλίσεις, τις οποίες οι επενδυτές είναι εφικτό να εκμεταλλευτούν και να κερδίσουν.

2.3. Η χρηματοπιστωτική κρίση 2007

Η κρίση του 2007, που αρχικά αποτέλεσε μια μεγάλη εντάσεως αναταραχή στις ΗΠΑ, κατέληξε να βγει εκτός των εγχώριων ορίων και να αποτελεί πλέον μια παγκόσμια κρίση. Καθώς ο αντίκτυπος της στις χρηματοοικονομικές αγορές μεγάλωνε, οι ερευνητές επανέφεραν στο προσκήνιο την σχέση της CIP και προσπάθησαν να βρουν λόγους για τους οποίους η περίοδος της κρίσης δεν έδειχνε στοιχεία για την αποδοχή της.

Παρ' όλο οι Skinner & Mason (2011) δεν εξέτασαν την κρίση η έρευνά τους θα αποτελούσε έμπνευση για μετέπειτα έρευνες πάνω στον πιστωτικό κίνδυνο. Ο σκοπός της δουλειά τους ήταν να γεμίσουν το κενό που υπήρχε στην βιβλιογραφία και να εξετάσουν την συνθήκη CIP σε αναδυόμενες οικονομίες, όπως είναι η Βραζιλία, η Χιλή, η Ρωσία και η Νότια Κορέα, συγκρίνοντας τες με αναπτυγμένες χώρες όπως η Αγγλία και η Νορβηγία. Το βασικό ερώτημα, μεταξύ των άλλων, εστίαζε στον αν ο πιστωτικός κίνδυνος (περιλαμβάνοντας όλες τις πτυχές του) επιδρά στις παρατηρούμενες αποκλίσεις από την CIP. Επέλεξαν να εξετάσουν το συγκεκριμένο πεδίο υπό το σκεπτικό ότι οι αναδυόμενες οικονομίες έχοντας πολύ λιγότερες συναλλαγές συναλλάγματος, θα εμφανίζουν μειωμένη ρευστότητα που τελικά θα οδηγούν σε αποκλίσεις από την CIP. Τα ευρήματα στα οποία κατέληξαν ήταν ότι η παραβίαση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων υφίσταται σε βραχυχρόνιο επίπεδο αλλά εξηγείται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τα συναλλακτικά κόστη. Εν αντιθέσει, μακροχρόνια υφίστανται αποκλίσεις, παρά μόνο στις αναδυόμενες οικονομίες και πηγή αυτών πιθανόν να είναι ο πιστωτικός κίνδυνος αφού και μετά την συμπερίληψη των συναλλακτικών κοστών επιμένουν να εμφανίζονται.

Ο Csánás (2016) προσπάθησε να επεκτείνει το πεδίο που διερεύνησαν οι Skinner & Mason (2011). Οι τελευταίοι εξέτασαν την περίπτωση που το ένα από τα δύο συναλλασσόμενα μέρη ενέχει κίνδυνο ενώ ο πρώτος θεωρεί ότι και οι δύο υπόκεινται σε κίνδυνο. Έτσι, προσπαθεί να ενσωματώσει τον κίνδυνο πτώχευσης σε ένα μοντέλο όπου υπάρχουν δύο τράπεζες και δύο διαμορφωτές αγοράς στην αγορά των Foreign Exchange Swaps και Credit Default Swaps και το μέρος που δανείζει προσπαθεί να απαλλαγεί από τον κίνδυνο αντισυμβαλλόμενου μέσω των Credit Default Swaps. Όπως ο Csánás (2016) αναφέρει «*Η κύρια υπόθεση στο παραδοσιακό μοντέλο της CIP είναι ότι τα επιτόκια στις συναλλαγές δανεισμού στα δύο νομίσματα είναι άνευ κινδύνου. Πριν το ξέσπασμα της υψηλού κινδύνου κρίσης του 2007, ο κίνδυνος αντισυμβαλλόμενου των τραπεζών ως επί το πλείστον παραβλέπονταν από τους συμμετέχοντες της αγοράς. Ωστόσο, η πρόσφατη παγκόσμια χρηματο-*

πιστωτική κρίση και οι πολυάριθμες πτωχεύσεις τραπεζών κατέδειξαν ότι τα επιτόκια της διατραπεζικής δεν μπορούν άλλο να θεωρούνται άνευ κινδύνου». (Csánás, 2016, σελ. 1130). Το συγκεκριμένο υπόδειγμα εφαρμόζεται στην περίοδο της κρίσης (2008-2011) και δίνει μια νέα διάσταση στην συνθήκη της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων καθώς παρουσιάζει μια νέα ζώνη απουσίας κερδών όπου ο κίνδυνος αθέτησης αντισταθμίζεται μέσω των Credit Default Swaps. Τα ευρήματα προτείνουν ότι οι αποκλίσεις στην υπό εξέταση περίοδο εντοπίζονται κατά κύριο λόγο εντός της ζώνης και είναι κατά μέσο όρο μικρές όταν βρίσκονται εκτός αυτής. Οπότε εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι αποκλίσεις από την παραδοσιακή CIP, κατά την διάρκεια της κρίσης, οφείλονται στα υψηλότερα κόστη για την αντιστάθμιση του κινδύνου αντισυμβαλλομένου τα οποία και εξάλειψαν τα κέρδη του αρμπιτράζ που προτείνει η παραδοσιακή CIP.

Οι Hui et. al (2011) αναφέρουν ότι κρίση έφερε προβλήματα στις χρηματαγορές με τις τράπεζες εκτός ΗΠΑ να αντιμετωπίζουν προβλήματα με την έλλειψη ρευστότητας του δολαρίου. Η διαφυγή των τραπεζών στις αγορές FX swap προκάλεσε άνοδο των πριμ και υπό τον φόβο της έκθεσης στον κίνδυνο συναλλασσομένου προκλήθηκαν αποκλίσεις, που υπό κανονικές συνθήκες θα απαλείφονταν μέσω του αρμπιτράζ. Κύριος σκοπός τους είναι η εξέταση του αν υφίσταται κάποια σχέση μεταξύ του κινδύνου ρευστότητας και των αποκλίσεων από την ισορροπία της CIP. Εδώ θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι οι ερευνητές αναφέρονται στον κίνδυνο ρευστότητας υπό την έννοια ότι οι τράπεζες δεν διαθέτουν τα απαραίτητα κεφάλαια για να ανταπεξέλθουν στις υποχρεώσεις τους και όχι στον κίνδυνο ρευστότητας της αγοράς ο οποίος συνιστά δυσκολία για την αντιστάθμιση μιας θέσης. Επικεντρωμένοι στο Libor- OIS spread ως μέτρο του κινδύνου παροχής ρευστότητας καταλήγουν ότι πριν την περίοδο της πτώχευσης της Lehman Brothers αυτός αποτελεί ένας σημαντικός παράγοντας εξήγησης των αποκλίσεων ενώ έπειτα από αυτή φέρονται ως ερμηνευτικοί παράγοντες τόσο ο κίνδυνος παροχής ρευστότητας όσο ο κίνδυνος συναλλασσομένου.

Στο ίδιο πεδίο κινήθηκαν και οι Baba & Packer (2009). Τα εμπειρικά αποτελέσματα που παρέχουν φανερώνουν μια σημαντική μεταβολή σχετικά με τις αντιλήψεις περί κινδύνου συναλλασσομένου. Οι διαφορές στα CDS spread μεταξύ Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών ιδρυμάτων σχετίζονται στατιστικά σημαντικά με τις αποκλίσεις από την CIP και οι ίδιοι συμπεραίνουν ότι η ανησυχία για τον κίνδυνο συναλλασσομένου θεωρείται ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την απομάκρυνση από την ισορροπία.

Σχετικά με τις αποκλίσεις κατά την περίοδο της κρίσης ερευνήσαν και οι Mancini Griffoli & Ranaldo (2011). Σύμφωνα με τους ίδιους η κρίση έφερε χαμηλή κινητικότητα κεφαλαίου και περιορισμούς στο αρμπιτράζ. Η περίοδος που ακολούθησε την πτώχευση της Lehman Brothers υπήρχαν αποκλίσεις από την CIP που ήταν κερδοφόρες και επίμονες. Οι δύο μελετητές αφού εξέτασαν συναλλαγές στην χρηματαγορά που ήταν και εξασφαλισμένες και όχι βρήκαν ένα σημαντικό εύρημα. Οι αποκλίσεις τέτοιου μεγέθους εμφανίζονταν κατά τον δανεισμό δολαρίων και δεν στηρίζονταν στον αν η συναλλαγή ήταν εξασφαλισμένη, ένα φαινόμενο που οφειλόταν στην έλλειψη παροχής ρευστότητας σε δολάρια. Έτσι, πλέον είναι φανερός ο ρόλος που διαδραματίζει η ρευστότητα όταν η αγορά δεν λειτουργεί όπως θα έπρεπε, συνιστώντας στα ιδρύματα την παρακράτηση αποθεμάτων ρευστότητας.

Τέλος, οι Du et al (2017) επικεντρώθηκαν στην εφαρμογή της θεωρίας CIP στην περίοδο μετά την κρίση του 2007. Πιο συγκεκριμένα, εξέτασαν την περίοδο 2009 – 2016 χρησιμοποιώντας τα επιτόκια πλήρως εξασφαλισμένων *repos* και των ομολόγων *KfW* έναντι των *Libor* στα οποία βασίζονται οι προηγούμενες μελέτες. Παρά αυτή την διαφορά, συμφωνούν με το συμπέρασμα της βιβλιογραφίας για σημαντικές και επιμένουσες αποκλίσεις από την συνθήκη ισορροπίας στην μετά κρίση εποχή. Η αιτιολόγηση που παρέχουν γι' αυτές και εξετάζουν είναι η αύξηση των κοστών χρηματοοικονομικής διαμεσολάβησης και οι διεθνείς ανισορροπίες στην προσφορά και ζήτηση δανειακών κεφαλαίων. Με τον όρο «κόστη χρηματοοικονομικής διαμεσολάβησης» νοούνται οι περιορισμοί που έφεραν οι νέες ρυθμίσεις που επέβαλε η Βασιλεία III. Αναλυτικότερα, αναφέρεται ο τρόπος με τον οποίο επέδρασαν οι σταθμισμένες ως προς τον κίνδυνο και μη κεφαλαιακές απαιτήσεις (*risk-weighted and non-risk weighted capital requirements*), οι περιορισμοί στις συναλλαγές για ιδίον λογαριασμό (*proprietary trading*) και ο δείκτης κάλυψης ρευστότητας (*liquidity coverage ratio*) αλλά και οι δευτερογενείς επιπτώσεις τους σε άλλους παίκτες της αγοράς όπως αμοιβαία κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου (*hedge funds*), αμοιβαία κεφάλαια βραχυχρόνιων επενδύσεων (*money market funds*), τους διαχειριστές συναλλαγματικών αποθεμάτων και τους εκδότες εταιρικών χρεογράφων και τις τραπεζικές μετοχές. Οι διεθνείς ανισορροπίες ⁸ θα δημιουργούνται καθώς όσο μικρότερο το επιτόκιο ενός ξένου

⁸ Το σκεπτικό που στηρίζεται η συγκεκριμένη υπόθεση είναι ότι η αναζήτηση για απόδοση θα δημιουργήσει μεγάλη ζήτηση για επενδύσεις στο νόμισμα του υψηλότερου επιτοκίου και μεγάλη προσφορά αποταμιεύσεων για το νόμισμα χαμηλού επιτοκίου, που θα είναι προθεσμιακά καλυμμένες ως προς τον συναλλαγματικό κίνδυνο. Όμως, οι χρηματοοικονομικοί ενδιάμεσοι, που διαδραματίζουν τον ρόλο των διαμορφωτών αγοράς, θα επιβαρύνονται με τον συναλλαγματικό κίνδυνο. Για να απαλλαγούν από αυτόν, θα καταφεύγουν στην

νομίσματος έναντι του εγχώριου, θα είναι υψηλότερη η ζήτηση επενδύσεων στο εγχώριο επιτόκιο και κάλυψη του συναλλαγματικού κινδύνου πουλώντας προθεσμιακά εγχώριο νόμισμα και αγοράζοντας ξένο νόμισμα. Παράλληλα, θα αυξάνονται το κόστη αντιστάθμισης για τους χρηματοοικονομικούς ενδιαμέσους επεκτείνοντας τα κόστη ισολογισμού οπότε η διασυναλλαγματική βάση θα πρέπει να γίνει πιο αρνητική. Τα ευρήματα στα οποία καταλήγουν επιβεβαιώνουν τις υποθέσεις καθώς βρέθηκε ότι στο τέλος των τριμήνων οι αποκλίσεις από την CIP αυξάνονται καθώς οι τράπεζες αντιμετωπίζουν αυστηρότερους περιορισμούς ισολογισμού, τα δύο τρίτα αυτών εξηγούνται από την προσεγγιστική μεταβλητή (*proxy*) για τα κόστη Ισολογισμού που συνεπάγεται η χρηματοδότηση των ιδρυμάτων που δεν έχουν πρόσβαση στο επιτόκιο IOER (όπου συμπεριλαμβάνονται τα κόστη μόχλευσης), η διασυναλλαγματική βάση σχετίζεται με άλλα spread ρευστότητας και αυξάνεται με μια άνοδο του διαφορικού των ονομαστικών επιτοκίων.

προθεσμιακή αγορά και στην αγορά swap όπου θα λαμβάνουν θέση αγοράς στο νόμισμα με το χαμηλό επιτόκιο και θέση πώλησης στο νόμισμα με το υψηλό επιτόκιο.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

3.1. Δεδομένα

Πριν το ξεκίνημα κάθε έρευνας, σημαντική θέση καταλαμβάνει η συλλογή των δεδομένων που θα αναλυθούν και τελικά θα δώσουν χρήσιμα συμπεράσματα. Καθώς η παρούσα εργασία ασχολείται με την εξέταση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων, δηλαδή την σχέση που συνδέει το προθεσμιακό πριμ με την διαφορά επιτοκίων μεταξύ δύο νομισμάτων, το σύνολο δεδομένων θα αποτελείται από χρονολογικές σειρές για τις τρέχουσες και προθεσμιακές συναλλαγματικές ισοτιμίες και τα επιτόκια του κάθε νομίσματος, ανάλογα με την ληκτότητα στην οποία αναφέρονται. Οι χρονολογικές σειρές επιτρέπουν την παρατήρηση της εξέλιξης της CIP στο χρόνο.

Στην συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε η διερεύνηση της διαχρονικής συμπεριφοράς των GBP/USD και SEK/USD για χρονικό ορίζοντα τριών και έξι μηνών και η εξέταση της CIP με δείγμα που θα απαρτίζεται για κάθε περίπτωση ζεύγους νομισμάτων από επτά χρονοσειρές. Πιο συγκεκριμένα, απαιτούνται δεδομένα για τις τρέχουσες συναλλαγματικές ισοτιμίες, τις προθεσμιακές ισοτιμίες τριών και έξι μηνών, το επιτόκιο του δολαρίου και του άλλου νομίσματος (GBP ή SEK) για τρεις και έξι μήνες αντίστοιχα. Η συχνότητα των δεδομένων είναι μηνιαία, αποτελούν μέσες τιμές⁹ και περιγράφουν μια περίοδο περίπου δεκαπέντε ετών, από τον Ιανουάριο 1993 έως τον Αύγουστο 2008 (188 παρατηρήσεις). Οι πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν είναι η βάση δεδομένων των Bank of England¹⁰ και Sveriges Riksbank¹¹, ενώ τα δεδομένα για την συναλλαγματική ισοτιμία SEK/USD βρέθηκαν στην ιστοσελίδα Investing.com¹². Ως αρχή του δείγματος επιλέχθηκε ο Ιανουάριος 1993 λόγω της μη ύπαρξης δεδομένων πριν την συγκεκριμένη ημερομηνία, σε κάποιες από τις σειρές οπότε θα ήταν αδύνατη η εξέταση της CIP. Το δείγμα σταματά στον Αύγουστο του 2008, ώστε να αποφευχθεί η επίδραση των αναταραχών στα δεδομένα που έφερε η κήρυξη της πτώχευσης της Lehman Brothers στις 15 Σεπτεμβρίου 2008.

⁹ Με βάση τα στοιχεία των βάσεων δεδομένων από τις οποίες αντλήθηκαν τα δεδομένα, οι παρατηρήσεις έχουν προκύψει από την εξίσωση $(bid + ask)/2$ όπου *bid*: τιμή αγοράς και *ask*: τιμή πώλησης.

¹⁰ Η βάση δεδομένων της Bank of England βρίσκεται στον ιστότοπο: <https://www.bankofengland.co.uk/boeapps/database/index.asp?SectionRequired=I&first=yes&HideNums=-1&ExtraInfo=true&Travel=NIXIRx&levels=3> (Τελευταία πρόσβαση 11/4/2018)

¹¹ Η βάση δεδομένων της Sveriges Riksbank βρίσκεται στον ιστότοπο: <https://www.riksbank.se/en-gb/statistics/search-interest-exchange-rates/> (Τελευταία πρόσβαση 11/4/2018)

¹² Τα δεδομένα από την Investing.com είναι διαθέσιμα στον ιστότοπο: <https://gr.investing.com/currencies/sek-usd> (Τελευταία πρόσβαση 11/4/2018)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για να είναι πιο εύκολη η ερμηνεία των επιτοκίων, οι σειρές αυτών διαιρέθηκαν με το 100 καθώς εξέφραζαν ποσοστιαίες μονάδες. Παράλληλα, τα τελευταία αποτυπώνονταν σε ετήσια βάση οπότε έγινε η αναγωγή τους σε μηνιαία πολλαπλασιάζοντας τα επιτόκια τριών μηνών με 3/12 και τα επιτόκια έξι μηνών με 6/12. Λόγω της άντλησης των στοιχείων από διαφορετικές βάσεις, η Bank of England ανέφερε τις προθεσμιακές ισοτιμίες ως ισοτιμίες ενώ η Sveriges Riksbank ως ποσοστιαία απόκλιση από την τρέχουσα ισοτιμία. Προκειμένου να είναι συγκρίσιμα τα δεδομένα, δημιουργήθηκαν οι προθεσμιακές ισοτιμίες της SEK /USD πολλαπλασιάζοντας τις τιμές των τρεχουσών ισοτιμιών με τον παράγοντα (1+ ποσοστιαία προθεσμιακή απόκλιση). Έπειτα από όλα αυτά τα βήματα, οι παρατηρήσεις για την διενέργεια της έρευνας οριζόντουσαν σε ίδια πρότυπα και ήταν έτοιμες για την εφαρμογή της μεθοδολογίας. Για την προετοιμασία των δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε το Microsoft Excel 2010 ενώ η ανάλυση και η εξαγωγή αποτελεσμάτων έγινε με το Eviews 9.

Πριν γίνει η παρουσίαση των εργαλείων εμπειρικής έρευνας, θεωρείται σκόπιμη η παροχή στοιχείων για τα επιτόκια που θα εισέρθουν στην εξίσωση της CIP και θα ελέγξουν την ισχύ της. Εδώ χρησιμοποιούνται τα επιτόκια της διατραπεζικής της Ευρωαγοράς. Η επιλογή αυτή έγινε λόγω των υποθέσεων¹³ που εμπλέκονται με την θεωρία της CIP, τις οποίες, σύμφωνα με τους Balke & Wohar (1998), τα επιτόκια της διατραπεζικής της Ευρωαγοράς τις ικανοποιούν. Ενώ παλιότερα χρησιμοποιούνταν τα επιτόκια των ΕΓΔ (*treasury bills*), (Branson, 1969; Frenkel & Levich, 1975, 1977; Aliber, 1973), τα τελευταία χρόνια πολλοί συγγραφείς έχουν βασίσει τις ερευνητικές τους εργασίες στα επιτόκια της Ευρωαγοράς (Frenkel & Levich, 1977; Taylor, 1987, 1989; Clinton, 1988; Al-Loughani & Moosa, 2000; Bhar et al., 2004; Batten & Szilagyi, 2007, 2010; Batten et al., 2012 κλπ.). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι Frenkel & Levich (1977) ελέγχοντας για την ύπαρξη ανεκμετάλλευτων κερδών λαμβάνοντας υπόψιν τα κόστη συναλλαγής χρησιμοποιούν επιτόκια Ευρωαγοράς και ΕΓΔ. Ο Csánás (2016) διατυπώνει την άποψη ότι, με το ξέσπασμα της παγκόσμιας χρηματοοικονομικής κρίσης, η θεώρηση ότι τα επιτόκια της διατραπεζικής είναι απαλλαγμένα από κίνδυνο έπαψε να υφίσταται. Προς την ίδια κατεύθυνση στράφηκαν και άλλοι συγγραφείς, θεωρώντας πως τα επιτόκια της ευρωαγοράς δεν θα έπρεπε πλέον να χρησιμοποιούνται σε έναν έλεγχο καλυμμένου αρμπιτράζ (Fong et al., 2010; Du et al., 2017; Rime et. al, 2017). Οι Du et al. (2017) υποστηρίζουν μάλιστα ότι τα επιτόκια

¹³ Η αναφορά τους έγινε στο Κεφάλαιο 1.

τύπου Libor είναι ακατάλληλα για μια τέτοια εφαρμογή καθώς α) δεν παρουσιάζουν τις πραγματικές τιμές στις οποίες γίνονται οι συναλλαγές αλλά είναι ενδεικτικά επιτόκια και β) δεν ενέχουν κάποια μορφή εξασφάλισης (*collateralization*), οπότε επιβαρύνονται με πιστωτικό κίνδυνο. Αντ' αυτών προτείνουν τα επιτόκια των repos γενικής εξασφάλισης καθώς είναι ικανά να εξαλείψουν τον πιστωτικό κίνδυνο. Παρά αυτή την κριτική, ο περιορισμός της παρούσας έρευνας στην εύρεση δημοσιευμένων δεδομένων από ελεύθερες πηγές δεν επέτρεψε την πρόσβαση σε επιτόκια repos μεταξύ των εξεταζόμενων χωρών. Γι' αυτό το λόγο, γίνεται η χρήση επιτοκίων της Ευρωαγοράς με την επιφύλαξη των προβλημάτων και μειονεκτημάτων που έχουν προταθεί στην βιβλιογραφία.

3.2. Παρουσίαση υποδείγματος

Στο Κεφάλαιο 1 έγινε αναφορά στην λογική με την οποία κατασκευάζεται η συνθήκη ισορροπίας της CIP. Σε αυτή την ενότητα, επιχειρείται η παρουσίαση του υποδείγματος για τα επιτόκια και τις ισοτιμίες που θα αναλυθούν στην συνέχεια της παρούσας. Εφόσον εξετάζονται οι ισοτιμίες GBP / USD και SEK/ USD, θα θεωρηθεί ως εγχώριο νόμισμα το δολάριο Αμερικής (USD) και ως ξένο η βρετανική λίρα (GBP) σε πρώτη φάση και αργότερα η Κορώνα Σουηδίας (SEK). Έχοντας τα παραπάνω ως δεδομένα, η σχέση της CIP θα διαμορφωθεί:

$$\text{Εξέταση GBP/USD: } i_t^{US} - i_t^{GBP} = \frac{FR_t^{GBP/USD} - SR_t^{GBP/USD}}{SR_t^{GBP/USD}} \quad (3.1)$$

$$\text{Εξέταση SEK/ USD: } i_t^{US} - i_t^{SEK} = \frac{FR_t^{SEK/USD} - SR_t^{SEK/USD}}{SR_t^{SEK/USD}} \quad (3.2)$$

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο αριστερό σκέλος των εξισώσεων (3.1) και (3.2) υπάρχει μόνο το διαφορικό των επιτοκίων χωρίς τον όρο $(1+i)$ επειδή ο τελευταίος είναι πολύ κοντά στο ένα και μπορεί να παραλειφθεί. Για τον έλεγχο της ισχύος της CIP για την περίοδο και τις ληκτότητες που εξετάζονται, εφαρμόζεται η παρακάτω εξειδίκευση (θεωρώντας ότι δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγής):

$$Prim_t = c_1 + c_2 \cdot Spread_t + u_t \quad (3.3)$$

όπου *Prim* το δεξί μέρος των εξισώσεων (3.1) και (3.3) και *Spread* το αντίστοιχο αριστερό.

Η συναίνεση υπέρ την καλυμμένης ισοδυναμίας επιτοκίων θα προέλθει όταν ο συντελεστής c_1 είναι στατιστικά μη σημαντικός και ο c_2 στατιστικά ίσος του ένα. Αν δεν συμβαίνει αυτό, όποιοι παράγοντες σχετίζονται με την παρεμπόδιση της εκμετάλλευσης των κερδών από το καλυμμένο αρμπιτράζ θα συντελούν προς ένα στατιστικά σημαντικό σταθερό όρο ενώ όποιοι παράγοντες σχετίζονται με την ζήτηση επιπρόσθετου πριμ για την επένδυση στο ξένο νόμισμα, ή με τον φόβο μη ανάκτησης των τοποθετημένων κεφαλαίων και την διαφορά συντελεστών φορολόγησης θα επιδρούν στην κλίση, καθιστώντας τη στατιστικά διαφορετική του ένα (Vieira, 2003).

Πρακτικά, αν οι σειρές είναι στάσιμες σε επίπεδα μπορούν να εκτιμηθούν εφαρμόζοντας την OLS και τους αντίστοιχους ελέγχους που συνεπάγεται η συγκεκριμένη μέθοδος. Εάν δεν είναι στάσιμες, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν έλεγχοι για την διαπίστωση δύο τινών: α) αν είναι ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού και β) αν συνολοκληρώνονται. Αν συνολοκληρώνονται, γίνεται χρήση του Υποδείγματος Διόρθωσης Λαθών για την εκτίμηση των παραμέτρων και των αντίστοιχων στατιστικών ελέγχων ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα υπέρ ή κατά της εγκυρότητας της CIP. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η συνολοκλήρωση μεταξύ των δυο μεταβλητών συνεπάγεται αποδοχή της υπόθεσης ότι η θεωρητική σχέση που εξετάζεται ισχύει, αλλά αυτή θα είναι μια ασθενή μορφή ελέγχου της υποκείμενης θεωρίας. Σε πιο αυστηρά περιθώρια, για την αποδοχή της θεωρίας θα πρέπει να ικανοποιούνται οι περιορισμοί οι οποίοι αναφέρθηκαννωρίτερα σχετικά με την εξέταση της στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών (Vieira, 2003)..

3.3. Η θεωρία των οικονομετρικών μεθόδων

Σε αυτή την ενότητα, πρωταρχικός σκοπός είναι η παρουσίαση του θεωρητικού υποβάθρου που συνοδεύει τα εργαλεία που θα εφαρμοστούν αργότερα και θα οδηγήσουν στην αποδοχή ή όχι της θεωρητικής σχέσης CIP.

3.3.1. Στασιμότητα

Πριν από την έναρξη της ανάλυσης, απαιτείται η διενέργεια ελέγχων για την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας. Η παρουσία μη στάσιμων χαρακτηριστικών έχει σημαντικές συνέπειες τόσο στον στατιστικό έλεγχο των υποθέσεων και την εκτίμηση ενός υποδείγματος όσο και στην διαδικασία των προβλέψεων. Αλλά πριν την περιγραφή των ελέγχων, θα πρέπει να ξεκαθαριστεί η έννοια της στασιμότητας. Σύμφωνα με τους Gujarati & Porter (2016, σελ. 704) «μια στοχαστική διαδικασία θεωρείται ότι είναι στάσιμη, αν η μέση τιμή και η δι-

ακύμανσή της παραμένουν σταθερές διαχρονικά και η συνδιακύμανση μεταξύ δύο χρονικών περιόδων εξαρτάται μόνο από την απόσταση ή διάστημα ή υστέρηση μεταξύ δύο αυτών χρονικών περιόδων και όχι από τον πραγματικό χρόνο κατά τον οποίο υπολογίζεται αυτή η συνδιακύμανση». Ουσιαστικά, η έννοια της στασιμότητας περιγράφει ότι αν ένα τυχαίο γεγονός επηρεάσει μια χρονοσειρά και την απομακρύνει από την μέση τιμή της, η ίδια θα επανέρθει και πάλι στα μέσα επίπεδά της. Από την άλλη πλευρά, σε μια μη στάσιμη σειρά οι τυχαίες διαταραχές θα επιφέρουν μόνιμες αποκλίσεις διαχρονικά από την μέση τιμή. Νωρίτερα, χρησιμοποιήθηκε ο όρος «μοναδιαία ρίζα» για την περιγραφή της μη στασιμότητας. Για να διασαφηνιστεί η σημασία των μοναδιαίων ριζών, παρατίθεται το ακόλουθο αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα:

$$Y_t = a + \varphi \cdot Y_{t-1} + e_t \quad (3.4) \text{ με } -1 \leq \varphi \leq 1$$

Αν το φ ισούται, σε απόλυτες τιμές, με το ένα τότε η μεταβλητή Y χαρακτηρίζεται ως μη στάσιμη, και αναφέρεται ότι έχει μοναδιαία ρίζα. Στην εναλλακτική περίπτωση όπου σε απόλυτα η τιμή της φ είναι μικρότερης του ένα, η σειρά χαρακτηρίζεται ως στάσιμη.

Όμως, γιατί θεωρείται τόσο σημαντική η στασιμότητα στις χρονολογικές σειρές; Η μελέτη μιας μη στάσιμης στοχαστικής διαδικασίας δεν μπορεί να είναι διαχρονική καθώς, έχοντας τα παραπάνω χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατή η εξέταση της παρά μόνο σε μια δεδομένη και συγκεκριμένη περίοδο. Επομένως, η χρονολογική σειρά χάνει την ιδιότητα της ως μέσο πληροφόρησης του παρελθόντος και εξαγωγή μοτίβων και συμπεριφορών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο πρόβλεψης (Gujarati & Porter, 2016). Ένας ακόμη λόγος είναι ότι η χρήση μη στάσιμων χρονοσειρών για την εκτίμηση μπορεί να οδηγήσει σε φαινομενική παλινδρόμηση (*spurious regression*). Ο συνδυασμός τους σε ένα υπόδειγμα μπορεί να δώσει υψηλές στατιστικές t και συντελεστή προσδιορισμού ακόμη κι όταν οι δύο μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες μεταξύ τους. Ο Χάλκος (2011) αναφέρει ότι μια πιθανή ένδειξη φαινομενικής παλινδρόμησης μπορεί να είναι η περίπτωση όπου η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού είμαι μεγαλύτερη από την στατιστική Durbin – Watson.

3.3.2. Έλεγχος Στασιμότητας

Η στασιμότητα μπορεί να εντοπιστεί από την γραφική αναπαράσταση της υπό εξέτασης μεταβλητής πάνω στο χρόνο. Στο διάγραμμα η τάση θα είναι ιδιαίτερα εμφανής. Αλλά σε άλλες περιπτώσεις μια οπτική εικόνα δεν μπορεί να δώσει σίγουρη απάντηση περί στασιμότητας. Όπως αναφέρει η Δημελή (2013) αυτή η μέθοδος διακατέχεται από μια

υποκειμενικότητα, καθώς μια σειρά για κάποιον παρατηρητή μπορεί να χαρακτηρίζεται ως στάσιμη και για κάποιον άλλο όχι. Επομένως, η χρήση αυτού του εργαλείου θα ήταν σωστή για τον εντοπισμό κάποιων πρώτων ενδείξεων. Έπειτα η διενέργεια ελέγχων που έχουν προταθεί στην βιβλιογραφία θα είναι αυτή που θα απαντήσει με ακρίβεια περί στασιμότητας.

Οι έλεγχοι στασιμότητας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο είδη, α) εκείνοι που χρησιμοποιούν ως αρχική υπόθεση την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας έναντι της εναλλακτικής για στασιμότητα και β) εκείνοι που έχουν στην αρχική υπόθεση την στασιμότητα και στην εναλλακτική τους την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας (Δημελή, 2013). Την δεύτερη κατηγορία ο Κάτος (2004, σελ. 993) την αποκαλεί ως «η νέα γενιά ελέγχων μοναδιαίων ριζών». Μερικά παραδείγματα του πρώτου είδους ελέγχων είναι οι έλεγχοι Dickey-Fuller, Augmented Dickey Fuller και Phillips Perron ενώ του δευτέρου οι έλεγχοι Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (KPSS), Elliot, Rothenberg & Stock, Ng & Perron και ο γενικευμένος έλεγχος Dickey-Fuller. Από αυτούς τους ελέγχους στην παρούσα εργασία θα γίνει χρήση του Augmented Dickey Fuller.

Ο έλεγχος Augmented Dickey Fuller ή Επαυξημένο Dickey Fuller χρησιμοποιεί ως αρχική υπόθεση την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας έναντι της εναλλακτικής για στασιμότητα. Αποτελεί μια προέκταση του ελέγχου Dickey Fuller που έκανε χρήση υποδειγμάτων $AR(1)^{14}$, πράγμα που συνεπαγόταν πιθανότητα για αυτοσυσχέτιση του διαταρακτικού όρου και παραβίαση της υπόθεσης περί λευκού θορύβου. Αντ' αυτού, ο παρόν έλεγχος χρησιμοποιεί ένα αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα p τάξης (με σταθερό και τάση) όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\text{Dickey Fuller} \quad \Delta Y_t = \delta_0 + \gamma \cdot t + \beta \cdot Y_{t-1} + e_t \quad (3.7)$$

$$\text{Augmented Dickey Fuller} \quad \Delta Y_t = \delta_0 + \gamma \cdot t + \beta \cdot Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \delta_j \cdot \Delta Y_{t-j} + e_t \quad (3.8)$$

Όπως είναι φανερό από τις εξισώσεις (3.7) και (3.8), το δεύτερο υπόδειγμα περιλαμβάνει και τις υστερήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής προκειμένου να γίνει διόρθωση της αυτοσυσχέτισης. Επομένως, ο έλεγχος γίνεται για την αποδοχή ή απόρριψη των παρακάτω υποθέσεων:

¹⁴ Ένα παράδειγμα αυτοπαλίνδρομου υποδείματος πρώτης τάξης ή $AR(1)$ προσδιορίστηκε νωρίτερα, από την εξίσωση (3.4)

$$H_0: \beta = 0 \text{ \acute{e}\nu\alpha\text{ν}\tau\iota \ } H_1: \beta < 0$$

Με την απόρριψη της H_0 , εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μεταβλητή Y είναι μια στάσιμη διαδικασία ή $I(0)$. Οι κριτικές τιμές του ελέγχου εμφανίζονται στα αποτελέσματα που εξάγει το Eviews για κάθε μορφή του τεστ.

Για τον προσδιορισμό του αριθμού των υστερήσεων που θα συμπεριληφθούν στο υπόδειγμα του ελέγχου, χρησιμοποιούνται στατιστικά κριτήρια όπως το Akaike Information Criterion (AIC) και Schwarz Criterion (SC). Δηλαδή εκτιμώνται εναλλακτικές εξειδικεύσεις του υποδείγματος, προσθέτοντας κάθε φορά διαφορετικό αριθμό υστερήσεων και υπολογίζονται τα συγκεκριμένα κριτήρια. Τελικά, επιλέγεται εκείνη η εξειδίκευση που δίνει μικρότερη τιμή AIC ή SC. Παρ' όλα αυτά η διαδοχική εκτίμηση των υποδειγμάτων αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία, οπότε απαιτείται η χρήση κάποιου οικονομετρικού υποδείγματος. Συγκεκριμένα, διενεργώντας Επαυξημένο Έλεγχο Dickey Fuller στο Eviews, δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να πληκτρολογήσει τον μέγιστο βαθμό υστερήσεων που επιθυμεί και το πρόγραμμα παρουσιάζει τα τελικά αποτελέσματα έχοντας συγκρίνει τις τιμές του κριτηρίου που έχει εκ των προτέρων προτιμηθεί. Για την συγκεκριμένη έρευνα θα χρησιμοποιήσουμε το κριτήριο Schwarz.

3.3.3. Συνολοκλήρωση

Μια σημαντική έννοια που σχετίζεται με την στασιμότητα, και κατά συνέπεια με την συνολοκλήρωση, είναι εκείνη των ολοκληρωμένων διαδικασιών. Παραπάνω αναφέρθηκε ότι αν εντοπιστεί η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις υπό εξέταση σειρές και εκτιμηθεί ένα υπόδειγμα παλινδρόμησης τότε η εκτιμημένη σχέση μπορεί να μας οδηγήσει σε μια φαινομενική παλινδρόμηση. Αυτό, όμως, δεν είναι κάτι που ισχύει σε κάθε περίπτωση. Υπάρχουν καταστάσεις όπου οι χρονολογικές σειρές σε επίπεδα είναι μη στάσιμες και στασιμοποιούνται σε πρώτες διαφορές. Έτσι, αποτελούν ολοκληρωμένες διαδικασίες πρώτου βαθμού ή εναλλακτικά $I(1)$.¹⁵ Εφόσον υπάρχει μια σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών και εκείνες είναι ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού μπορούμε να ακολουθήσει έλεγχος για το αν συνολοκληρώνονται. Με άλλα λόγια, αν ο γραμμικός τους συνδυασμός καταλήγει να είναι στάσιμος. Η εκδήλωση συνολοκλήρωσης μεταφράζεται στο γεγονός ότι οι μεταβλητές, παρ' όλου που είναι μη στάσιμες έχοντας μια στοχαστική τάση (απομακρύνονται από το

¹⁵Γενικά, σύμφωνα με τους Gujarati & Porter (2016, σελ.710), μια σειρά ολοκληρωμένης τάξης d είναι εκείνη που «μετατρέπεται σε στάσιμη αφού πάρουμε τις d διαφορές της». Μια στάσιμη σειρά σε επίπεδα μπορεί, υπό αυτό το σκεπτικό, να χαρακτηριστεί ως $I(0)$.

μέσο τους), η σχέση μεταξύ τους διαχρονικά δεν αλλάζει. Με οικονομικούς όρους η συνολοκλήρωση ερμηνεύεται ως ύπαρξη μιας μακροχρόνιας σχέσης ισορροπίας μεταξύ των μεταβλητών.

Η έννοια της συνολοκλήρωσης κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική στην εμπειρική έρευνα. Συγκεκριμένα στην περίπτωση των μη στάσιμων σειρών, η λήψη διαφορών αφαιρεί πληροφορίες σημαντικές για τις μακροχρόνιες ιδιότητές τους και, επομένως, είναι ικανή να εξετάσει μόνο τις βραχυχρόνιες σχέσεις που εμφανίζονται μεταξύ αυτών (Δημελή, 2013). Αλλά όταν οι μεταβλητές είναι ταυτόχρονα ολοκληρωμένες ίδιας τάξης και συνολοκληρώνονται, το Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών τους δίνει την δυνατότητα η βραχυχρόνια συμπεριφορά να συνδυαστεί με την μακροχρόνια αποτελώντας ένα δυναμικό υπόδειγμα που φανερώνει την ταχύτητα με την οποία η βραχυχρόνια συμπεριφορά προσαρμόζεται στην μακροχρόνια. Συνδετικός κρίκος αυτών αποτελούν οι διαταρακτικοί όροι της προηγούμενης περιόδου.

3.3.4. Έλεγχος Συνολοκλήρωσης Johansen

Με όσα ειπώθηκαν, έπειτα από την διενέργεια ελέγχων στασιμότητας και την διαπίστωση ολοκληρωμένων σειρών ίδιας τάξης, το επόμενο βήμα συνίσταται στους ελέγχους συνολοκλήρωσης. Στην διεύρυνση μας για την CIP, θα γίνει η χρήση της μεθοδολογίας του Johansen που προτάθηκε από τον Johansen (1988). Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιεί τα υποδείγματα VAR ώστε να εντοπίσει τον αριθμό των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης που υφίστανται μεταξύ μεταβλητών. Σε αντίθεση με την μεθοδολογία Engle-Granger που παρέχει μια και μοναδική εξίσωση συνολοκλήρωσης, η τεχνική Johansen παρέχει διανυσματικούς χώρους συνολοκλήρωσης (Δημελή, 2013). Παρακάτω θα γίνει μια αναλυτική περιγραφή αυτής της μεθόδου.

Έστω ότι υπάρχει ένα διάνυσμα μεταβλητών Y_t διαστάσεων $k \times 1$ (k : ο αριθμός των μεταβλητών στο διάνυσμα) και το παρακάτω υπόδειγμα VAR:

$$Y_t = A_1 \cdot Y_{t-1} + \dots + A_k \cdot Y_{t-k} + u_t \quad (3.9)$$

$$\text{ή εναλλακτικά } Y_t = \sum_{j=1}^k A_j \cdot Y_{t-j} + u_t \quad (3.10)$$

όπου A_j : μήτρες παραμέτρων ($k \times k$) με $j = 1, \dots, k$, $t = 1, \dots, n$ (με n αριθμός παρατηρήσεων) και u_t : λευκός θόρυβος.

Το υπόδειγμα (3.10) στις πρώτες διαφορές λαμβάνει την μορφή:

$$\Delta Y_t = \Pi \cdot Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \cdot \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (3.11)$$

Όπου $\Pi = -(I - \sum_{i=1}^p A_i)$ και $\Gamma_j = -\sum_{i=j+1}^p A_i$ με $j = 1, \dots, p$ (p : μήκος υστερήσεων)

Η μήτρα Π είναι διαστάσεων $k \times k$, πολλαπλασιάζει την μήτρα της υστέρησης των ενδογενών μεταβλητών και δείχνει την προσαρμογή στις μακροχρόνιες μεταβολές, σε αντίθεση με τον πίνακα Γ_j που παρουσιάζει τις βραχυχρόνιες επιδράσεις των μεταβλητών. Αν θεωρηθεί ότι οι μεταβλητές που εμπεριέχονται στο διάνυσμα Y_t είναι ολοκληρωμένες πρώτης τάξης (δηλαδή $I(1)$) τότε οι ΔY_{t-j} θα είναι στάσιμες. Επειδή νωρίτερα διατυπώθηκε η υπόθεση ότι u_t είναι λευκός θόρυβος και, συνεπώς στάσιμα τότε αναγκαστικά και το γινόμενο $\Pi \cdot Y_{t-1}$ θα πρέπει να είναι επίσης στάσιμο. Το υπόδειγμα (3.11) ονομάζεται Διανυσματικό Υπόδειγμα Διόρθωσης Λαθών (*Vector Error Correction Model* ή VECM). Ο έλεγχος συνολοκλήρωσης του Johansen χρησιμοποιεί το VECM και εξετάζει την μήτρα Π ελέγχοντας τον βαθμό της μέσω ιδιοτιμών (*eigenvalues*). Αναλυτικότερα (Δημελή, 2013):

- Αν ο βαθμός του Π είναι μηδενικός, αυτό σημαίνει ότι κάθε στοιχείο που Π είναι 0 οπότε και το υπόδειγμα (3.11) δεν είναι VECM αλλά ένα απλό VAR σε διαφορές. Δεν υφίσταται μηχανισμός διόρθωσης λαθών και οι μεταβλητές δεν συνολοκληρώνονται.
- Αν ο βαθμός του Π είναι ίσος με k^{16} τότε υπάρχουν k γραμμικά ανεξάρτητα διανύσματα και οι μεταβλητές της Y_t είναι στάσιμες οπότε δεν τίθεται ζήτημα συνολοκλήρωσης.
- Αν ο βαθμός του Π είναι ίσος με r , όπου $r < k$, τότε οι γραμμές του Π δεν είναι όλες γραμμικά ανεξάρτητες και η εξίσωση (3.11) είναι VECM. Οπότε θα υπάρχει αριθμός στάσιμων γραμμικών συνδυασμών που θα είναι μικρότερος από k δηλαδή r διανύσματα συνολοκλήρωσης. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να λάβει το r είναι $k - 1$.

¹⁶ Η Δημελή (2013) αναφέρει την περίπτωση όπου ο βαθμός του Π είναι ίσος με k ως «πλήρη βαθμό» ενώ όταν είναι r ως «μειωμένος βαθμό».

Παρατηρώντας τις παραπάνω περιπτώσεις, οι μεταβλητές θα συνολοκληρώνονται στην περίπτωση όπου $0 < r \leq k - 1$. Αυτή είναι ουσία του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen. Όπως αναφέρει ο Brooks (2002) ο έλεγχος επηρεάζεται από τις υστερήσεις που εμφανίζονται στο VECM οπότε θα πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή σε αυτό το ζήτημα έτσι ώστε να επιλεγεί ο βέλτιστος αριθμός υστερήσεων. Ο προσδιορισμός του μήκους της υστέρησης γίνεται μέσω στατιστικών όπως τα κριτήρια AIC και SIC, επιλέγοντας εκείνο το μήκος της υστέρησης που ελαχιστοποιεί τα κριτήρια. Η επιλογή των υστερήσεων θα γίνει με βάση τα κριτήρια SC, AIC, LR, FPE.

Όταν ισχύει $0 < r \leq k - 1$, η μήτρα Π μπορεί να παραγοντοποιηθεί εκφράζοντας την με το εξής γινόμενο:

$$\Pi = \alpha \cdot \beta' \quad (3.12)$$

Όπου οι α και β έχουν διαστάσεις $k \times r$, με αποτέλεσμα ο β' να είναι ένας πίνακας $r \times k$.

Το υπόδειγμα (3.11) μέσω της (3.12) διαμορφώνεται ως:

$$\Delta Y_t = \alpha \cdot \beta' \cdot Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \cdot \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (3.13)$$

Ο β είναι ένας πίνακας που περιέχει τα διανύσματα συνολοκλήρωσης, οπότε και κάθε στήλη του είναι ένα από αυτά (εξάλλου όπως ορίστηκε παραπάνω οι στήλες του ισούνται με τον αριθμό των διανυσμάτων συνολοκλήρωσης r). Ο β αποτελεί την μήτρα συνολοκλήρωσης (*cointegrating matrix*). Παράλληλα, τα στοιχεία του ενσωματώνει η α αποκαλούνται συντελεστές ταχύτητας προσαρμογής καθώς παρουσιάζουν με ποιο τρόπο μεταβάλλονται οι μεταβλητές προς διόρθωση των λαθών ισορροπίας της προηγούμενης περιόδου. Συνεπώς, η α ονομάζεται μήτρα προσαρμογής.

3.3.5. Η μεθοδολογία ανάλυσης συστημάτων συνολοκλήρωσης Johansen

Η τεχνική του Johansen χρησιμοποιεί για την εκτίμηση των συστημάτων συνολοκλήρωσης την μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας. Όπως πριν από κάθε άλλη εφαρμογή μεθοδολογίας συνολοκλήρωσης, θα πρέπει να εφαρμοστεί στις μεταβλητές έλεγχος μοναδιαίας ρίζας έτσι ώστε να διαπιστωθεί ο βαθμός ολοκλήρωσής τους. Στην περίπτωση όπου είναι ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση που περιγράφεται στο παρόν κεφάλαιο.

Προτού γίνει έλεγχος για τον βαθμό του πίνακα Π , απαιτείται ο προσδιορισμός των υστερήσεων (p) που θα συμπεριληφθούν στο υπόδειγμα VAR όπως εξηγήθηκε νωρίτερα.

Αφού έχει εξαχθεί απόφαση περί αυτών, απαιτείται η εκτίμηση κάποιων βοηθητικών παλινδρομήσεων. Παρακάτω παρατίθεται το υπόδειγμα (3.11) κάπως τροποποιημένο:

$$\Delta Y_t - \alpha \cdot \beta' \cdot Y_{t-1} = \sum_{j=1}^{p-1} \Gamma_j \cdot \Delta Y_{t-j} + u_t \quad (3.13)$$

Αρχικά, γίνεται παλινδρόμηση του ΔY_t πάνω στο δεξί σκέλος της (3.13) και αποθηκεύονται τα κατάλοιπα με τα οποία θα δημιουργηθεί το διάνυσμα R_{0t} , με διαστάσεις $k \times 1$. Η δεύτερη βοηθητική παλινδρόμηση θα εμπεριέχει την εκτίμηση της Y_{t-1} πάνω στο δεξί σκέλος της (3.13). Αποθηκεύονται και πάλι τα κατάλοιπα με τα οποία θα δημιουργηθεί το διάνυσμα R_{1t} , με διαστάσεις $k \times 1$.

Στην συνέχεια, υπολογίζονται οι κανονικές συσχετίσεις στις μήτρες διακυμάνσεων - συνδιακυμάνσεων των μητρών R_{0t} και R_{1t} που παρήχθησαν.

$$S_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_{it} R'_{jt} = \begin{bmatrix} S_{00} & S_{01} \\ S_{10} & S_{11} \end{bmatrix} \quad (3.14) \quad \text{για } i, j = 0, 1$$

Αποτυπώνονται με λ_i (με $i = 1, \dots, k$) οι ιδιοτιμές του πίνακα (3.14), που θα προκύψουν από την επίλυση της (3.15). Αφού ο αριθμός των μεταβλητών είναι k , ο ίδιος αριθμός θα είναι και ο μέγιστος αριθμός των χαρακτηριστικών ριζών (ή ιδιοτιμών λ) που είναι δυνατό να ανακύψει.

$$|\lambda S_{11} - S'_{10} S_{00}^{-1} S_{01}| = 0 \quad (3.15)$$

Μετά από αυτό το βήμα, θα έχουν ληφθεί οι εκτιμήσεις $\hat{\lambda}_i$ (με $i = 1, \dots, k$) οι οποίες αν τις καταταχθούν σε φθίνουσα σειρά λαμβάνονται $\hat{\lambda}_1 > \hat{\lambda}_2 > \hat{\lambda}_3 > \dots > \hat{\lambda}_k$ και τα αντίστοιχα ιδιοδιανύσματα.

Νωρίτερα τονίστηκε ότι ανάλογα με τον βαθμό του πίνακα Π μπορεί να αποφασιστεί για το αν υφίσταται συνολοκλήρωση ή όχι μεταξύ των μεταβλητών. Ο βαθμός του πίνακα Π , όμως, προσδιορίζεται από τον αριθμό των χαρακτηριστικών ριζών (ή ιδιοτιμών) που διαφέρουν από το μηδέν (Brooks, 2002). Οπότε η ανάλυση από την αναζήτηση του βαθμού της μήτρας Π μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση του ελέγχου της στατιστικής σημαντικότητας των ιδιοτιμών. Ο έλεγχος αυτός βασίζεται σε δύο στατιστικά του λόγου

πιθανοφανειών, το αντίστοιχο του ελέγχου ίχνους και του ελέγχου μέγιστης ιδιοτιμής. Οι δύο έλεγχοι έχουν την ίδια μηδενική υπόθεση αλλά διαφέρουν ως προς την εναλλακτική τους.

Ο έλεγχος ίχνους (*trace test*) στην μηδενική του υπόθεση αναφέρεται ότι υπάρχουν r_0 διανύσματα συνολοκλήρωσης, ενώ η εναλλακτική υπόθεση διατυπώνει την ύπαρξη περισσότερων. Πιο συγκεκριμένα, ελέγχονται διαδοχικά οι παρακάτω υποθέσεις:

$$\begin{aligned} H_0: r = 0 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r \geq 1 \\ H_0: r \leq 1 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r \geq 2 \\ & \quad \dots \dots \quad \dots \dots \quad \dots \dots \\ H_0: r \leq k - 1 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r = k \end{aligned}$$

Η στατιστική του ελέγχου δίνεται από την εξίσωση (3.16):

$$\lambda_{trace} = -n \sum_{j=r+1}^k \log(1 - \hat{\lambda}_j) \quad (3.16) \quad \text{για } r = 0, 1, 2, \dots, k - 1, \quad n: \text{ μέγεθος δείγματος}$$

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται όταν η στατιστική λ_{trace} είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή. Η διαδικασία ελέγχου υποθέσεων γίνεται διαδοχικά μέχρι μία από τις μηδενικές υποθέσεις να γίνει αποδεκτή.

Παρομοίως, ο έλεγχος μέγιστης ιδιοτιμής (*max eigen test*) στηρίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

$$\begin{aligned} H_0: r = 0 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r = 1 \\ H_0: r \leq 1 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r = 2 \\ & \quad \dots \dots \quad \dots \dots \quad \dots \dots \\ H_0: r \leq k - 1 & \quad \text{έναντι της} \quad H_1: r = k \end{aligned}$$

Η μόνη διαφορά με τον παραπάνω έλεγχο είναι στις εναλλακτικές υποθέσεις, όπου υπάρχει πάντοτε ισότητα. Για να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος υπολογίζεται η στατιστική λ_{max} ως εξής:

$$\lambda_{max} = -n \cdot \log(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad \text{για } r = 0, 1, 2, \dots, k - 1 \quad \text{και } n: \text{ μέγεθος δείγματος}$$

Ο έλεγχος γίνεται μέσω της σύγκρισης της στατιστικής λ_{max} με την κριτική τιμή και εφόσον η πρώτη είναι μεγαλύτερη απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση.

Όσον αφορά στους δύο ελέγχους, αν γίνει αποδοχή της πρωταρχικής υπόθεσης ότι $r = 0$, η διαδικασία παύει και το αποτέλεσμα που εξάγεται είναι ότι οι μεταβλητές μας δεν συνολοκληρώνονται. Διαφορετικά, η διαδοχική διαδικασία ελέγχου σταματά όταν συναντηθεί το πρώτο μη σημαντικό αποτέλεσμα. Οι κριτικές τιμές του ελέγχου ίχνους και μέγιστης ιδιοτιμής μπορούν να βρεθούν στην ερευνητική εργασία των MacKinnon et. al (1999), αλλά το Eviews μαζί με τα αποτελέσματα εμφανίζει και τις συγκεκριμένες τιμές βασιζόμενο στην εργασία των προαναφερθέντων. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός της μήτρας Π θα είναι εκείνος που ενδείκνυται από αρχική υπόθεση που έγινε αποδεκτή.

3.3.6. Εκτίμηση VECM και Έλεγχοι Υποθέσεων

Συνεπώς, κατόπιν της εύρεσης του βαθμού της μήτρας Π , r , είναι δυνατή η εκτίμηση των παραμέτρων του υποδείγματος VECM, θέτοντας τον περιορισμό r στο γινόμενο της εξίσωσης (3.12). Έτσι, λαμβάνονται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων μακροχρόνιας ισορροπίας που ενσωματώνει ο πίνακας β και των συντελεστών ταχύτητας προσαρμογής που μετρούν το πόσο γρήγορα (ή αργά) γίνεται η διόρθωση των λαθών ισορροπίας.

Όταν τα $Prim_t$ και $Spread_t$ είναι μη στάσιμα και συνολοκληρώνονται, μπορεί να οριστεί το παρακάτω υπόδειγμα:

$$\begin{aligned} \Delta Prim_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \varphi_{1j} \cdot \Delta Prim_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \theta_{1j} \cdot \Delta Spread_{t-j} - \alpha_1 \cdot (Prim_{t-1} - c_1 - c_2 \cdot Spread_{t-1}) + \varepsilon_{1t} \\ \Delta Spread_t &= \sum_{j=1}^{p-1} \varphi_{2j} \cdot \Delta Prim_{t-j} + \sum_{j=1}^{p-1} \theta_{2j} \cdot \Delta Spread_{t-j} - \alpha_2 \cdot (Prim_{t-1} - c_1 - c_2 \cdot Spread_{t-1}) + \varepsilon_{2t} \end{aligned} \quad (3.17)$$

Με τα α_1, α_2 να αποκαλούνται συντελεστές ταχύτητας προσαρμογής.

Η μεθοδολογία Johansen μπορεί εύκολα να επιτρέψει τον έλεγχο υποθέσεων στην σχέσεις συνολοκλήρωσης, θέτοντας περιορισμούς στην μήτρα Π . Αν ο περιορισμός που τίθεται δεν είναι δεσμευτικός (*binding*), τα ιδιοδιανύσματα δεν αλλάζουν και πολύ (Brook, 2002). Η στατιστική έλεγχου μιας υπόθεσης κατά την εκτίμηση του VECM δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$test\ statistic = -n \sum_{i=1}^r [\log(1 - \lambda_i) - \log(1 - \lambda_i^*)]$$

Όπου λ_i^* : χαρακτηριστικές ρίζες του περιορισμένου υποδείγματος, λ_i : χαρακτηριστικές ρίζες του υποδείγματος χωρίς περιορισμό και r : ο αριθμός των χαρακτηριστικών ριζών

που διαφέρουν από το μηδέν στο χωρίς περιορισμούς υπόδειγμα. Η συγκεκριμένη στατιστική συγκρίνεται με την κριτική τιμή της κατανομής χ^2 για m βαθμούς ελευθερίας, με m να υποδηλώνει τον αριθμό των περιορισμών. Οι περιορισμοί που θα τεθούν στην εργασία θα είναι οι $c_1 = 0$ και $c_2 = 1$.

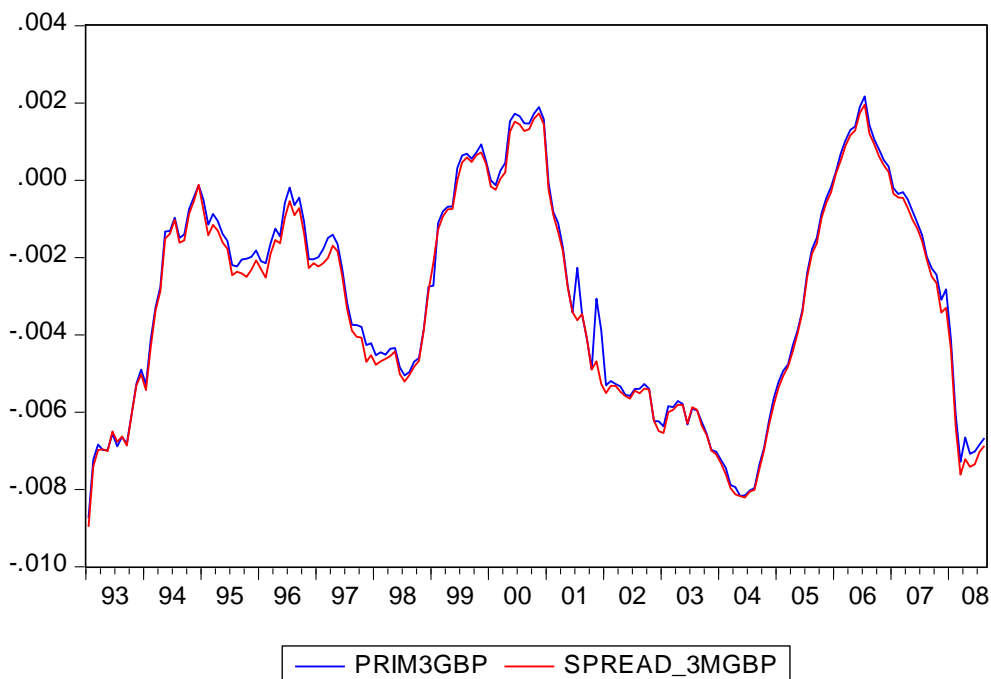
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο κύριος άξονας αποτελεί η διερεύνηση των πραγματικών δεδομένων και η ανάλυση των αποτελεσμάτων της μεθοδολογίας που συζητήθηκε νωρίτερα. Κατόπιν της διαδικασίας αυτής, θα δοθούν απαντήσεις στο ερώτημα αν η θεωρία της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων ισχύει στα δύο ζεύγη συναλλαγματικών ισοτιμιών που εξετάζονται, τόσο σε χρονικό ορίζοντα τριών μηνών, όσο και σε έξι μηνών.

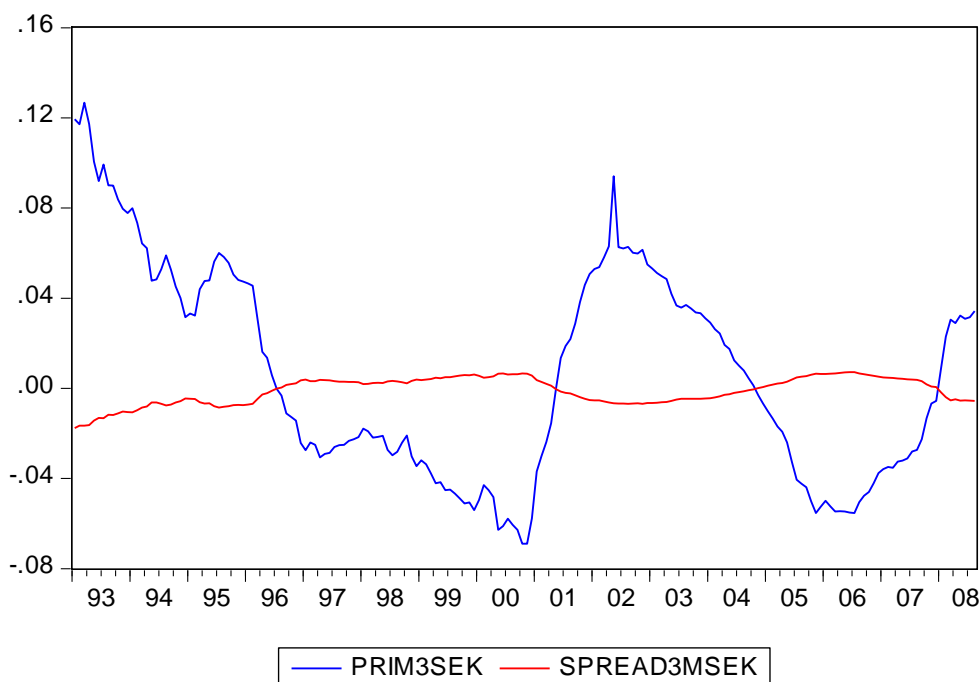
4.1. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε χρονικό ορίζοντα τριών μηνών

Η ανάλυση ξεκινά με την εφαρμογή της μεθοδολογίας για τον χρονικό ορίζοντα τριών μηνών, και με την γραφική απεικόνιση των υπό εξέταση μεταβλητών. Αναλυτικότερα, οι Εικόνες 4.1 και 4.2 παρουσιάζουν την διαχρονική εξέλιξη του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την περίπτωση των συναλλαγματικών ισοτιμιών GBP/USD και SEK/USD αντίστοιχα. Οι πρώτες ενδείξεις φανερώνουν ότι για την πρώτη ισοτιμία υπάρχει μια συμμεταβολή προς την ίδια κατεύθυνσης των δύο μεταβλητών διαχρονικά, με αποτέλεσμα οι μεταβλητές να συμπαρασύρονται ανοδικά ή καθοδικά στο χρόνο. Αντίθετα, στο γράφημα της Εικόνας 4.2 δεν αποτυπώνεται κάτι παρόμοιο. Η πληροφορία που παρέχεται μέσω των διαγραμμάτων προτείνει ότι ίσως η συνολοκλήρωση να υφίσταται μεταξύ των μεταβλητών για την GBP/USD αλλά όχι για την SEK/USD.

Εικόνα 4.1: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την GBP/USD σε ορίζοντα τριών μηνών (01/1993- 08/2008)



Εικόνα 4.2: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την SEK/USD σε ορίζοντα τριών μηνών (01/1993- 08/2008)



Ενώ τα διαγράμματα παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι αποδίδουν οπτικά τον τρόπο με τον οποίο το προθεσμιακό πριμ και το διαφορικό των επιτοκίων κινούνται συναρτήσει του χρόνου, δεν μπορούν να ειπωθούν ως μέσο για την αποδοχή ή όχι της θεωρίας της καλυμμένης ισοδυναμίας επιτοκίων στις ισοτιμίες GBP/USD και SEK/USD. Στην συνέχεια λοιπόν θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα του ελέγχου μοναδιαίας ρίζας ADF, του ελέγχου συνολοκλήρωσης Johansen, οι εκτιμημένοι παράμετροι των παλινδρομήσεων και ο έλεγχος υποθέσεων σχετικά με το αν ο σταθερός είναι μηδενικός και η κλίση είναι ίση με ένα.

4.1.1. Διενέργεια ελέγχου ADF

Μια από τις υποθέσεις που πρέπει να ικανοποιούνται κατά την εκτίμηση των παραμέτρων μιας παλινδρόμησης με την χρήση χρονολογικών σειρών είναι η στασιμότητα. Στο Κεφάλαιο 3 συζητήθηκε αναλυτικά η συγκεκριμένη έννοια και η σημασία της για την διεξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Προκειμένου να αποφευχθούν τέτοια προβλήματα στην διεξαγωγή της έρευνας, παρακάτω παρατίθενται τα εξαγόμενα του ελέγχου Augmented Dickey Fuller για όλες τις εξειδικεύσεις της παλινδρόμησης του ελέγχου και μορφές της μεταβλητής (επίπεδα, πρώτες και δεύτερες διαφορές). Τα αποτελέσματα των ελέγχων συνοδεύονται από τον αριθμό της υστέρησης που χρησιμοποιήθηκε για να πραγματοποιηθεί το τεστ.

Πίνακας 4. 1: Τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις μεταβλητές που εμπλέκονται στον χρονικό ορίζοντα των τριών μηνών

Μεταβλητή	Τύπος ελέγχου ¹⁷	Επίπεδα	Πρώτες διαφορές	Δεύτερες Διαφορές
PRIM3GBP	Υστερήσεις	1	0	2
	Σταθερό	-1.801113 (0.3792)	-10.17361*** (0.0000)	-14.22858 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.859150 (0.6716)	-10.26098*** (0.0000)	-14.19070 (0.0000)
	Τίποτα	-1.233775 (0.1991)	-10.20300*** (0.0000)	-14.26894 (0.0000)
	Υστερήσεις	1	0	1
	Σταθερό	-1.905772 (0.3292)	-8.390858*** (0.0000)	-15.05015 (0.0000)
SPREAD_3MGBP	Σταθερό και τάση	-1.954913 (0.6215)	-8.441188*** (0.0000)	-15.01102 (0.0000)
	Τίποτα	-1.211015 (0.2066)	-8.416783*** (0.0000)	-15.09230 (0.0000)
	Υστερήσεις	1	0	3
PRIM3SEK	Σταθερό	-2.337205 (0.1615)	-10.34711*** (0.0000)	-12.21899 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.577880 (0.7982)	-10.68225*** (0.0000)	-12.19314 (0.0000)
	Τίποτα	-2.404367 (0.0161)	-10.33802*** (0.0000)	-12.24628 (0.0000)
SPREAD_3MSEK	Υστερήσεις	1	0	
	Σταθερό	-2.433297 (0.1340)	-7.331546*** (0.0000)	-11.69672
	Σταθερό και τάση	-1.709929 (0.7432)	-7.674664*** (0.0000)	-11.67181
	Τίποτα	-2.496536 (0.0125)	-7.325769*** (0.0000)	-11.72248

*** υποδηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο σημαντικότητας 1%

Εστιάζοντας στον Πίνακα 4.1, διαπιστώνεται ότι οι μεταβλητές που αναπαριστούν το πριμ των συναλλαγματικών ισοτιμιών και την διαφορά των επιτοκίων σε επίπεδα είναι, σε κάθε περίπτωση, μη στάσιμες καθώς η απόλυτη τιμή της στατιστικής του ελέγχου είναι μικρότερη των κριτικών τιμών για επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%, 5%, 10%. Το ίδιο συμπέρασμα συνιστά και η σύγκριση της τιμής p (που παρουσιάζεται εντός των παρενθέσεων) με το 0.01, 0.05 και 0.10. Όλα αυτά οδηγούν στην αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σε επίπεδα. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η SPREAD_3MSEK, η οποία κατά τον έλεγχο στασιμότητας σε επίπεδα χωρίς σταθερό όρο

¹⁷ Οι κριτικές τιμές για 1%, 5% και 10% αντίστοιχα θεωρώντας ένα μοντέλο με σταθερό -3.465585, -2.876927, -2.575051, με σταθερό και τάση -4.008154, -3.434167, -3.141001, με τίποτα -2.577454, -1.942545, -1.615565.

ούτε τάση εμφανίζεται στάσιμη για 5% ενώ οι υπόλοιπες εξειδικεύσεις τάσσονται υπέρ της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας. Η ακριβώς διπλανή στήλη παρουσιάζει τα αποτελέσματα των ελέγχων σε πρώτες διαφορές. Εδώ οι τιμές p γίνονται μηδενικές φανερώνοντας ξεκάθαρα την απόρριψη της μη στασιμότητας. Ο έλεγχος ADF παρέχει την πληροφόρηση ότι κατά την λήψη των πρώτων διαφορών, οι μεταβλητές στασιμοποιούνται. Διαφορετικά, οι PRIM3GBP, SPREAD_3M GBP, PRIM3SEK, SPREAD_3MSEK χαρακτηρίζονται ως ολοκληρωμένες πρώτης τάξης ή $I(1)$.

4.1.2. Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen

Μέσω του ελέγχου ADF απαντήθηκε το ερώτημα σχετικά με την στασιμότητα των μεταβλητών και προσδιορίστηκε ο βαθμός ολοκλήρωσης των μεταβλητών. Λόγω του γεγονότος ότι οι PRIM3GBP, SPREAD_3M GBP και PRIM3SEK, SPREAD_3MSEK είναι ταυτόχρονα ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού, το επόμενο στάδιο στο οποίο θα προχωρήσει η έρευνα είναι ο έλεγχος συνολοκλήρωσης.

Πίνακας 4.2: Επιλογή της υστέρησης για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ προθεσμιακού πριμ και διαφορικού επιτοκίων

Κριτήρια για την επιλογή υστέρησης στο νόμισμα GBP					
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	2079.147	NA	3.25e-13	-23.07941	-23.04393
1	2401.230	633.4308	9.48e-15	-26.61367	-26.50723
2	2431.542	58.93934	7.08e-15	-26.90602	-26.72863*
3	2436.118	8.796330	7.03e-15	-26.91242	-26.66408
4	2450.103	26.57239	6.30e-15*	-27.02337*	-26.70407
5	2451.781	3.149556	6.46e-15	-26.99756	-26.60731
6	2457.063	9.802420*	6.37e-15	-27.01181	-26.55061
7	2459.663	4.765832	6.47e-15	-26.99625	-26.46409
8	2460.378	1.294793	6.72e-15	-26.95975	-26.35664
Κριτήρια για την επιλογή υστέρησης στο νόμισμα SEK					
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	1354.421	NA	1.02e-09	-15.02690	-14.99143
1	1835.366	945.8585	5.10e-12	-20.32629	-20.21986
2	1878.104	83.10127	3.32e-12*	-20.75671*	-20.57933*
3	1879.397	2.485622	3.42e-12	-20.72664	-20.47829
4	1883.014	6.872836	3.43e-12	-20.72238	-20.40309
5	1884.393	2.587764	3.53e-12	-20.69325	-20.30300
6	1887.914	6.533769	3.55e-12	-20.68793	-20.22673
7	1893.560	10.35133*	3.49e-12	-20.70622	-20.17406
8	1896.428	5.194789	3.54e-12	-20.69365	-20.09053

Πριν την διενέργεια του, ωστόσο, κρίνεται σκόπιμη η επιλογή του κατάλληλου αριθμού υστερήσεων που θα χρησιμοποιηθεί στο υπόδειγμα VAR. Στον Πίνακα 4.2 παρουσιάζονται συνοπτικά οι τιμές των κριτηρίων πληροφόρησης, για μέγιστο αριθμό υστε-

ρήσεων τις οχτώ. Οι αστερίσκοι σηματοδοτούν ότι για την συγκεκριμένη υστέρηση το καθορισμένο κριτήριο λαμβάνει την ελάχιστη τιμή του. Όπως είναι λογικό, η απόφαση για το μήκος των υστερήσεων θα ληφθεί όταν περισσότερα από ένα κριτήρια δείχνουν ως καταλληλότερη μια ορισμένη τιμή. Οι υστερήσεις που θα συμπεριληφθούν στο υπόδειγμα VAR του ελέγχου συνολοκλήρωσης είναι τέσσερις και δύο για τα νομίσματα GBP και SEK αντίστοιχα.

Αφού προσδιορίστηκε ο άριστος αριθμός υστερήσεων, έπονται οι έλεγχοι συνολοκλήρωσης. Ο έλεγχος Johansen εξάγει δύο στατιστικές, την στατιστική ίχνους και μέγιστης ιδιοτιμής. Ερμηνεύοντας τα εξαγόμενα αποτελέσματα του Πίνακα 4.3, διαπιστώνουμε ότι οι μεταβλητές PRIM3GBP και SPREAD_3M GBP συνολοκληρώνονται ενώ οι PRIM3SEK, SPREAD_3MSEK όχι. Πιο συγκεκριμένα, οι στατιστικές των ελέγχων ίχνους και μέγιστης ιδιοτιμής της GBP λαμβάνουν μεγαλύτερες τιμές από τις αντίστοιχες κριτικές τιμές συνιστώντας την απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης περί μηδενικού βαθμού συνολοκλήρωσης. Ταυτόχρονα, δέχονται την υπόθεση ότι ο βαθμός συνολοκλήρωσης είναι μικρότερος ή ίσος του ένα οπότε και δίνεται απάντηση υπέρ της συνολοκλήρωσης των μεταβλητών. Αν και η δεύτερη υπόθεση απορριπτόταν, τότε ο έλεγχος θα μας παρείχε στοιχεία για στασιμότητα των μεταβλητών. Από την άλλη πλευρά, οι στατιστικές των ελέγχων για τη SEK δεν καταφέρνουν να απορρίψουν τις μηδενικές υποθέσεις, φανερώνοντας την μη συνολοκλήρωση των μεταβλητών.

Πίνακας 4.3: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen στις μεταβλητές PRIM3GBP, SPREAD_3M GBP, PRIM3SEK, SPREAD_3MSEK

Μετ.	H_0	H_1	Στατιστική ελέγχου	Κριτική τιμή	P value
GBP/USD	Έλεγχος λ_{max}				
	$r = 0$	$r = 1$	12.39103*	11.22480	0.0310
	$r \leq 1$	$r = 2$	2.631893	4.129906	0.1238
	Έλεγχος ίχνους				
	$r = 0$	$r \leq 1$	15.02293*	2.32090	0.0172
	$r \leq 1$	$r = 2$	2.631893	4.129906	0.1238
SEK/USD	Έλεγχος λ_{max}				
	$r = 0$	$r = 1$	9.442570	14.26460	0.2512
	$r \leq 1$	$r = 2$	4.841181*	3.841466	0.0278
	Έλεγχος ίχνους				
	$r = 0$	$r \leq 1$	5.49471	14.28375	0.0755
	$r \leq 1$	$r = 2$	4.841181	3.841466	0.0278

4.1.3. Εκτίμηση παραμέτρων και έλεγχοι περιορισμών

Η συνολοκλήρωση είναι μια σημαντική έννοια στο χώρο των οικονομικών. Επιτρέπει την εκτίμηση μιας σχέσης μεταξύ μη στάσιμων σειρών που συνδέονται από μια γραμμική μακροχρόνια σχέση. Εφόσον ο έλεγχος Johansen υπέδειξε συνολοκλήρωση μεταξύ των PRIM3GBP και SPREAD_3M GBP, μόνο η εκτίμηση της αυτής της σχέσης μπορεί να πραγματοποιηθεί. Μέσω του Eviews, εκτιμήθηκαν ο σταθερός όρος και η κλίση του υποδείγματος (3.3), όπως φαίνεται στον Πίνακα 4.4. Τα αποτελέσματα δείχνουν ένα σταθερό όρο που βρίσκεται πολύ κοντά στο μηδέν, όπως και έναν συντελεστή του διαφορικού των επιτοκίων κοντά στην μονάδα.

Παρά αυτές τις ενδείξεις, ο έλεγχος υποθέσεων είναι αυτός που θα υποδείξει τελικά αν η θεωρητική σχέση εφαρμόζεται στην περίπτωση της GBP/USD σε ορίζοντα τριών μηνών. Όπως φαίνεται, η στατιστική του ελέγχου περί μηδενικότητας του σταθερού όρου είναι μεγαλύτερη από την κριτική τιμή της. Άρα η πρώτη προϋπόθεση για την ισχύ της θεωρίας δεν βρίσκει εφαρμογή στην συγκεκριμένη περίπτωση. Η υπόθεση ότι η κλίση είναι ένα γίνεται αποδεκτή, αφού η τιμή p είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από το 0,05. Συνεπώς, παρά το γεγονός ότι η μία εκ των δύο προϋποθέσεων για την αποδοχή της θεωρίας παραβιάζεται, η άλλη γίνεται αποδεκτή. Τα αποτελέσματα αυτά συνιστούν ότι μακροχρόνια υφίσταται μια σχέση μία προς μία μεταξύ των μεταβλητών, αλλά υπάρχουν συστηματικά κάποιες αποκλίσεις από την σχέση ισορροπίας. Αυτό το εύρημα ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι η ανάλυση μας δεν έχει λάβει υπόψιν τα κόστη συναλλαγής που υφίστανται στις χρηματοοικονομικές αγορές και η διεθνή βιβλιογραφία έχει δείξει ότι αποτελούν ένα επιμέμον παράγοντα αποκλίσεων από την σχέση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων¹⁸.

Πίνακας 4.4: Εκτίμησης της σχέσης PRIM3GBP και SPREAD_3M GBP και ο έλεγχος των υποθέσεων για μηδενικό σταθερό και μοναδιαία κλίση

Νόμισμα	Εκτιμήσεις Παραμέτρων	Τοπικό σφάλμα	t-statistic	Στατιστική	Κριτική Τιμή	p-value
GBP						
C1	0.000215	(3.6E-05)	[-6.02876]	10.91707	3.84	0.000953
C2	1.012651	(0.00884)	[-114.493]	1.227389	5.99	0.267915

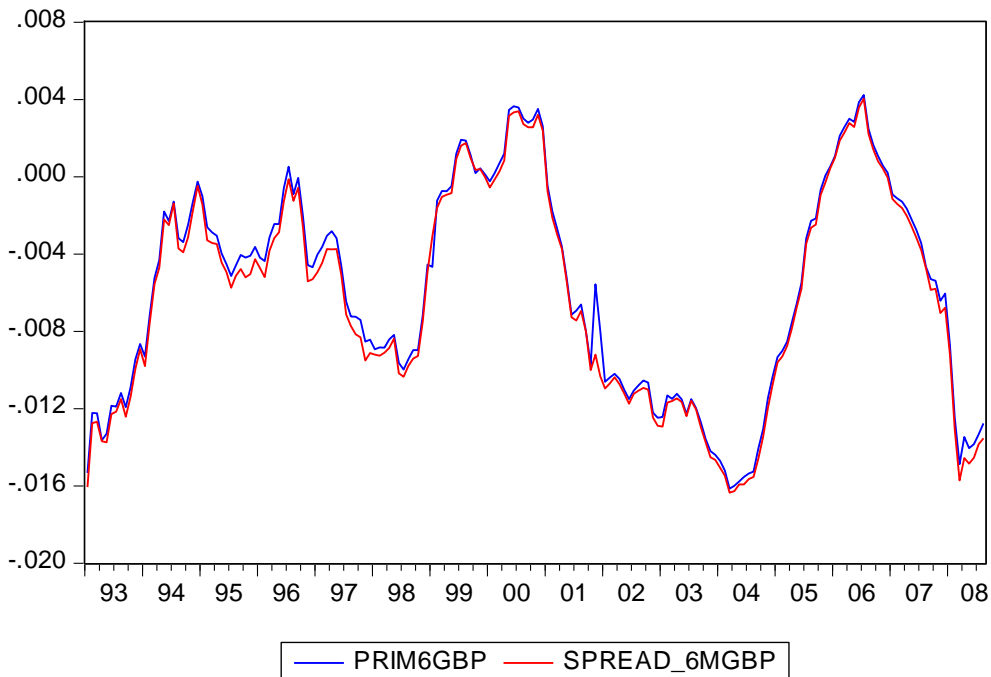
¹⁸ Για περισσότερες πληροφορίες βλέπε την ενότητα 2.2.3.

4.2. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε χρονικό ορίζοντα έξι μηνών

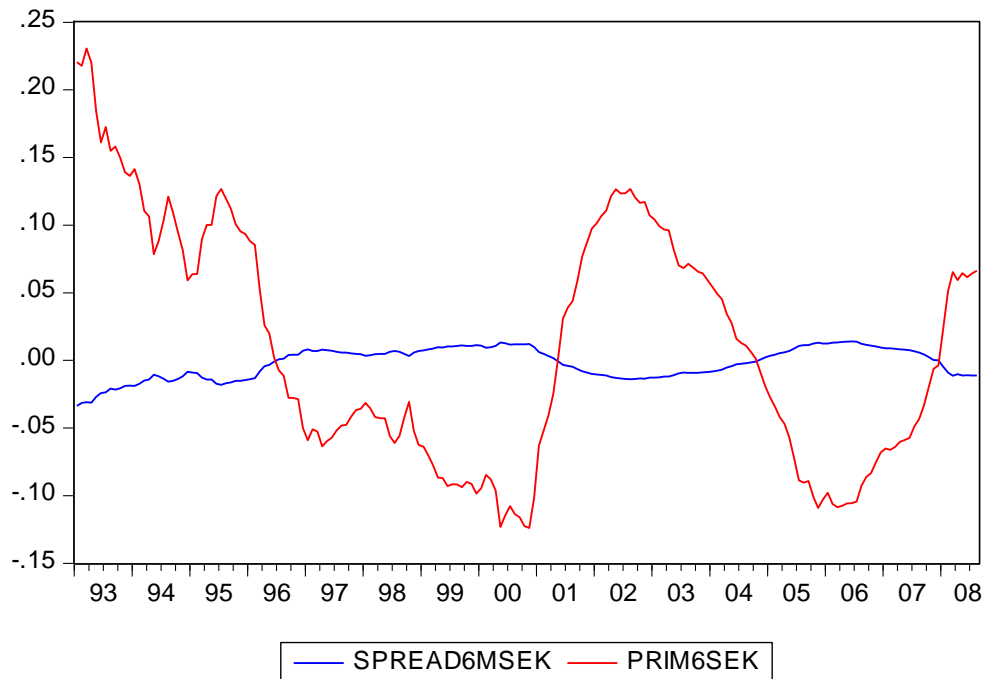
Η μεθοδολογία που αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 3 εφαρμόζεται στην παρούσα ενότητα επιχειρώντας να απαντηθεί το ερώτημα αν η CIP υποστηρίζεται στο χρονικό ορίζοντα των έξι μηνών. Προηγουμένως, η αφετηρία της ανάλυσης ήταν η παράθεση των γραφημάτων των υπό εξέταση σειρών μέσα στο χρόνο. Το ίδιο μοτίβο ακολουθείται και εδώ. Οι Εικόνες 4.3 και 4.4 αποτελούν τα αντίστοιχα διαγράμματα για το προθεσμιακό και την διαφορά των επιτοκίων για τις δύο ισοτιμίες έναντι του δολαρίου.

Όπως είναι ιδιαίτερα έκδηλο στην Εικόνα 4.3, οι σειρές του δείγματος για την GBP/USD ακολουθούν μια παρόμοια κίνηση με εκείνη της Εικόνας 4.1. Υφίσταται μια συμπερεια των μεταβλητών από το 1993 έως το 2008. Παρατηρείται ανοδική και καθοδική τάση στις ίδιες περιόδους και οι μεταβλητές φαίνεται να αποκλίνουν ελάχιστα η μία από την άλλη. Όλα αυτά τα στοιχεία μπορούν να ληφθούν ως αρχικές ενδείξεις για την συνολοκλήρωση. Παρ' όλα αυτά, οι επίσημοι έλεγχοι θα δώσουν την τελική απάντηση σε αυτό το ζήτημα.

Εικόνα 4.3: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την GBP/USD σε ορίζοντα έξι μηνών (01/1993- 08/2008)



Εικόνα 4.4: Γραφική απεικόνιση του προθεσμιακού πριμ και του διαφορικού των επιτοκίων για την GBP/USD σε ορίζοντα έξι μηνών (01/1993- 08/2008)



Συνεχίζοντας θα πρέπει να τονίσουμε ότι το προηγούμενο μοτίβο των μεταβλητών της GBP/USD δεν παρατηρείται στο γράφημα των PRIM6SEK και SPREAD_6M SEK. Οι χρονοσειρές είναι φανερό ότι ακολουθούν εντελώς διαφορετική πορεία. Η PRIM6SEK παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις και μεγαλύτερου μεγέθους από το διαφορικό των επιτοκίων. Οι παραπάνω παρατηρήσεις, λοιπόν, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι είναι πολύ πιθανό μεταξύ των μεταβλητών να μην υφίσταται μια μακροχρόνια σχέση που να τις συνδέει. Όμως, δεν πρέπει ακόμη να λησμονεί κανείς ότι είναι απλά μια ένδειξη. Ο έλεγχος Johansen θα δώσει τα τελικά και αξιόπιστα πορίσματα.

4.2.1. Διενέργεια ελέγχου ADF

Εναρκτήριο βήμα για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης συνιστά η εξέταση της στασιμότητας των χρονοσειρών. Αν ο έλεγχος μοναδιαίας ρίζας εξάγει αποτελέσματα που συνιστούν την υποστήριξη της στασιμότητας, δεν υπάρχει νόημα να προχωρήσουμε σε έλεγχο συνολοκλήρωσης. Η μη στασιμότητα θα οδηγήσει στο επόμενο βήμα της μεθοδολογίας, με την προϋπόθεση ότι οι σειρές είναι ολοκληρωμένες ίδιου βαθμού. Παρακάτω, στον Πίνακα 4.5, παρουσιάζονται διεξοδικά τα αποτελέσματα του ελέγχου Augmented Dickey Fuller για τις PRIM6GBP, SPREAD_6M GBP, PRIM6SEK και SPREAD_6M SEK.

Πίνακας 4.5: Τα αποτελέσματα του ελέγχου ADF για τις μεταβλητές που εμπλέκονται στον χρονικό ορίζοντα των έξι μηνών

Μεταβλητή	Τύπος ελέγχου ¹⁹	Επίπεδα	Πρώτες διαφορές	Δεύτερες Διαφορές
PRIM6GBP	Υστερήσεις	1	0	2
	Σταθερό	-1.795218 (0.3821)	-10.35269 (0.0000)	-13.14367 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.867462 (0.6673)	-10.39747 (0.0000)	-13.10786 (0.0000)
	Τίποτα	-1.175388 (0.2187)	-10.38181 (0.0000)	-13.18069 (0.0000)
SPREAD_6MGBP	Υστερήσεις	1	0	
	Σταθερό	-1.862579 (0.3495)	-9.177318 (0.0000)	-12.55245 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.917873 (0.6412)	-9.208895 (0.0000)	-12.51755 (0.0000)
	Τίποτα	-1.137824 (0.2318)	-9.203798 (0.0000)	-12.58782 (0.0000)
PRIM6SEK	Υστερήσεις	1	0	3
	Σταθερό	-2.363171 (0.1537)	-8.068866 (0.0000)	-11.48463 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.768989 (0.7160)	-8.330811 (0.0000)	-11.46731 (0.0000)
	Τίποτα	-2.414124 (0.0156)	-8.063594 (0.0000)	-11.50954 (0.0000)
SPREAD_6MSEK	Υστερήσεις	1	0	1
	Σταθερό	-2.438199 (0.1327)	-7.739383 (0.0000)	-15.46450 (0.0000)
	Σταθερό και τάση	-1.757132 (0.7216)	-8.051976 (0.0000)	-15.42069 (0.0000)
	Τίποτα	-2.499969 (0.0124)	-7.735446 (0.0000)	-15.50766 (0.0000)

*** υποδηλώνει απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης σε επίπεδο σημαντικότητας 1%

Οι στατιστικές του ελέγχου σε επίπεδα, για κάθε εξειδίκευση του υποδείγματος του ελέγχου (σταθερός όρος, σταθερός και τάση και τίποτα), παρουσιάζουν τιμές, οι οποίες είναι μικρότερες των κριτικών τιμών. Η μόνη εξαίρεση παρουσιάζεται στην SPREAD_6M SEK όταν ο έλεγχος δεν συμπεριλαμβάνει σταθερό και τάση. Οι τιμές p παρέχουν ακριβώς την ίδια πληροφόρηση. Τα δεδομένα υποδηλώνουν ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται οπότε και όλες οι σειρές του Πίνακα 4.5 είναι μη στάσιμες. Διενεργώντας ξανά έλεγχο στις μεταβλητές μετά την λήψη των πρώτων διαφορών, το συμπέρασμα αλλάζει. Ο

¹⁹ Οι κριτικές τιμές για 1%, 5% και 10% αντίστοιχα θεωρώντας ένα μοντέλο με σταθερό -3.465585, -2.876927, -2.575051, με σταθερό και τάση -4.008154, -3.434167, -3.141001, με τίποτα -2.577454, -1.942545, -1.615565.

ADF παρέχει στοιχεία ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σθεναρά, με τιμές p να είναι μηδενικές. Ανακεφαλαιώνοντας, οι σειρές παρ' όλο που σε επίπεδα είναι μη στάσιμες, κατά την λήψη των πρώτων διαφορών αποκτούν το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

4.2.2. Έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen

Η διαπίστωση σχετικά με το βαθμό ολοκλήρωσης των σειρών γεννά το ερώτημα της συνολοκλήρωσης. Επειδή οι σειρές με τις οποίες εργαστήκαμε είναι ολοκληρώσιμες ίδιου βαθμού επόμενο βήμα της μελέτης θα αποτελέσει ο έλεγχος συνολοκλήρωσης Johansen, όπως πραγματοποιήθηκε και στην προηγούμενη ενότητα. Προϋπόθεση για την διεξαγωγή του ελέγχου αποτελεί η επιλογή του μήκους της υστέρησης. Ο Πίνακας 6 συνοψίζει όλη την απαραίτητη πληροφόρηση για μέγιστο αριθμό υστερήσεων τις οχτώ, ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη μεταξύ αυτών.

Πίνακας 4.6: Επιλογή της υστέρησης για τον έλεγχο συνολοκλήρωσης μεταξύ προθεσμιακού πριμ και διαφορικού επιτοκίων

Κριτήρια για την επιλογή υστέρησης στο νόμισμα GBP					
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	1845.077	NA	4.38e-12	-20.47864	-20.44316
1	2159.436	618.2392	1.39e-13	-23.92707	-23.82064
2	2182.683	45.20187*	1.12e-13*	-24.14092*	-23.96353*
3	2185.558	5.525974	1.14e-13	-24.12842	-23.88008
4	2188.084	4.799815	1.16e-13	-24.11204	-23.79275
5	2189.948	3.501101	1.19e-13	-24.08831	-23.69806
6	2193.018	5.696470	1.20e-13	-24.07798	-23.61678
7	2193.685	1.222549	1.24e-13	-24.04095	-23.50879
8	2194.931	2.255771	1.28e-13	-24.01034	-23.40723
Κριτήρια για την επιλογή υστέρησης στο νόμισμα SEK					
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC
0	1141.728	NA	1.08e-08	-12.66364	-12.62816
1	1741.921	1180.381	1.44e-11	-19.28801	-19.18158
2	1780.929	75.84849	9.76e-12	-19.67699	-19.49960*
3	1782.397	2.821486	1.00e-11	-19.64885	-19.40051
4	1786.677	8.131845	1.00e-11	-19.65196	-19.33267
5	1796.265	18.00467	9.41e-12	-19.71406	-19.32381
6	1802.376	11.33934*	9.19e-12*	-19.73751*	-19.27631
7	1804.703	4.266961	9.37e-12	-19.71893	-19.18677
8	1805.442	1.337862	9.72e-12	-19.68269	-19.07958

Ο Πίνακας 4.6 συμπεριλαμβάνει τέσσερα κριτήρια πληροφόρησης. Είναι πιθανό τα τέσσερα κριτήρια να μην συμφωνούν όλα μεταξύ τους, οπότε η τελική επιλογή θα βασίζεται σε ποιο αποτέλεσμα συγκλίνουν περισσότερα από ένα κριτήρια. Οι αστερίσκοι χρησιμοποιούνται για να δηλώσουν την υστέρηση για την οποία το κριτήριο λαμβάνει την ελάχιστη τιμή του. Ξεκινώντας από το νόμισμα GBP, τα τέσσερα κριτήρια συμφωνούν υπέρ

ενός μήκους υστέρησης ίσου με 2. Από την άλλη πλευρά, το νόμισμα δεν παρουσιάζει μια τέτοια ομοφωνία αλλά τα τρία από τα τέσσερα κριτήριο φανερώνουν τις έξι υστερήσεις ως άριστες.

Αφού αποφασίστηκε ο αριθμός των υστερήσεων, ο έλεγχος Johansen μπορεί πλέον να παρουσιαστεί και να αποφανθεί υπέρ ή κατά της συνολοκλήρωσης του ζεύγους των μεταβλητών. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα στον χρονικό ορίζοντα των τριών μηνών, τα αποτελέσματα εδώ απορρίπτονται και στις δύο περιπτώσεις συναλλαγματικών ισοτιμιών την μηδενική υπόθεση για μηδενικό βαθμό ολοκλήρωσης. Ταυτόχρονα, όμως, γίνεται και αποδοχή ότι ο βαθμός συνολοκλήρωσης είναι το πολύ ένα. Η ανάλυση προετίνει ότι η συνολοκλήρωση παρουσιάζεται μεταξύ των μεταβλητών στα νομίσματα GBP και SEK.

Πίνακας 4.7: Έλεγχοι συνολοκλήρωσης Johansen στις μεταβλητές PRIM6GBP, SPREAD_6M GBP, PRIM6SEK, SPREAD_6MSEK

Μετ.	H_0	H_1	Στατιστική ελέγχου	Κριτική τιμή	P value
GBP/USD	Έλεγχος λ_{max}				
	$r = 0$	$r = 1$	38.90207*	15.89210	0.0000
	$r \leq 1$	$r = 2$	4.468570	9.164546	0.3468
	Έλεγχος ίχνους				
	$r = 0$	$r \leq 1$	43.37064*	20.26184	0.0000
	$r \leq 1$	$r = 2$	4.468570	9.164546	0.3468
SEK/USD	Έλεγχος λ_{max}				
	$r = 0$	$r = 1$	23.07671*	20.26184	0.0200
	$r \leq 1$	$r = 2$	6.698987	9.164546	0.1432
	Έλεγχος ίχνους				
	$r = 0$	$r \leq 1$	16.37772*	15.89210	0.0420
	$r \leq 1$	$r = 2$	6.698987	9.164546	0.1432

4.2.3. Εκτίμηση παραμέτρων και έλεγχοι περιορισμών

Η διαπίστωση της συνολοκλήρωσης επιτρέπει την εκτίμηση ενός υποδείγματος VECM και την λήψη εκτιμήσεων για την περίπτωση της μακροχρόνιας σχέσης μεταξύ των μεταβλητών. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας αποτυπώνονται στον Πίνακα 4.8.

Αρχικά, προηγείται ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων της ισοτιμίας GBP/USD. Από τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του υποδείγματος είναι προφανές ότι αυτές βρίσκονται κοντά στις επιθυμητές τιμές. Ο σταθερός όρος αγγίζει το μηδέν και η κλίση είναι λίγο μικρότερη του ενός. Διενεργώντας τον έλεγχο υποθέσεων για τις προϋποθέσεις που συνοδεύουν την ισχύ της θεωρίας, παρατηρείται ότι η υπόθεση για μοναδιαία κλίση υποστηρί-

ζεται από τα δεδομένα ενώ εκείνη για μηδενικότητα του σταθερού όρου όχι. Αυτό είναι ένα συνεπές εύρημα, υπό την έννοια ότι συμφωνεί με το αντίστοιχο του χρονικού ορίζοντα τριών μηνών, και μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι μεταβλητές μας δεν έχουν προσαρμοστεί στα κόστη συναλλαγής, όπως στηρίζουν οι εμπειρικές μελέτες της βιβλιογραφίας.

Πίνακας 4.8: Εκτίμησης της σχέσης PRIM6GBP - SPREAD_6M GBP και σχέσης PRIM3SEK - SPREAD_3M SEK ο έλεγχος των υποθέσεων για μηδενικό σταθερό και μοναδιαία κλίση

		Τυπικό σφάλμα	t-statistic	Στατιστική	Κριτική Τιμή	p-value
GBP						
C1	0.000388	(6.4E-05)	[-6.04087]	8.717900	3.84	0.003151
C2	0.996472	(0.00789)	[-126.244]	0.195277	5.991	0.658560
SEK						
C1	0.004382	(0.00231)	[1.89287]	2.998189	3.84	0.083358
C2	7.570423	(0.22285)	[33.9708]	8.247877	5.991	0.004080

Εκτιμώντας την μακροχρόνια σχέση στην περίπτωση της SEK/USD, τα αποτελέσματα δεν παρέχουν καμία πληροφόρηση σχετικά με την αποδοχή της θεωρητικής έννοιας που εξετάζεται. Σαφέστερα, ο εκτιμημένος σταθερός όρος πλησιάζει το μηδέν αλλά η κλίση εμφανίζει μια τιμή που ξεπερνά κατά πολύ το ένα. Οι αντίστοιχοι έλεγχοι για μηδενικό σταθερό και μοναδιαία κλίση συνάδουν με τα προηγούμενα ευρήματα. Ενώ υπόθεση για μηδενικό σταθερό όρο στην σχέση γίνεται αποδεκτή, η αντίστοιχη της κλίσης απορρίπτεται συνιστώντας ότι η σχέση της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων δεν ικανοποιείται στο συγκεκριμένο πλαίσιο.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Η Καλυμμένη Ισοδυναμία Επιτοκίων, συνιστώντας μια σχέση μεταξύ του προθεσμιακού πριμ και της διαφοράς των αντίστοιχων εγχώριων και ξένων επιτοκίων, αποτελεί το αντικείμενο με το οποίο καταπαιάστηκε η παρούσα έρευνα. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη θεωρητική σχέση ελέγχτηκε εμπειρικά τόσο σε ορίζοντα τριών μηνών, όσο και σε εκείνον των έξι μηνών για τις συναλλαγματικές ισοτιμίες GBP/USD και SEK/USD . Τα εργαλεία για την εξέτασή της στηρίχθηκαν στην ανάλυση συνολοκλήρωσης, εφαρμόζοντας την μεθοδολογία Johansen και εκτιμώντας VECM για τον προσδιορισμό των μακροχρόνιων παραμέτρων. Γι' αυτό το σκοπό, η μελέτη χρησιμοποίησε επιτόκια της Ευρωαγοράς (*Euro-rates*) σε μηνιαία βάση, χωρίς να γίνει η αντίστοιχη προσαρμογή για την παρουσία συναλλακτικών κοστών, ένα ζήτημα το οποίο η βιβλιογραφία έχει αποδεχτεί ως σημαντικό παράγοντα αποκλίσεων από την ισορροπία. Η ανάλυση επικεντρώθηκε κυρίως στην περίοδο πριν την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2007- 2008, βασιζόμενη σε δεδομένα από τον Ιανουάριο του 1993 έως τον Αύγουστο του 2008, αποκλείοντας την περίοδο αναταραχής που εμφανίστηκε έπειτα από την κήρυξη της πτώχευσης της Lehman Brothers στις 15 Σεπτεμβρίου 2008.

Εφαρμόζοντας την μεθοδολογία συνολοκλήρωσης και εκτιμώντας της μακροχρόνια σχέση που συνδέει το προθεσμιακό πριμ και το διαφορικό των επιτοκίων εξάγονται σημαντικά συμπεράσματα για τα δεδομένα. Τα εμπειρικά αποτελέσματα συνιστούν αποδοχή της σχέσης Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων τόσο σε ορίζοντα τριών μηνών όσο και σε έξι μηνών. Αυτό το εύρημα όμως αφορά μόνο την περίπτωση της συναλλαγματικής ισοτιμίας GBP/USD. Η SEK/USD δεν παρουσιάζει κανένα στοιχείο που να οδηγεί την μελέτη να αποφανθεί ότι η Καλυμμένη Ισοδυναμίας Επιτοκίων συνιστά την σχέση που περιγράφει την ισορροπία της. Παρ' όλα αυτά, αν και η αποδοχή της θεωρίας έγινε για την πρώτη περίπτωση, εντοπίστηκε μια στατιστικά σημαντική απόκλιση από την ισορροπία. Μια πολύ πιθανή αιτιολόγηση που παρέχεται σε αυτό το σημείο, περιστρέφεται γύρω από τα κόστη συναλλαγής καθώς δεν έχει χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε τεχνική για την διόρθωση των δεδομένων προς αυτά. Άλλωστε τα τελευταία χρόνια μια πληθώρα μελετών έχει δείξει ότι υπάρχουν επίμονες και μη κερδοφόρες αποκλίσεις από την ισορροπία που συνιστούν την ουδέτερη ζώνη και πηγή αυτών είναι τα κόστη συναλλαγής. Πλέον κάθε έρευνα που πραγματοποιείται στον συγκεκριμένο τομέα ξεκίνα με την προσαρμογή σε αυτό το είδος δαπανών. Παρ' όλα αυτά, λόγω του περιορισμού σχετικά με τα δεδομένα που υπήρχε

σε αυτήν την εργασία, κάτι τέτοιο δεν ήταν εφικτό. Η αποδοχή της Καλυμμένης Ισοδυναμίας Επιτοκίων μεταξύ GBP και USD συνιστά την υψηλή κεφαλαιακή κινητικότητα μεταξύ αυτών των αγορών και, επομένως, όποια πράξη νομισματικής πολιτικής είχε ως σκοπό κάποια εκ των αγορών που εμπλέκονται στην παραπάνω σχέση ίσως να μην αντιμετώπιζε εμπόδια κατά την μετάδοσή της.

Όμως θα πρέπει να τονιστεί ότι η παρούσα εργασία αποτελεί ένα αρχικό στάδιο έρευνας, που θα μπορούσε να επεκταθεί μέσω κάποιων τροποποιήσεων. Τα επιτόκια της Ευρωαγοράς ύστερα από το ξέσπασμα της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2007 – 2008 έχουν δεχθεί αυστηρή κριτική που εστιάζεται κυρίως προς τους άξονες ότι α) είναι ενδεικτικά επιτόκια (δηλαδή δεν αναφέρονται σε πραγματικά στοιχεία που κάποιος συμμετέχοντας της αγοράς να πραγματοποιήσει συναλλαγές) και β) ενέχουν κίνδυνο. Η χρήση εξασφαλισμένων επιτοκίων *repos* (όπως προτείνουν οι Du et. al) με την παράλληλη εφαρμογή της αναλύσεως που πραγματοποιήθηκε νωρίτερα θα συνιστούσε έναν έλεγχο ευαισθησία των αποτελεσμάτων. Αν υπήρχαν τα κατάλληλα στοιχεία και ήταν διαθέσιμα προς εκμετάλλευση, θα μπορούσε να γίνει η διόρθωση στα κόστη συναλλαγής έτσι ώστε να διαπιστωθεί πόσο αξιόπιστη είναι η αιτιολόγηση που διατυπώθηκε για τα ευρήματα και αν τελικά παρουσιάζονται αποκλίσεις για τις οποίες δεν ευθύνεται ο εν λόγω παράγοντας.

Βιβλιογραφία

Βιβλιογραφία στην Ελληνική

- Gujarati, D. & Porter, D. (2016) *Οικονομετρία: Αρχές και Εφαρμογές* (5η Έκδοση). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα
- Howells, P. & Bain, K. (2009). *Χρήμα, Πίστη, Τράπεζες: Μια ευρωπαϊκή προσέγγιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική ,
- Krugman, P., Ostfeld, M. & Melitz, M. (2016) *Διεθνής Οικονομική: Θεωρία και Πολιτική*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική
- Δημελή, Σ. (2013) *Σύγχρονες Μέθοδοι Ανάλυσης Χρονολογικών Σειρών*. Αθήνα: Εκδόσεις ΟΠΑ
- Κάτος, Α. (2004) *Οικονομετρία: Θεωρία και Εφαρμογές*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζυγός
- Συριόπουλος, Κ. & Παπαδάμου, Σ. (2011) *Εισαγωγή στην Τραπεζική Οικονομική και τις Κεφαλαιαγορές*. Αθήνα: Εκδόσεις Utopia
- Χάλκος, Γ. (2011) *Οικονομετρία: Θεωρία, Εφαρμογές και χρήση προγραμμάτων σε Η/Υ*. Αθήνα: Εκδόσεις Gutenberg
- Παπαδάμου, Σ. (2018) Σημειώσεις μαθήματος «Διεθνής Χρηματοοικονομική και Τραπεζική». Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

- Akram, Q. F., Rime, D., & Sarno, L. (2008). Arbitrage in the foreign exchange market: Turning on the microscope. *Journal of International Economics*, 76(2), 237-253.
- Aliber, R. Z. (1973). The interest rate parity theorem: A reinterpretation. *Journal of Political Economy*, 81(6), 1451-1459
- Al-Loughani, N. E., & Moosa, I. A. (2000). Covered interest parity and the relative effectiveness of forward and money market hedging. *Applied Economics Letters*, 7(10), 673-675.

- Baba, N., & Packer, F. (2009). Interpreting deviations from covered interest parity during the financial market turmoil of 2007–08. *Journal of Banking & Finance*, 33(11), 1953-1962.
- Balke, N. S., & Wohar, M. E. (1998). Nonlinear dynamics and covered interest rate parity. *Empirical Economics*, 23(4), 535-559.
- Batten, J. A., & Szilagyi, P. G. (2007). Covered interest parity arbitrage and temporal long-term dependence between the US dollar and the Yen. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 376, 409-421.
- Batten, J. A., & Szilagyi, P. G. (2010). Is covered interest parity arbitrage extinct? Evidence from the spot USD/Yen. *Applied Economics Letters*, 17(3), 283-287.
- Boulos, N., & Swanson, P. (1994). Interest rate parity in times of turbulence: the issue revisited. *Journal of Financial and Strategic Decisions*, 7(2), 44-52.
- Branson, W. H. (1969). The minimum covered interest differential needed for international arbitrage activity. *Journal of Political Economy*, 77(6), 1028-1035.
- Brooks, C. (2002) *Introductory Econometrics for Finance* (Second Edition). Cambridge University Press
- Clinton, K. (1988). Transactions costs and covered interest arbitrage: theory and evidence. *Journal of Political Economy*, 96(2), 358-370.
- Csavas, C. (2016). Covered interest parity with default risk. *The European Journal of Finance*, 22(12), 1130-1144.
- Deardorff, A. V. (1979). One-way arbitrage and its implications for the foreign exchange markets. *Journal of Political Economy*, 87(2), 351-364.
- Du, W., Tepper, A., & Verdelhan, A. (2017). *Deviations from covered interest rate parity* (No. w23170). National Bureau of Economic Research.
- Einzig, P. (1937). *The theory of forward exchange*. London: Macmillan.
- Fletcher, D. J., & Taylor, L. W. (1994). A non-parametric analysis of covered interest parity in long-date capital markets. *Journal of International Money and Finance*, 13(4), 459-475.

- Fong, W. M., Valente, G., & Fung, J. K. (2010). Covered interest arbitrage profits: The role of liquidity and credit risk. *Journal of Banking & Finance*, 34(5), 1098-1107.
- Frenkel, J. A., & Levich, R. M. (1975). Covered interest arbitrage: Unexploited profits?. *Journal of Political Economy*, 83(2), 325-338.
- Frenkel, J. A., & Levich, R. M. (1977). Transaction costs and interest arbitrage: Tranquil versus turbulent periods. *Journal of Political Economy*, 85(6), 1209-1226.
- Hui, C. H., Genberg, H., & Chung, T. K. (2011). Funding liquidity risk and deviations from interest-rate parity during the financial crisis of 2007–2009. *International Journal of Finance & Economics*, 16(4), 307-323.
- Johansen, S. (1988). Statistical Analysis of Cointegration Vectors. *Journal of Economic Dynamics And Control*, 12(2-3), 231-254.
- Keynes, J. M. (1923) A Tract on Monetary Reform. London: Macmillan
- Levi, M. D. (1977). Taxation and "abnormal" international capital flows. *Journal of Political Economy*, 85(3), 635-646.
- Levich, R. (2017). CIP: Then and Now, A Brief Survey of Measuring and Exploiting Deviations from Covered Interest Parity. In conference "CIP-RIP (pp. 22-23)
- Mackinnon, J. , Haug, A. & Michelis, L. (1999) Numerical Distribution Functions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration. *Journal of Applied Econometrics*, 14 (5), 563-577
- Mancini-Griffoli, T., & Ranaldo, A. (2011). Limits to arbitrage during the crisis: funding liquidity constraints and covered interest parity. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1569504> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1569504>
- Peel, D., & Taylor, M. P. (2002). Covered interest rate arbitrage in the interwar period and the Keynes-Einzig conjecture. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 34(1), 51-75.
- Rime, D., Schrimpf, A., & Syrstad, O. (2017). *Segmented Money Markets and CIP Arbitrage*. BIS Working Paper No.651

- Skinner, F. S., & Mason, A. (2011). Covered interest rate parity in emerging markets. *International Review of Financial Analysis*, 20(5), 355-363
- Strobel, F. (2001). International tax arbitrage, tax evasion and interest parity conditions. *Research in Economics*, 55(4), 413-427
- Takezawa, N. (1995). Currency Swaps and Long-Term Covered Interest Parity. *Economics Letters*, 49(2), 181-185.
- Taylor, M. P. (1987). Covered interest parity: a high-frequency, high-quality data study. *Economica*, 429-438.
- Taylor, M. P. (1989). Covered interest arbitrage and market turbulence. *The Economic Journal*, 99(396), 376-391.
- Vieira, I. (2003). Evaluating capital mobility in the EU: a new approach using swaps data. *The European Journal of Finance*, 9(5), 514-532.