

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΤΟ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ  
ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕΤΒΛΗΤΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ**

**MARIA H. ΡΟΥΚΑ**

*Διπλωματική Εργασία*

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική.

**Πειραιάς,  
Ιούλιος 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΤΟ ΑΣΦΑΛΙΣΤΡΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ  
ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΜΕΤΒΛΗΤΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ**

**ΜΑΡΙΑ Η. ΡΟΥΚΑ**

*Διπλωματική Εργασία*

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική.

**Πειραιάς**

**Ιούλιος 2009**

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. .... συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική.

Τα μέλη της τριμελούς επιτροπής ήταν :

- Στέγος Δημήτριος, ( Επιβλέπων Καθηγητής )
- Γκλεζάκος Μιχαήλ
- Πανοπούλου Αικατερίνη

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS  
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN  
APPLIED STATISTICS**

**The equity premium puzzle  
in the presence of time-varying volatility**

By

Maria I. Rouka

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and Insurance Science of  
the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements  
for the degree of Master of Science in Applied Statistics.

Piraeus, Greece

July 2009



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑΙΑ

Στην οικογένειά μου

# ТАНЕЦЪМО ТЕРПАА



## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επιβλέποντα Καθηγητή μου κ Δημήτριο Στέγγο, για όλη την πολύτιμη βοήθεια και τις συμβουλές του. Θα ήταν πολύ σημαντική παράλειψη να μην ευχαριστήσω σε αυτό το σημείο και την κα Αικατερίνη Πανοπούλου που ήταν δίπλα μας καθόλη την διάρκεια της διπλωματικής μου εργασίας και βοήθησε με την σειρά της στην καλύτερη τελική μορφή και στην επιτυχή περάτωσή της. Χωρίς τη δική τους μεγάλη συμβολή, η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία ίσως να μην είχε την σημερινή της μορφή.



## Περίληψη

Σε αυτή την εργασία ασχολούμαστε με το θέμα του ασφαλιστρου κινδύνου για μετοχές σε διαχρονικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Η υπόθεση που έχουμε κάνει είναι ότι αυτό το ασφαλιστρο μπορεί να διαφοροποιείται από κοινού με τις χρηματοοικονομικές αγορές και με τις οικονομικές συνθήκες. Συγκεκριμένα μετρούμε τους υπονοούμενους συντελεστές του σχετικού κινδύνου αποστροφής τόσο σε υψηλές όσο και σε χαμηλές καταστάσεις μεταβλητότητας, περιβάλλον μεταβλητής διακύμανσης, για την χρηματιστηριακή αγορά και για την ανάπτυξη της κατανάλωσης. Η μελέτη που κάνουμε επικεντρώνεται σε δεκαεννέα (19) ανεπτυγμένες χώρες σε ολόκληρο τον κόσμο. Χρησιμοποιούμε την ίδια προσέγγιση για να μοντελοποιήσουμε την συμπεριφορά του επενδυτή, τα αποτελέσματα που προέκυψαν όμως είναι διαφορετικά για κάθε χώρα, οπότε δεν μπορούμε να προβούμε σε γενίκευση των συμπερασμάτων.

Χρησιμοποιώντας την κλασική προσέγγιση, μία κατάσταση μεταβλητότητας, παίρνουμε είτε υψηλούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου, οι οποίοι εξηγούν το ασφαλιστρο κινδύνου για μετοχές (*equity premium*) είτε τιμές μικρότερες του μηδενός, οι οποίες δεν παρουσιάζουν κάποια οικονομική ερμηνεία. Στη συνέχεια υπολογίζουμε εκ νέου τέσσερις (4) καινούριους συντελεστές εναλλάσσοντας τις καταστάσεις στις οποίες βρίσκεται κάθε φορά η οικονομία και η χρηματιστηριακή αγορά. Τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά σε πολλές περιπτώσεις που οι τιμές των παραμέτρων εμφανίζονται να είναι κατά πολλές φορές μειωμένες σε σχέση με τις αρχικές εκτιμήσεις. Δεν λείπουν φυσικά και οι αρνητικές τιμές ή άκρως διογκωμένες τιμές, κυρίως όταν οι αγορές διανύουν διαταραγμένες περιόδους. Για την υποθετική περίπτωση όπου η συσχέτιση μεταξύ των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης είναι ίση με την μονάδα, για όλες τις χώρες και σχεδόν για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς καταστάσεων οι εκτιμήσεις των συντελεστών βρέθηκαν εντός των αποδεκτών ορίων.

# РАНЕЕЗНАМО ТЕРРА

## Abstract

We address the issue of time-varying equity premium. Our hypothesis is that this premium may vary with both financial market and economic conditions. In particular, we measure the implied coefficient of relative risk aversion (RRA) across high and low volatility states for both stock market returns and consumption growth. This study focuses on the characteristics of nineteen developed countries all over the world. Although we use the same approach to model the investor's behavior, the results differ across countries, thus we are not able to proceed to some general conclusions.

When we use the traditional approach, ignoring regime shifts, we get either high risk aversion coefficients, which explain the equity premium, or values below zero, which do not present any financial interest. We continue by calculating four new coefficients under regime switching in both stock markets and economic conditions. The results appear to be satisfying in many cases where the estimated parameters seem to be further reduced compared with the initial estimates. In this case, both negative values and some extremely large prices appear, mainly when stock markets go through turbulent periods. For the hypothetical situation where the correlation between stock returns and consumption growth is unity, in every country and for almost every possible combination, the estimated coefficients are found to be economically plausible.

# РАНЕЕЗНАМО ПЕРПАА

# Περιεχόμενα

<b>Κατάλογος Πινάκων</b>	xvii
<b>Κατάλογος Σχημάτων</b>	xix
<b>Κατάλογος Συντομογραφιών</b>	xxi
<b>1. Εισαγωγή</b>	1
<b>2. Το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές</b>	3
2.1 Στοχαστικός Προεξοφλητικός Παράγοντας	3
2.2 Μοντέλο Καταναλωτικής Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (C-CAPM)	8
<b>3. Το οικονομετρικό μοντέλο</b>	11
<b>4. Εμπειρική Ανάλυση</b>	15
4.1 Δεδομένα	15
4.2 Το ασφάλιστρο κινδύνου (μια κατάσταση)	16
4.3 Εκτιμήσεις	18
<b>5. Συμπεράσματα</b>	45
<b>Παραρτήματα</b>	47
Π.1 Γραφήματα αποδόσεων και κατανάλωσης / Περιγραφικά Στατιστικά	49
Π.2 Γραφήματα Πιθανοτήτων	59
<b>Περίληψη</b>	xi
<b>Abstract</b>	xiii
<b>Βιβλιογραφία</b>	65

# РАНЕЕЗНАМО ПЕРПАА



## Κατάλογος Πινάκων

4.1	Το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές	19
4.2	Εκτιμήσεις μοντέλου, Η.Π.Α	21
4.3	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Η.Π.Α	23
4.4	Εκτιμήσεις μοντέλου, Καναδάς	25
4.5	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Καναδάς	26
4.6	Εκτιμήσεις μοντέλου, Αυστραλία	26
4.7	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Αυστραλία	27
4.8	Εκτιμήσεις μοντέλου, Ιαπωνία	28
4.9	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ιαπωνία	29
4.10	Εκτιμήσεις μοντέλου, Νέα Ζηλανδία	30
4.11	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Νέα Ζηλανδία	31
4.12	Εκτιμήσεις μοντέλου, Σιγκαπούρη	32
4.13	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Σιγκαπούρη	32
4.14	Εκτιμήσεις μοντέλου, Αυστρία	33
4.15	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Αυστρία	34
4.16	Εκτιμήσεις μοντέλου, Βέλγιο	35
4.17	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Βέλγιο	35
4.18	Εκτιμήσεις μοντέλου, Δανία	36
4.19	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Δανία	37
4.20	Εκτιμήσεις μοντέλου, Φιλανδία	37
4.21	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Φιλανδία	38
4.22	Εκτιμήσεις μοντέλου, Γαλλία	38
4.23	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Γαλλία	39
4.24	Εκτιμήσεις μοντέλου, Ολλανδία	40
4.25	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ολλανδία	40
4.26	Εκτιμήσεις μοντέλου, Νορβηγία	41
4.27	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Νορβηγία	42

<b>4.28</b>	Εκτιμήσεις μοντέλου, Ισπανία	42
<b>4.29</b>	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ισπανία	43
<b>4.30</b>	Εκτιμήσεις μοντέλου, Σουηδία	44
<b>4.31</b>	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Σουηδία	44
<b>4.32</b>	Εκτιμήσεις μοντέλου, Ηνωμένο Βασίλειο	45
<b>4.33</b>	Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ηνωμένο Βασίλειο	46

## Κατάλογος Σχημάτων

1	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Η.Π.Α)	63
2	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Καναδάς)	63
3	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Αυστραλία)	63
4	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Ιαπωνία)	64
5	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Νέα Ζηλανδία)	64
6	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Σιγκαπούρη)	64
7	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Αυστρία)	65
8	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Βέλγιο)	65
9	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Δανία)	65
10	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Φιλανδία)	66
11	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Γαλλία)	66
12	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Ολλανδία)	66
13	Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Νορβηγία)	67

- 14** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Ισπανία) 67
- 15** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Σουηδία) 67
- 16** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime (Ηνωμένο Βασίλειο) 68

## Κατάλογος Συντομογραφιών

ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΔΝΤ	Διεθνές Νομισματικό Ταμείο
Π1	Παράρτημα 1
Π2	Παράρτημα 2
C-CAPM	Consumption Capital Asset Pricing Model (Μοντέλο Καταναλωτικής Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων)
IFS	International Financial Statistics
JB	Jarque–Bera
MSCI	Morgan Stanley Capital International
RRA	Relative Risk Aversion (Σχετικός συντελεστής αποστροφής κινδύνου)

# ТАНЕЦЫ И ТЕАТР

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Εισαγωγή

Οι οικονομολόγοι αποδέχονται ως δεδομένο ότι οι μέσες μετοχικές αποδόσεις είναι σημαντικά υψηλότερες από τις χωρίς κίνδυνο μέσες αποδόσεις στην βραχυχρόνια περίοδο. Η αποτυχία της χρηματοοικονομικής θεωρίας να εξηγήσει τις διαστάσεις αυτών των υπερβαλλουσών αποδόσεων έχει οδηγήσει στο φαινόμενο το οποίο χαρακτηρίζεται ως “το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές” (“*equity premium puzzle*”) από τους Mehra και Prescott (1985). Πρότυπα μοντέλα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων μπορούν να συνδυάσουν αρμονικά τα δεδομένα μόνο εάν οι επενδυτές αποστρέφονται ακραία τον κίνδυνο. Ειδικότερα, ο συντελεστής του σχετικού κινδύνου αποστροφής πρέπει να είναι υπερβολικά μεγάλος ώστε τα παραδοσιακά μοντέλα να εναρμονίζουν την εκτεταμένη ανισότητα μεταξύ των πραγματικών αποδόσεων του μετοχικού κεφαλαίου και των πραγματικών χωρίς κίνδυνο αποδόσεων στην βραχυχρόνια περίοδο.<sup>1</sup> Φυσικά, αναμένουμε ότι διαφορετικά μεταξύ τους χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία θα παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις στις αποδόσεις, αλλά χρηματοοικονομικοί οικονομολόγοι τυπικά έχουν εξηγήσει τέτοιες ανισότητες αποδίδοντάς τες σε διαφορές μεταξύ των συνδιακυμάνσεων των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων και της κατανάλωσης των επενδυτών, όπως στο Μοντέλο Καταναλωτικής Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (*Consumption Capital Asset Pricing Model, C-CAPM*) των Lucas (1978) και Breeden (1979). Η περισσότερο παραδοσιακή εκδοχή του C-CAPM προϋποθέτει τέλεια συσχέτιση μεταξύ της αγοραίας απόδοσης του μετοχικού κεφαλαίου και της πορείας κατανάλωσης του αντιπροσωπευτικού επενδυτή. Αυτό μας επιτρέπει να μετράμε τον κίνδυνο του περιουσιακού στοιχείου όπως και την συνδιακύμανσή του, με την απόδοση της αγοράς. Ωστόσο, στην καινοτόμα εργασία τους, οι Mehra και Prescott (1985), χρησιμοποιώντας ετήσια δεδομένα για τις Η.Π.Α από το 1889 έως το 1978, έδειξαν ότι η συνδιακύμανση των αποδόσεων του μετοχικού κεφαλαίου με την ανάπτυξη της κατανάλωσης ήταν ανεπαρκής να εξηγήσει το παρατηρούμενο ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές μεγαλύτερο της

---

<sup>1</sup> Ο Kocherlakota (1996) παραθέτει μια εξαιρετική έρευνα επί αυτού του θέματος.

τάξεως των 6%. Στην πραγματικότητα, μπορούσαν μόνο να αιτιολογήσουν ένα ασφάλιστο που προσεγγίζει το 0.35% περίπου. Ένα μεγάλο μέρος των εμπειρικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την βιβλιογραφία έχει επικεντρωθεί στις αγορές των Η.Π.Α όπου υπάρχουν διαθέσιμες μεγάλες σειρές από δεδομένα, αλλά ο Campbell (1996, 2003) στρέφει την προσοχή του σε μικρότερες αγορές και βρίσκει αποδείξεις ότι το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές αποτελεί εξίσου ένα γνώρισμα και για αυτές τις αγορές.

Η ανάλυσή μας ερευνά την ανθεκτικότητα (*robustness*) του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές μεταξύ υψηλών και χαμηλών καθεστώτων (*regimes*) μεταβλητότητας τόσο για τις αγορές μετοχικών αποδόσεων όσο και για την μεγέθυνση της κατανάλωσης. Ο Sill (2006) αναπτύσσει έναν δεσμό μεταξύ μακροοικονομικής μεταβλητότητας και αγοραίων μετοχικών αποδόσεων, ενώ ο Lettau και συνεργάτες (2008) δείχνουν ότι για χαμηλές συχνότητες, το ασφάλιστρο κινδύνου σχετίζεται με τον μακροοικονομικό κίνδυνο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχουν εμπειρικές ενδείξεις ότι από κοινού οι χρηματοοικονομικές και οικονομικές αγορές χαρακτηρίζονται από μεταβλητότητα, θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι η αποστροφή κινδύνου των επενδυτών θα δύναται επίσης να ποικίλει μεταξύ των καθεστώτων. Πολλές μελέτες χρησιμοποιούν μακροχρόνιους μέσους οι οποίοι περιλαμβάνουν διαφοροποιημένες συνθήκες αγοράς και συνεπώς τα υπονοούμενα επίπεδα αποστροφής κινδύνου μπορεί να κρύβουν σημαντικές διαφορές στην συμπεριφορά ως προς τον κίνδυνο μεταξύ καθεστώτων. Αυτή είναι και η περιοχή την οποία επιθυμούμε να ερευνήσουμε.

Η εργασία αυτή δομείται ως ακολούθως. Το δεύτερο μέρος παρουσιάζει το θεωρητικό μοντέλο, το οποίο μας οδηγεί προς το συμπέρασμα ότι η τιμή του κινδύνου είναι ταυτόχρονα υψηλή και χρονικά μεταβαλλόμενη. Συγκεκριμένα, πρέπει να είναι υψηλή για να εξηγήσει το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές και πρέπει να μεταβάλλεται χρονικά για να εξηγήσει την προβλεπόμενη απόκλιση στις μετοχικές αποδόσεις, η οποία φαίνεται να είναι υπεύθυνη για την μεταβλητότητα των μετοχικών αποδόσεων. Στο τρίτο μέρος αναπτύσσουμε το οικονομετρικό μοντέλο, ενώ στο τεταρτο μέρος συζητάμε τα δεδομένα και τα αποτελέσματα μας. Στο πέμπτο και τελευταίο μέρος περιλαμβάνονται παρατηρήσεις, σχόλια και επισημάνσεις που συνοψίζουν την συνολική ανάλυση που προηγήθηκε.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

## Το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές

### 2.1 Στοχαστικός Προεξοφλητικός Παράγοντας (*The Stochastic Discount Factor*)

Για την κατανόηση του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές, ας θεωρήσουμε το διαχρονικό πρόβλημα επιλογής ενός επενδυτή, το οποίο συμβολίζουμε με δείκτη  $k$ , που μπορεί να συναλλάσσεται ελεύθερα σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο  $i$  και μπορεί να αποκτήσει απλό μεικτό επιτόκιο απόδοσης  $(1 + R_{i,t+1})$  στο στοιχείο που είχε στην κατοχή του από χρόνο  $t$  σε χρόνο  $t+1$ . Αν ο επενδυτής καταναλώνει  $C_{kt}$  στο χρόνο  $t$  και έχει διαχωρίσιμη στο χρόνο χρησιμότητα, με προεξοφλητικό παράγοντα  $\delta$  και περιοδική χρησιμότητα  $U(C_{kt})$ , τότε η συνθήκη πρώτης τάξης είναι

$$U'(C_{kt}) = \delta E_t[(1 + R_{i,t+1})U'(C_{k,t+1})]. \quad (1)$$

Το αριστερό μέλος της (1) είναι το οριακό κόστος χρησιμότητας στην κατανάλωση μίας λιγότερης πραγματικής μονάδας νομίσματος στο χρόνο  $t$ , ενώ το δεξί μέλος είναι το αναμενόμενο κέρδος οριακής χρησιμότητας από την επένδυση του νομίσματος στο περιουσιακό στοιχείο  $i$  στο χρόνο  $t$ , πουλώντας το στο χρόνο  $t+1$ , και καταναλώνοντας τις εισπράξεις. Ο επενδυτής εξισώνει το οριακό κόστος με το οριακό όφελος, έτσι η (1) πρέπει να απεικονίζει το άριστο σημείο.

Διαιρώντας την (1) με  $U'(C_{kt})$  παίρνουμε,

$$1 = E_t \left[ (1 + R_{i,t+1}) \delta \frac{U'(C_{k,t+1})}{U'(C_{kt})} \right] = E_t \left[ (1 + R_{i,t+1}) M_{k,t+1} \right], \quad (2)$$

όπου  $M_{k,t+1} = \delta U'(C_{k,t+1}) / U'(C_t)$  είναι ο διαχρονικός οριακός ρυθμός υποκατάστασης του επενδυτή, επίσης γνωστός ως ο στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας. Αυτός ο τρόπος γραφής του μοντέλου σε διακριτό χρόνο αποδίδεται εξ ολοκλήρου στον Rubinstein (1976), ενώ η συνεχούς χρόνου εκδοχή του μοντέλου οφείλεται στον Breeden (1979). Οι Grossman και Shiller (1981), ο Shiller (1982), οι Hansen και Jagannathan (1991) και οι Cochrane και Hansen (1992) έχουν αναπτύξει τις επιπτώσεις του διακριτού μοντέλου λεπτομερώς. Ο Cochrane (2001) δίνει ένα εμπειρισταωμένο εγχειρίδιο των οικονομικών χρησιμοποιώντας αυτό το πλαίσιο.

Η παράγωγος που μόλις δόθηκε από την εξίσωση (2) λαμβάνει υπόψη την ύπαρξη ενός επενδυτή που μεγιστοποιεί την διαχωρίσιμη συνάρτηση χρησιμότητας, αλλά στην πραγματικότητα η εξίσωση ισχύει και στην πιο γενική της περίπτωση. Η ύπαρξη θετικού στοχαστικού προεξοφλητικού παράγοντα εξασφαλίζεται μέσω της απουσίας κερδοσκοπίας (*arbitrage*) στις αγορές, στις οποίες επενδυτές μπορούν να συναλλάσσονται ελεύθερα χωρίς κόστη συναλλαγών. Γενικά, μπορούν να υπάρξουν πολλοί τέτοιοι στοχαστικοί προεξοφλητικοί παράγοντες, για παράδειγμα, διαφορετικοί επενδυτές  $k$  των οποίων η οριακή χρησιμότητα ακολουθεί διαφορετική στοχαστική διαδικασία, θα έχουν διαφορετικό  $M_{k,t+1}$ , αλλά κάθε στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας θα πρέπει να ικανοποιεί την εξίσωση (2). Είναι κοινή τακτική να μην χρησιμοποιούμε τον δείκτη  $k$  σε αυτή την εξίσωση, οπότε γράφουμε απλά

$$1 = E_t \left[ 1 + R_{i,t+1} M_{t+1} \right]. \quad (3)$$

Σε πλήρεις αγορές ο στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας  $M_{t+1}$  είναι μοναδικός γιατί οι επενδυτές μπορούν να συναλλάσσονται μεταξύ τους προκειμένου να εξαλείψουν οποιαδήποτε ιδιοσυγκρατική διακύμανση στην οριακή τους χρησιμότητα.

Για να κατανοήσουμε τις επιπτώσεις της (3) είναι πιο διευκολυντικό να γράψουμε τις προσδοκίες του προϊόντος ως το προϊόν των προσδοκιών συν την συνδιακύμανση,

$$E_t \left[ 1 + R_{i,t+1} M_{t+1} \right] = E_t \left[ 1 + R_{i,t+1} \right] E_t \left[ M_{t+1} \right] + Cov_t \left[ R_{i,t+1}, M_{t+1} \right]. \quad (4)$$

Αντικαθιστώντας στην (3) και κάνοντας τις απαραίτητες πράξεις, έχουμε

$$1 + E_t [R_{i,t+1}] = \frac{1 - Cov_t [R_{i,t+1}, M_{t+1}]}{E_t M_{t+1}}. \quad (5)$$

Ένα περιουσιακό στοιχείο με υψηλή αναμενόμενη απλή απόδοση πρέπει να έχει χαμηλή συνδιακύμανση με τον στοχαστικό προεξοφλητικό παράγοντα. Ένα τέτοιο στοιχείο τείνει να έχει χαμηλές αποδόσεις όταν οι επενδυτές έχουν υψηλή οριακή χρησιμότητα. Εμπεριέχει κίνδυνο κατά το γεγονός ότι αποτυγχάνει να αποδώσει πλούτο ακριβώς όταν ο πλούτος είναι περισσότερο πολύτιμος στους επενδυτές. Οι επενδυτές παρόλα αυτά απαιτούν μεγάλο ασφάλιστρο κινδύνου προκειμένου να κρατήσουν στην κατοχή τους το περιουσιακό στοιχείο.

Η εξίσωση (5) πρέπει να ισχύει για κάθε στοιχείο, συμπεριλαμβανομένου και ενός ακίνδυνου περιουσιακού στοιχείου του οποίου η απλή μεικτή απόδοση είναι  $1 + R_{f,t+1}$ . Καθώς η απλή απόδοση χωρίς κίνδυνο έχει συνδιακύμανση μηδέν με τον στοχαστικό προεξοφλητικό παράγοντα (ή με οποιαδήποτε άλλη τυχαία μεταβλητή), είναι ακριβώς ο αντίστροφος του αναμενόμενου του στοχαστικού προεξοφλητικού παράγοντα:

$$1 + R_{f,t+1} = \frac{1}{E_t M_{t+1}}. \quad (6)$$

Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαναδιατυπώσουμε την (5) ως,

$$1 + E_t [R_{i,t+1}] = 1 + R_{f,t+1} - Cov_t [R_{i,t+1}, M_{t+1}]. \quad (7)$$

Για ευκολία στην συνέχεια ακολουθούμε τους Hansen και Singleton (1983) και υποθέτουμε ότι η από κοινού υπό συνθήκη κατανομή των αποδόσεων των στοιχείων και του στοχαστικού προεξοφλητικού παράγοντα είναι λογαριθμική και ομοσκεδαστική. Ενώ αυτές οι υποθέσεις δεν είναι στην κυριολεξία ρεαλιστικές, οι αποδόσεις των μετοχών ειδικότερα έχουν κατανομές με παχιές ουρές και η

διακύμανσή τους αλλάζει μέσα στο χρόνο, μας διευκολύνουν όσον αφορά την συζήτηση για τις κύριες δυνάμεις που πρέπει να καθορίζουν το ασφάλιστρο κινδύνου.

Όταν μια τυχαία μεταβλητή  $X$  είναι υπό συνθήκη λογαριθμοκανονικά κατανεμημένη, έχει την ιδιότητα ότι

$$\log E_t X = E_t \log X + \frac{1}{2} \text{Var}_t \log X, \quad (8)$$

όπου  $\text{Var}_t \log X \equiv E_t \left[ \log X - E_t \log X \right]^2$ .

Εάν κατ' επέκταση η  $X$  είναι υπό συνθήκη ομοσκεδαστική, τότε  $\text{Var}_t \log X \equiv E \left[ \log X - E_t \log X \right]^2 = \text{Var} \log X - E_t \log X$ . Έτσι με από κοινού υπό συνθήκη λογαριθμοκανονικότητα και ομοσκεδαστικότητα των αποδόσεων των στοιχείων και της κατανάλωσης, μπορούμε να πάρουμε λογαρίθμους της (3) και να καταλήξουμε στην

$$0 = E_t r_{i,t+1} + E_t m_{t+1} + \left( \frac{1}{2} \right) \left[ \sigma_i^2 + \sigma_m^2 + 2\sigma_{im} \right]. \quad (9)$$

Εδώ  $m_t = \log(M_t)$  και  $r_{it} = \log(1 + R_{it})$ , ενώ η  $\sigma_i^2$  συμβολίζει την αδέσμευτη διακύμανση των λογαριθμικών αποδόσεων  $\text{Var} r_{i,t+1} - E_t r_{i,t+1}$ , η  $\sigma_m^2$  συμβολίζει την αδέσμευτη διακύμανση των διαταραχών για τον στοχαστικό προεξοφλητικό παράγοντα  $\text{Var} m_{t+1} - E_t m_{t+1}$ , και η  $\sigma_{im}$  συμβολίζει την αδέσμευτη συνδιακύμανση των διαταραχών  $\text{Cov} r_{i,t+1} - E_t r_{i,t+1}, m_{t+1} - E_t m_{t+1}$ .

Η εξίσωση (9) έχει συγχρόνως χρονολογική και διαστρωματική διάσταση. Ας θεωρήσουμε πρώτα ένα περιουσιακό στοιχείο με ακίνδυνη πραγματική απόδοση  $r_{f,t+1}$ . Για αυτό το στοιχείο η διακύμανση των αποδόσεων των διαταραχών  $\sigma_f^2$  και η συνδιακύμανση  $\sigma_{fm}$  είναι και οι δύο μηδέν, οπότε το χωρίς κίνδυνο πραγματικό επιτόκιο υπακούει την

$$r_{f,t+1} = -E_t m_{t+1} - \frac{\sigma_m^2}{2}. \quad (10)$$

Αυτή η εξίσωση αντιστοιχεί στην (6) αφού λογαριθμίσουμε.

Αφαιρώντας την (10) από την (9) παράγεται μια έκφραση για την αναμενόμενη υπερβάλλουσα απόδοση σε περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο πάνω στο ακίνδυνο επιτόκιο:

$$E_t[r_{i,t+1} - r_{f,t+1}] + \frac{\sigma_i^2}{2} = -\sigma_{im}. \quad (11)$$

Ο όρος διακύμανσης στο αριστερό σκέλος της (11) είναι η προσαρμογή ανισότητας κατά Jensen (*Jensen's Inequality adjustment*), που απορρέει από το γεγονός ότι περιγράφουμε προσδοκίες λογαριθμικών αποδόσεων. Στην ουσία, αυτός ο όρος μετατρέπει τις αναμενόμενες υπερβάλλουσες αποδόσεις από έναν γεωμετρικό μέσο σε έναν αριθμητικό μέσο. Θα απαλειφόταν αν ξαναγράφαμε την εξίσωση σε όρους των λογαριθμικών προσδοκιών του λόγου των μεικτών απλών αποδόσεων:  $\log E_t[1 + R_{i,t+1} / 1 + R_{f,t+1}] = -\sigma_{im}$ . Το αριστερό σκέλος της (11) μας λέει ότι το ασφάλιστρο κινδύνου καθορίζεται από το αρνητικό πρόσημο της συνδιακύμανσης του στοιχείου με τον στοχαστικό προεξοφλητικό παράγοντα. Αυτή η εξίσωση αντιστοιχεί στην (7) σε λογαριθμικούς όρους.

Η συνδιακύμανση  $\sigma_{im}$  μπορεί να γραφτεί ως το προϊόν της τυπικής απόκλισης της απόδοσης του στοιχείου  $\sigma_i$ , της τυπικής απόκλισης του στοχαστικού προεξοφλητικού παράγοντα  $\sigma_m$  και της συσχέτισης μεταξύ της απόδοσης του στοιχείου και του προεξοφλητικού παράγοντα  $\rho_{im}$ . Εφόσον  $\rho_{im} \geq -1$ ,  $-\sigma_{im} \leq \sigma_i \sigma_m$ . Αντικαθιστώντας στην (11) έχουμε

$$\sigma_m \geq \frac{E_t[r_{i,t+1} - r_{f,t+1}] + \sigma_i^2 / 2}{\sigma_i}. \quad (12)$$

Αυτή η ανισότητα προήλθε αρχικά από τον Shiller (1982). Μια πολλαπλών στοιχείων εκδοχή αποδίδεται στους Hansen και Jagannathan (1991) και αναπτύχθηκε αργότερα από τους Cochrane και Hansen (1992). Το δεξί σκέλος της (12) είναι η υπερβάλλουσα απόδοση σε ένα περιουσιακό στοιχείο, προσαρμοσμένη για την ανισότητα Jensen, διαιρούμενο με την τυπική απόκλιση της απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου, λογαριθμικός λόγος κατά Sharpe για το στοιχείο. Η (12) λέει ότι η τυπική απόκλιση

του λογαριθμικού στοχαστικού προεξοφλητικού παράγοντα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτό το λόγο κατά Sharpe για όλα τα περιουσιακά στοιχεία  $i$ , που σημαίνει ότι πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο δυνατό διαθέσιμο λόγο κατά Sharpe στις αγορές περιουσιακών στοιχείων.

## 2.2 Μοντέλο Καταναλωτικής Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων με Εκθετική Χρησιμότητα, C-CAPM (*Consumption – Based Asset Pricing with Power Utility*)

Προκειμένου να κατανοήσουμε τη σημασία αυτών των τιμών, θα ακολουθήσουμε τους Rubinstein (1976), Lucas (1978), Breeden (1979), Grossman και Shiller (1981), Mehra και Prescott (1985) και άλλα κλασικά άρθρα στο θέμα του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές και θα θεωρήσουμε ότι υπάρχει ένας αντιπροσωπευτικός παράγων ο οποίος μεγιστοποιεί την ανεξαρτήτως χρόνου εκθετική συνάρτηση χρησιμότητας που ορίζεται πάνω στην αθροιστική κατανάλωση  $C_t$ :

$$U(C_t) = \frac{C_t^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma}, \quad (13)$$

όπου  $\gamma$  είναι ο συντελεστής του RRA. Αυτή η συνάρτηση χρησιμότητας έχει αρκετές σημαντικές ιδιότητες.

Πρώτον, είναι ανεξάρτητη κλίμακας, με σταθερές κατανομές αποδόσεων, το πριμ κινδύνου δεν αλλάζει μέσα στο χρόνο καθώς ο συνολικός πλούτος και η κλίμακα της οικονομίας αυξάνουν. Αυτό είναι σημαντικό διότι κατά την διάρκεια των τελευταίων δύο αιώνων ο πλούτος και η κατανάλωση έχουν αυξηθεί πολλάκις, ενώ τα χωρίς κίνδυνο ποσοστά επιτοκίων και τα πριμ κινδύνου δεν φαίνεται να ακολουθούν κάποια γενική τάση ανόδου ή καθόδου. Η εκθετική χρησιμότητα είναι μια από τους λίγους ορισμούς χρησιμότητας που είναι συνεπής με αυτό το γεγονός. Αναφορικά με αυτό, εάν διαφορετικοί επενδυτές στην οικονομία έχουν διαφορετικά επίπεδα πλούτου, αλλά την ίδια εκθετική συνάρτηση χρησιμότητας, τότε μπορούν να

συγκεντρωθούν σε έναν μοναδικό αντιπροσωπευτικό επενδυτή με την ίδια συνάρτηση χρησιμότητας όπως και κάθε ατομικός επενδυτής.

Μια πιθανώς λιγότερο επιθυμητή ιδιότητα της εκθετικής χρησιμότητας είναι ότι η ελαστικότητα της διαχρονικής υποκατάστασης, την οποία συμβολίζουμε με  $\psi$ , είναι ο αντίστροφος του συντελεστή του σχετικού κινδύνου αποστροφής  $\gamma$ . Οι Epstein και Zin (1991) και Weil (1989) έχουν προτείνει έναν πιο γενικό ορισμό της χρησιμότητας, ο οποίος διατηρεί την ανεξαρτησία κλίμακας της εκθετικής χρησιμότητας, αλλά παραβιάζει τον στενό δεσμό μεταξύ του συντελεστή σχετικού κινδύνου αποστροφής και της ελαστικότητας της διαχρονικής υποκατάστασης.

Η εκθετική χρησιμότητα υπονοεί ότι η οριακή χρησιμότητα  $U'(C_t) = C_t^{-\gamma}$ , και ο στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας  $M_{t+1} = \delta(C_{t+1}/C_t)^{-\gamma}$ . Η υπόθεση που έγινε προηγουμένως ότι ο στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας είναι υπό συνθήκη λογαριθμικός θα υπονοείται από την υπόθεση ότι η συνολική κατανάλωση είναι υπο συνθήκη λογαριθμική (Hansen και Singleton 1983). Κάνοντας αυτή την υπόθεση για λόγους παρουσίασης, ο λογαριθμικός στοχαστικός προεξοφλητικός παράγοντας είναι  $m_{t+1} = \log(\delta) - \gamma \Delta c_{t+1}$ , όπου  $c_t = \log(C_t)$ , και η (9) γίνεται

$$0 = E_t r_{i,t+1} + \log \delta - \gamma E_t \Delta c_{t+1} + \left( \frac{1}{2} \right) \left[ \sigma_i^2 + \gamma^2 \sigma_c^2 - 2\gamma \sigma_{ic} \right]. \quad (14)$$

Εδώ το  $\sigma_c^2$  δηλώνει την αδέσμευτη διακύμανση της μεταβολής της κατανάλωσης  $Var c_{t+1} - E_t c_{t+1}$ , και  $\sigma_{ic}$  δηλώνει την αδέσμευτη συνδιακύμανση των διαταραχών  $Cov r_{i,t+1} - E_t r_{i,t+1}, c_{t+1} - E_t c_{t+1}$ .

Η εξίσωση (10) τώρα γίνεται

$$r_{f,t+1} = -\log \delta + \gamma E_t \Delta c_{t+1} - \frac{\gamma^2 \sigma_c^2}{2}. \quad (15)$$

Αυτή η εξίσωση λέει ότι το ακίνδυνο πραγματικό επιτόκιο έχει γραμμική σχέση με την αναμενόμενη ανάπτυξη κατανάλωσης, με συντελεστή κλίσης ίσο με τον συντελεστή του σχετικού κινδύνου αποστροφής. Η υπό συνθήκη διακύμανση της

ανάπτυξης της κατανάλωσης έχει αρνητική επίδραση στο χωρίς κίνδυνο επιτόκιο που μπορεί να ερμηνευτεί ως προληπτική επίδραση αποταμιεύσεων.

Η εξίσωση (11) γίνεται

$$E_t[r_{i,t+1} - r_{f,t+1}] + \frac{\sigma_i^2}{2} = \gamma\sigma_{ic}. \quad (16)$$

Το λογαριθμικό ασφάλιστρο κινδύνου σε οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο είναι ο συντελεστής του σχετικού κινδύνου αποστροφής επί την συνδιακύμανση της απόδοσης του στοιχείου με την μεταβολή της κατανάλωσης. Διαισθητικά, ένα περιουσιακό στοιχείο με υψηλή συνδιακύμανση κατανάλωσης τείνει να έχει χαμηλές αποδόσεις όταν η κατανάλωση είναι χαμηλή, δηλαδή όταν η οριακή χρησιμότητα κατανάλωσης είναι υψηλή. Ένα τέτοιο περιουσιακό στοιχείο εμπεριέχει μεγάλο κίνδυνο και προστάζει ένα μεγάλο ασφάλιστρο κινδύνου.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## Το οικονομετρικό μοντέλο

Εδώ, παρουσιάζουμε το εμπειρικό μοντέλο που έχει κατασκευαστεί για την μελέτη της αλληλεξάρτησης μεταξύ των αποδόσεων στην αγορά μετοχών και της μεγένθυσης της κατανάλωσης κατά την διάρκεια τόσο ομαλών όσο και διαταραγμένων περιόδων. Ονομάζουμε  $r_{1t}$  και  $r_{2t}$  τις μεταβλητές που αντιπροσωπεύουν τις αποδόσεις στην αγορά μετοχών και την μεγένθυση της κατανάλωσης, αντίστοιχα. Αυτές μπορούν να αναλυθούν σε μία αναμενόμενη συνιστώσα,  $\mu_i, i=1,2$  και μια μη αναμενόμενη,  $u_{it}, i=1,2$  που αντανακλά απροσδόκητες πληροφορίες που γίνονται διαθέσιμες στον επενδυτή, δηλαδή

$$r_{it} = \mu_i + u_{it}, E(u_{it}) = 0, i=1,2 \text{ και } E(u_{1t}, u_{2t}) \neq 0. \quad (17)$$

Όσον αφορά τις διαταραχές ιδιοσυγκρασίας,  $z_{it}, i=1,2$  για τις αποδόσεις και την μεγένθυση της κατανάλωσης επιτρέπουμε να εναλλάσσονται μεταξύ δύο καταστάσεων, υψηλής και χαμηλής μεταβλητότητας<sup>2</sup> και θεωρούμε ότι οι επιπτώσεις αυτών των διαταραχών πάνω στις αποδόσεις ενός περιουσιακού στοιχείου είναι  $\sigma_{it}, i=1,2$ . Τότε μπορούμε να γράψουμε τα σφάλματα πρόβλεψης ως:

$$u_{it} = \sigma_{it} z_{it}, i=1,2. \quad (18)$$

Έτσι, οι δομικοί συντελεστές επιπτώσεων  $\sigma_{it}, i=1,2$  δίνονται από την ακόλουθη σχέση:

$$\sigma_{it} = \sigma_i(1 - S_{it}) + \sigma_i^* S_{it}, i=1,2 \quad (19)$$

<sup>2</sup> Αυτή η ετερογένεια στην ετεροσκεδαστικότητα των διαταραχών ιδιοσυγκρασίας διασφαλίζει την ταυτοποίηση του συστήματός μας (βλέπε επίσης Rigobon, 2003).

όπου  $S_{it} = (0,1), i=1,2$  είναι μεταβλητές που παίρνουν την τιμή μηδέν σε κανονικές περιόδους και ένα σε περιόδους ταραχής. Οι μεταβλητές με αστερίσκο ανήκουν σε υψηλής μεταβλητότητας ή ταραχώδες καθεστώς. Για να ολοκληρώσουμε το μοντέλο πρέπει να προσδιορίσουμε την εξέλιξη των καθεστώτων στην διάρκεια του χρόνου. Ακολουθώντας την regime-switching βιβλιογραφία, τα βήματα των καταστάσεων εναλλάσσονται κατά Markov και συνεπώς καθορίζονται ενδογενώς. Συγκεκριμένα, οι υπό συνθήκη πιθανότητες του να παραμείνεις στην ίδια κατάσταση, δηλαδή να μην αλλάξεις καθεστώς, καθορίζονται όπως φαίνεται πιο κάτω:

$$\begin{aligned}\Pr[S_{it} = 0 / S_{it-1} = 0] &= q_i, i = 1, 2 \\ \Pr[S_{it} = 1 / S_{it-1} = 1] &= p_i, i = 1, 2\end{aligned}\tag{20}$$

Ενώ οι αδέσμευτες πιθανότητες για τις καταστάσεις 0 και 1 δίνονται κατά αντιστοιχία από τις σχέσεις:

$$Q_i = \frac{1 - p_i}{2 - q_i - p_i}, \quad P_i = \frac{1 - q_i}{2 - q_i - p_i}, \quad i = 1, 2\tag{21}$$

Αυτές είναι οι στάσιμες πιθανότητες για τις Markovιανές αλυσίδες με πιθανότητες μετάβασης (20) και δηλώνουν την (μακροπρόθεσμη) αναλογία του χρόνου που επικρατούν οι καταστάσεις 0 και 1 αντίστοιχα.

Οι συνδυασμοί των  $S_{1t}$  και  $S_{2t}$  παράγουν μια νέα ψευδομεταβλητή που παίρνει τέσσερις τιμές:

$$S_t = 1 \text{ αν } S_{1t} = 0 \text{ και } S_{2t} = 0$$

$$S_t = 2 \text{ αν } S_{1t} = 0 \text{ και } S_{2t} = 1$$

$$S_t = 3 \text{ αν } S_{1t} = 1 \text{ και } S_{2t} = 0$$

$$S_t = 4 \text{ αν } S_{1t} = 1 \text{ και } S_{2t} = 1$$

Αυτή η ψευδομεταβλητή καθορίζει την αυτοσυσχέτιση μεταξύ των ταραχών και εναλλάσσεται σύμφωνα με την μετάβαση εντός των καταστάσεων για τις αποδόσεις και την μεγέθυνση της κατανάλωσης. Για παράδειγμα, στην περίπτωση που τόσο οι αποδόσεις όσο και η κατανάλωση είναι στο πρώτο καθεστώς, η συνδιακύμανση μεταξύ των σφαλμάτων πρόβλεψης δίνεται από,

$$\text{Cov}(u_{1t}, u_{2t}) = \rho_1 \sigma_1 \sigma_2$$

ενώ όταν και οι δύο βρίσκονται στο δεύτερο καθεστώς,

$$\text{Cov}(u_{1t}, u_{2t}) = \rho_4 \sigma_1^* \sigma_2^*$$

Είναι η υπόθεση της αλληλεξάρτησης μεταξύ καταστάσεων που απλοποιεί σημαντικά τον 4X4 αντίστροφο πίνακα, που είναι τώρα το προϊόν των πιθανοτήτων που οδηγούν την  $S_{it}, i=1,2$  και δίνουν αφορμή για τις τέσσερις φυσικές καταστάσεις για το σύστημα ως σύνολο.

Επιπλέον, χαλαρώνουμε την υπόθεση σταθερών αναμενόμενων αποδόσεων στην (17). Οι προδιαγραφές μας επιτρέπουν στις αποδόσεις και στην κατανάλωση να ποικίλουν στο χρόνο και να εξαρτώνται μόνο από την κατάσταση την οποία λαμβάνει η διαταραχή<sup>3</sup>. Υπό αυτή την έννοια, το μοντέλο μας προϋποθέτει ότι μέρος των μετοχικών αποδόσεων της αγοράς αντιπροσωπεύει ένα ασφάλιστρο κινδύνου το οποίο αλλάζει με το επίπεδο της μεταβλητότητας. Ειδικότερα, οι αναμενόμενες αποδόσεις μοντελοποιούνται ως ακολούθως,

$$\mu_{it} = \mu_i(1 - S_{it}) + \mu_i^* S_{it}, i = 1, 2 \quad (22)$$

Μια επιπρόσθετη υπόθεση για κανονικότητα των δομικών σφαλμάτων μας δίνει την δυνατότητα να εκτιμήσουμε το πλήρες μοντέλο, δεδομένων των εξισώσεων (17)-(22), μέσω της μεθόδου μέγιστης πιθανοφάνειας, ακολουθώντας την μεθοδολογία για τα εναλλασσόμενα Markov μοντέλα όπως περιγράφονται στον Hamilton (1989).

<sup>3</sup> Οι Guidolin and Timmermann (2005) βρήκαν ότι οι αποδόσεις διαφέρουν στατιστικά μεταξύ καθεστώτων ενώ οι Ang και Bekaert (2002) αποτυγχάνουν να απορρίψουν την ισότητα των μέσων των αποδόσεων εντός των καθεστώτων.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## Εμπειρική ανάλυση

### 4.1 Δεδομένα

Το σύνολο των δεδομένων μας περιλαμβάνει τιμές που αφορούν την αγορά μετοχών καθώς και μακροοικονομικά δεδομένα για μερικές από τις πιο ανεπτυγμένες οικονομίες σε όλο τον κόσμο. Συγκεκριμένα, έχουμε δουλέψει με δεδομένα από δεκαεννέα χώρες, οι οποίες είναι: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Καναδάς, Αυστραλία, Ιαπωνία, Νέα Ζηλανδία, Σιγκαπούρη, Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Φιλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ιταλία, Ολλανδία, Νορβηγία, Ισπανία, Σουηδία, Ελβετία και Ηνωμένο Βασίλειο. Τα δεδομένα που έχουμε συλλέξει για τους μετοχικούς δείκτες πηγάζουν από την Morgan Stanley Capital International (MSCI) και καλύπτουν την περίοδο από το 1970 και έπειτα. Τα μακροοικονομικά στοιχεία, όπως είναι η κατανάλωση (*Private Consumption*), ο αποπληθωριστής του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος – ΑΕΠ (*GDP deflator*) και τα επιτόκια (*Money Market Rate, Treasury Bill Rate*) προκύπτουν από βάσεις δεδομένων της εταιρείας International Financial Statistics (IFS) του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ). Συνδυάζοντας τις δύο παραπάνω πηγές έχουμε προσπαθήσει να χρησιμοποιήσουμε το μεγαλύτερο δυνατό διαθέσιμο δείγμα για κάθε χώρα. Για να αυξήσουμε το μέγεθος των δεδομένων, αλλά και για να λάβουμε πιο έγκυρα αποτελέσματα δουλεύουμε πάνω σε τριμηνιαίες παρατηρήσεις. Οι ημερομηνίες έναρξης κάθε δείγματος βρίσκονται μέσα σε ένα εύρος τιμών μεταξύ 1970:1 έως 1982:1 ενώ η λήξη είναι ίδια για όλες τις χώρες και εκτείνεται έως το 2005:4. Άλλα στοιχεία που έχουμε χρησιμοποιήσει για να προκύψουν οι τελικές σειρές είναι ο πληθυσμός της χώρας που βοηθάει στην εύρεση της κατά κεφαλήν κατανάλωσης<sup>4</sup> καθώς κάθε αγορά έχει διαφορετικό μέγεθος. Έπειτα υπολογίσαμε την πραγματική κατά κεφαλήν κατανάλωση, διαιρώντας την κατά κεφαλήν κατανάλωση με τον αποπληθωριστή του ΑΕΠ και πολλαπλασιάζοντας επί 100, για να καταλήξουμε στην μεταβολή της κατανάλωσης που δίνεται από τη

<sup>4</sup> Έχουν γίνει εξαρχής, όπου κρίθηκε απαραίτητο, όλες οι απαιτούμενες προσαρμογές για εποχικότητα τόσο στην κατανάλωση όσο και στο ΑΕΠ.

σχέση  $\left(\frac{C_t}{C_{t-1}} - 1\right) * 100$ . Οι υπερβάλλουσες λογαριθμικές αποδόσεις προκύπτουν ως η διαφορά των αποδόσεων της αγοράς μετοχών, που υπολογίζονται από την σχέση  $\ln r_{i,t} - \ln r_{i,t-1} * 100$  από το ακίνδυνο επιτόκιο.

## 4.2 Το ασφάλιστρο κινδύνου (μια κατάσταση)

Στην ανάλυση του οικονομετρικού μοντέλου που έγινε στο Κεφάλαιο 3 αναφέραμε τις τέσσερις δυνατές φυσικές καταστάσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί μια οικονομία ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν κάθε στιγμή στην αγορά. Στη συνέχεια θα προσπαθήσουμε να επεξηγήσουμε το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε. Όπως μπορούμε να δούμε στον Πίνακα 4.1 που ακολουθεί έχουμε πάρει ήδη τις πρώτες μας εκτιμήσεις για τις παραμέτρους του μοντέλου, σύμφωνα με την εξίσωση (16), όταν δεν υπάρχουν αλλαγές κατάστασης, για τις δεκαεννέα συνολικά ανεπτυγμένες χώρες που θα μας απασχολήσουν στην μελέτη αυτή.

Η πρώτη στήλη του Πίνακα 1 δείχνει την δειγματική εκτίμηση του αριστερού σκέλους της εξίσωσης (16) που είναι ίση με την υπερβάλλουσα μετοχική απόδοση και η δεύτερη στήλη την διακύμανση  $\sigma_i^2$  αυτών των αποδόσεων εκφρασμένη σε ετησιοποιημένους όρους. Η τρίτη στήλη παρουσιάζει την διακύμανση  $\sigma_c^2$  της μεταβολής κατανάλωσης, η τέταρτη στήλη δίνει την συνδιακύμανση  $\sigma_{i,c}$  μεταξύ των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης, ενώ στην πέμπτη στήλη δίνεται η συσχέτιση  $\rho_{i,c}$  της υπερβάλλουσας μετοχικής απόδοσης και της ανάπτυξης κατανάλωσης. Τέλος, ο πίνακας δίνει δύο στήλες με τους υπονοούμενους (*implied*) συντελεστές αποστροφής κινδύνου. Η στήλη με τα  $\gamma_1$  χρησιμοποιεί άμεσα την εξίσωση (16), διαιρώντας την προσαρμοσμένη μέση υπερβάλλουσα απόδοση με την εκτιμημένη συνδιακύμανση προκειμένου να εκτιμήσουμε την αποστροφή κινδύνου.

**Πίνακας 4.1:** Το ασφάλιστρο κινδύνου για μετοχές

Χώρα	Δειγματική Περίοδος	Risk Premium	$\sigma_i^2$	$\sigma_c^2$	$\sigma_{i,c}$	$\rho_{i,c}$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
Η.Π.Α	1970.1- 2005.4	0.436	44.957	0.451	1.026	0.229	22.339	5.090
Καναδάς	1970.1- 2005.4	0.268	58.965	0.860	0.526	0.074	56.546	4.177
Αυστραλία	1970.1- 2005.4	-0.129	75.304	0.870	-0.757	-0.094	< 0	4.636
Ιαπωνία	1970.1- 2005.4	0.788	72.607	1.931	0.489	0.041	75.897	3.132
Νέα Ζηλανδία	1982.1- 2005.4	-0.164	105.868	1.575	-2.509	-0.195	< 0	4.087
Σιγκαπούρη	1972.1- 2005.4	1.302	182.407	0.763	1.787	0.152	51.763	7.840
Αυστρία	1970.1- 2005.4	0.653	96.580	5.473	0.199	0.009	245.499	2.129
Βέλγιο	1980.1- 2005.4	0.914	72.564	1.997	-0.572	-0.048	< 0	3.090
Δανία	1972.1- 2005.4	0.777	78.171	3.172	-0.503	-0.032	< 0	2.531
Φιλανδία	1982.1- 2005.4	-2.748	293.089	2.064	-0.263	-0.011	< 0	5.847
Γαλλία	1970.1- 2005.4	0.421	87.164	1.507	-0.079	-0.007	< 0	3.839
Γερμανία	1970.1- 2005.4	0.288	78.656	3.456	-0.507	-0.031	< 0	2.403
Ιταλία	1971.1- 2005.4	-0.039	124.865	1.229	0.606	0.049	102.876	5.036
Ολλανδία	1977.1- 2005.4	1.109	60.021	5.204	2.763	0.157	11.262	1.761
Νορβηγία	1972.1- 2005.4	0.601	153.097	7.384	-1.858	-0.055	< 0	2.295
Ισπανία	1974.1- 2005.4	-0.651	104.519	1.425	-0.224	-0.018	< 0	4.229
Σουηδία	1970.1- 2005.4	1.553	123.605	2.004	0.926	0.059	68.445	4.025
Ελβετία	1970.1- 2005.4	1.118	56.900	1.282	-0.100	-0.012	< 0	3.462
Η. Βασιλείο	1970.1- 2005.4	0.868	89.630	1.491	0.085	0.007	534.657	3.952

Για την στήλη με τα  $\gamma_2$  θέτουμε την συσχέτιση των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης ίση με ένα ( $\rho_{i,c}=1$ ) πρώτου υπολογίσουμε τον κίνδυνο αποστροφής. Ενώ αυτό είναι στην πραγματικότητα ένα ανέφικτο πείραμα, έχει στην ουσία μία διαγνωστική αξία αφού υποδεικνύει τον βαθμό στον οποίο το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές απορρέει από την εξομάλυνση της κατανάλωσης περισσότερο από ότι την χαμηλή συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης και μετοχικών αποδόσεων. Η συσχέτιση είναι δύσκολο να μετρηθεί επακριβώς διότι είναι εύκολο να παρουσιαστούν στρεβλώσεις που οφείλονται σε βραχυχρόνια σφάλματα μέτρησης στην κατανάλωση, για αυτό πρέπει να έχουμε υπόψη το γεγονός ότι η δειγματική συσχέτιση είναι αρκετά ευαίσθητη στον ορίζοντα μέτρησης. Θέτοντας την συσχέτιση ίση με την μονάδα η στήλη  $\gamma_2$  φανερώνει την έκταση στην οποία το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές συνεχίζει να υφίσταται. Επίσης, για αυτονόητους λόγους μπορούμε να υποθέσουμε συσχέτιση ίση με την μονάδα έχοντας κατά νου το όριο της διακύμανσης για τον στοχαστικό προεξοφλητικό παράγοντα στην σχέση

(12), καθώς και πολλές ενδεικτικές μελέτες όπως στους Mehra και Prescott (1985), Abel (1999) ή Campbell και Cochrane (1999).

Ο Πίνακας 4.1 δείχνει ότι το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές είναι ένα ανθεκτικό φαινόμενο στα διεθνή δεδομένα. Οι συντελεστές του σχετικού κινδύνου αποστροφής στην στήλη με τα  $\gamma_1$  είναι γενικά αρκετά μεγάλοι. Είναι συνήθως κατά πολλές φορές μεγαλύτεροι από το 10, το μέγιστο επίπεδο που θεωρείται ως εύλογη τιμή από τους Mehra και Prescott<sup>5</sup>. Παραδείγματα τέτοιων χωρών, όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Αυστρία, η Ιταλία, η Ιαπωνία, η Σουηδία, ο Καναδάς και η Σιγκαπούρη. Τις μικρότερες τιμές για τον συντελεστή του σχετικού κινδύνου αποστροφής εμφανίζουν οι Η.Π.Α και η Ολλανδία. Σε αρκετές περιπτώσεις, για δέκα χώρες συνολικά, οι  $\gamma_1$  συντελεστές είναι μικρότεροι του μηδενός και αυτό διότι η εκτιμημένη συνδιακύμανση των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης είναι αρνητική. Όπως μπορούμε να προσέξουμε όμως, για αυτές τις χώρες, η συνδιακύμανση είναι αρκετά κοντά στο μηδέν. Δίνοντας στο μοντέλο την καλύτερη δυναμική του, δηλαδή θέτοντας την συσχέτιση ίση με την μονάδα, η στήλη  $\gamma_2$  εμφανίζει τους συντελεστές αποστροφής κινδύνου για όλες τις χώρες να είναι μικρότεροι από το 10. Βρίσκονται πλέον στο επιθυμητό οικονομικό εύρος τιμών.

### 4.3 Εκτιμήσεις

Σε αυτό το σημείο θα ασχοληθούμε διεξοδικά με τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του μοντέλου για κάθε χώρα ξεχωριστά. Υπάρχουν αρκετά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που μπορούμε να δούμε και να σχολιάσουμε εδώ. Θα ερευνήσουμε κυρίως κατά πόσο είναι ή όχι δυναμική η παρουσία καθεστώτων (*regimes*) στις αποδόσεις των στοιχείων. Να αναφέρουμε πρώτα ότι η αγορά μετοχών χαρακτηρίζεται από δύο καταστάσεις, τις ανοδικές αγορές (*bull markets*) και τις πτωτικές αγορές (*bear markets*). Αντίστοιχα, για την κατανάλωση υπάρχουν επίσης δύο διακριτές καταστάσεις, η μία να αναλογεί σε

---

<sup>5</sup> Οι Mehra και Prescott (1985) θέτουν ως ανώτατο όριο το 10 όσον αφορά τις "λογικές" τιμές που μπορεί να λάβει ο συντελεστής του σχετικού κινδύνου αποστροφής. Παρά όλα αυτά, άλλοι ερευνητές όπως οι Kandel και Stambaugh (1991) υποστηρίζουν ότι αυτή η παράμετρος θα μπορούσε να είναι μεγαλύτερη (έως 30) στις χρηματοοικονομικές αγορές συνεχίζοντας ακόμα να υποδηλώνει ορθολογική οικονομική συμπεριφορά.



περιόδους ραγδαίας ανάπτυξης (*boom*) και η άλλη σε περιόδους κάμψης (*recession*). Θα δούμε λοιπόν, πώς εναλλάσσονται αυτές οι τέσσερις καταστάσεις μέσα σε κάθε οικονομική αγορά και τι αποτελέσματα δημιουργούνται<sup>6</sup>.

**Πίνακας 4.2:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Η.Π.Α

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	2.739 (0.715)	-1.843 (0.075)	-2.682 (1.269)	0.661 (0.046)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	5.014 (0.460)	0.386 (0.044)	7.315 (0.841)	0.546 (0.033)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.987 (0.013)	-0.003 (0.034)	-0.065 (0.259)	0.483 (0.110)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.901 (0.056)	0.833 (0.089)	0.000 (0.003)	0.972 (0.014)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	62.8%	37.2%	2.8%	97.2%
Duration	10.1	6.0	1.0	35.2

Ξεκινάμε την ανάλυση μας με τις Η.Π.Α από τις εκτιμήσεις που δίνονται στον Πίνακα 4.2. Πρώτον, όσον αφορά την αγορά μετοχών, στις ανοδικές αγορές δεσπόζουν οι θετικές μέσες αποδόσεις που βρίσκονται γύρω στο 2.7% ανά τρίμηνο και χαρακτηρίζονται από χαμηλή μεταβλητότητα, ενώ οι πτωτικές αγορές παρουσιάζουν υψηλές αρνητικές αποδόσεις και μεγαλύτερη μεταβλητότητα. Ωστόσο, ένα γνώρισμα της συμπεριφοράς των αποδόσεων είναι ότι οι περιοδοί κρίσης ή διαταραχών γεννούν αρνητικές αποδόσεις στους επενδυτές καθώς και αυξημένη αβεβαιότητα. Στο Παράρτημα 1, παρατηρώντας το αντίστοιχο διάγραμμα των υπερβαλλουσών αποδόσεων (R1USA), βλέπουμε ότι το εύρος των τιμών τους κυμαίνεται μεταξύ -30 έως 20 και παρουσιάζει μια αυξομειωτική τάση κοντά στο μηδέν. Τα έτη 1970, 1973-75, 1987 και 2002 χαρακτηρίζονται από μεγάλη πτώση

<sup>6</sup> Να αναφέρουμε ότι για τρεις χώρες, συγκεκριμένα τις Γερμανία, Ιταλία και Ελβετία, δεν επιτεύχθηκε σύγκλιση του αλγορίθμου, οπότε δεν μπορούμε να παρουσιάσουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα σε αυτό το σημείο.

στις τιμές των αποδόσεων, ενώ ιδιαίτερα ενθαρρυντικές είναι οι τιμές για τα έτη 1978, 1983, 1991, 1998-99 και 2003. Από τα περιγραφικά στατιστικά παίρνουμε και τον μέσο της σειράς που είναι ίσος με 0.436, δηλαδή πολύ κοντά στο μηδέν, πράγμα που επιβεβαιώνει την τάση που υπάρχει για επιστροφή στο μέσο.

Με παρόμοιο τρόπο θα αναλύσουμε και την συμπεριφορά της ανάπτυξης κατανάλωσης. Σε περιόδους κάμψης παρουσιάζεται χαμηλή μεταβλητότητα με αρνητική μεταβολή στην κατανάλωση και σε περιόδους ανόδου υψηλή μεταβλητότητα με θετική μεταβολή στην κατανάλωση, αντίθετα από ότι είδαμε στην αγορά μετοχών. Από το διάγραμμα της ανάπτυξης κατανάλωσης (R2USA) στο Παράρτημα 1, βλέπουμε ότι το εύρος τιμών είναι πολύ μικρότερο εδώ, από -3 έως 3, με την μεγαλύτερη κάμψη να σημειώνεται για τα έτη 1974, 1980, 1991 και την μεγαλύτερη άνοδο για τα έτη 1976-77, 1983-84, 1992 και 1996-97. Έχουμε δηλαδή μικρότερες ποσοστιαίες μεταβολές στην κατανάλωση, που προφανώς περιορίζουν ακραίες ενέργειες από πλευράς του επενδυτή. Ο μέσος της σειράς είναι ίσος με 0.595. Άλλα στατιστικά μέτρα που δίνονται είναι η διάμεσος, η τυπική απόκλιση, το μέγιστο και το ελάχιστο των παρατηρήσεων, η κύρτωση και η ασυμμετρία, καθώς επίσης και η η στατιστική ελέγχου Jarque-Bera (JB) με την οποία ελέγχουμε την μηδενική υπόθεση κανονικής κατανομής. Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται για υψηλές τιμές της στατιστικής JB και στην περίπτωσή μας, όπως φαίνεται από τα σχήματα, αλλά και από τις τιμές που υπολογίστηκαν, βλέπουμε ότι οι σειρές δεν προέρχονται από την κανονική κατανομή.

Δεύτερον, υπολογίζουμε την αδέσμευτη πιθανότητα των σειρών σύμφωνα με τον τύπο (21) που δόθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Όπως μπορούμε να δούμε, η υψηλής μεταβλητότητας κατάσταση επικρατεί για 37% του χρόνου και διαρκεί κατά μέσο όρο για 6 τρίμηνα<sup>6</sup>. Αντίθετα, για τις ήπιες αγορές μπορούμε να πούμε ότι είναι περισσότερο επιβλητικές με κύκλο που φτάνει τα 2.5 χρόνια. Για την κατανάλωση, οι περίοδοι ύφεσης έχουν πολύ μικρότερη διάρκεια από τις περιόδους ανάπτυξης (1 έναντι 35 τριμήνων αντίστοιχα). Εντούτοις, οι καταστάσεις ανόδου διατηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από τις καταστάσεις καθόδου και στις δύο αγορές. Ενώ όμως, σε περίοδο ανάκαμψης, η κατανάλωση υπεβαίνει κατά πολύ τον κύκλο του ομόλογου του στην χρηματοοικονομική αγορά, σε περιόδους ύφεσης ισχύει το αντίθετο.

<sup>6</sup> Η διάρκεια που εκφράζει το μήκος του χρόνου κατά τον οποίο διατηρείται μια κατάσταση υπολογίζεται από τον τύπο, Διάρκεια =  $1/(1-p)$ .

Στον Πίνακα 4.2 δίνονται επίσης και άλλα μέτρα, όπως είναι οι συσχετίσεις και οι υπό συνθήκη πιθανότητες για όλες τις δυνατές καταστάσεις που μπορεί να βρεθεί κάθε φορά η αγορά. Στο Παράρτημα 2, δίνονται και τα σχήματα για τις εκτιμήσεις των πιθανοτήτων όταν τα δύο μεγέθη που μελετάμε, μετοχικές αποδόσεις και ανάπτυξη κατανάλωσης, βρίσκονται στο πρώτο regime. Το πρώτο regime αναλογεί στην χαμηλής μεταβλητότητας κατάσταση για τις αποδόσεις, το οποίο χαρακτηρίζεται από θετικές αποδόσεις. Ενώ για την μεταβολή κατανάλωσης αντιστοιχεί στην περιορισμένης ανάπτυξης περίοδο, δηλαδή υψηλής μεταβλητότητας. Για τις Η.Π.Α, η αγορά μετοχών περνάει ένα σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα σε αυτή την κατάσταση, αντίθετα η κατανάλωση βρίσκεται σπανιότερα στο πρώτο regime, πράγμα που επιβεβαιώνει και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον πίνακα όπου δόθηκαν οι εκτιμήσεις του μοντέλου.

Βασιζόμενοι στο οικονομετρικό μοντέλο που αναπτύξαμε πιο πάνω θα δούμε τώρα τι συμβαίνει όταν το σύστημά μας βρίσκεται μέσα σε μία από τις τέσσερις φυσικές καταστάσεις που γνωρίζουμε. Η πρώτη σειρά του Πίνακα 4.3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα αγνοώντας τις εναλλαγές καταστάσεων, όπως αυτά υπολογίστηκαν στον Πίνακα 4.1. Πέρα από την παροδοσιακή αυτή προσέγγιση, αιτιολογώντας την μεταπήδηση από το ένα καθεστώς στο άλλο και για τις αγορές μετοχών και για τις επικρατούσες οικονομικές συνθήκες θα έχουμε έναν επιπλέον διορατικό παράγοντα πάνω στους λόγους που κατευθύνουν αυτά τα αποτελέσματα.

**Πίνακας 4.3:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Η.Π.Α

	Risk Premium	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.436	0.229	1.026	6.705	0.671	22.339	5.090
<i>Recession - Bull</i>	0.436	-0.003	-0.009	5.014	0.546	< 0	4.755
<i>Boom - Bull</i>	0.436	0.987	1.912	5.014	0.386	6.802	6.716
<i>Recession - Bear</i>	0.436	0.483	1.926	7.315	0.546	14.115	6.814
<i>Boom - Bear</i>	0.436	-0.065	-0.183	7.315	0.386	<0	9.624

Οι εκτιμήσεις μας, για τις παραμέτρους του κινδύνου αποστροφής, είναι αισθητά μειωμένες. Όπως φαίνεται, όταν οι συνθήκες στην αγορά μετοχών είναι καλές (bull), οι επενδυτές είναι πιο ανεκτικοί στο ρίσκο, ασχέτως των υπάρχουσών οικονομικών συνθηκών. Κάτω από την ήδη υψηλή αγοραία ανάπτυξη των μετοχών,

οι συμμετέχοντες στην χρηματοοικονομική αγορά είναι περισσότερο έτοιμοι να αποδεχτούν ένα στοίχημα στην αγορά μετοχών. Η εκτιμημένη παράμετρος αποστροφής κινδύνου λαμβάνει πλέον τιμές κοντά στο 7 για περιόδους ανόδου στην κατανάλωση και μικρότερη του μηδενός για περιόδους κάμψης. Η πρώτη περίπτωση είναι πλέον εντός του οικονομικά αποδεκτού ορίου, που σημαίνει ότι τα αποτελέσματα του συντελεστή του κινδύνου αποστροφής αρχίζουν να κινούνται προς την σωστή κατεύθυνση. Αντίστοιχα αποτελέσματα παρουσιάζονται και όταν η αγορά μετοχών βρίσκεται σε φάση υψηλής μεταβλητότητας, μόνο που αυτή τη φορά η τιμή της παραμέτρου έχει μειωθεί κατά μικρότερο ποσοστό. Συγκεκριμένα, παίρνει τιμές κοντά στο 14 για περιόδους κάμψης στην κατανάλωση και μικρότερη του μηδενός για περιόδους ανάπτυξης.

Επαναλαμβάνουμε την ανάλυση για την υποθετική περίπτωση όπου η συσχέτιση μεταξύ των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης είναι ίση με την μονάδα. Αυτό το κάνουμε για δύο κυρίως λόγους. Πρώτον, γιατί βρίσκεται σε συνέπεια με το C-CAPM και δεύτερον, διότι δίνει στο μοντέλο την καλύτερη ευκαιρία να εξηγήσει το άριστο σε όλους τους εναλλακτικούς συνδυασμούς καταστάσεων. Όλες οι εκτιμήσεις των συντελεστών που βρέθηκαν είναι μικρότερες από 10, για κάθε συνδυασμό.

Συνεχίζουμε την ανάλυση με την γείτονα χώρα που είναι ο Καναδάς. Από τα αποτελέσματα στον Πίνακα 4.4, δεν φαίνεται να υπάρχει καμία διαφορά εντός των δύο αγορών, ασχέτως της κατάστασης στην οποία βρίσκεται. Οι μέσες αποδόσεις είναι ίδιες και μάλιστα θετικές είτε για ομαλές είτε για διαταραγμένες περιόδους και παρουσιάζουν ίδια ακριβώς μεταβλητότητα. Το ίδιο ισχύει και για τις πιθανότητες, αλλά και για την διάρκεια που διατηρείται κάθε κατάσταση, η οποία είναι ίση με 3.5 τρίμηνα. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι το μοντέλο μας δεν μπορεί να διακρίνει δύο καταστάσεις. Οπότε οι εκτιμήσεις που προκύπτουν σε αυτή την περίπτωση συμπίπτουν με αυτές που υπολογίσαμε για μια κατάσταση μεταβλητότητας.

**Πίνακας 4.4:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Καναδάς

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	0.269 (2.977)	0.445 (0.286)	0.269 (2.775)	0.445 (0.292)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	7.666 (2.013)	0.926 (0.013)	7.666 (2.019)	0.926 (0.035)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.074 (0.538)	0.074 (0.605)	0.074 (0.882)	0.074 (1.276)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.711 (2.781)	0.711 (1.912)	0.711 (0.941)	0.711 (2.274)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Duration	3.5	3.5	3.5	3.5

Από τα γραφήματα των υπερβαλλουσών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης, στο Π1 παρατηρούμε ότι υπάρχει και εδώ μια αυξομειωτική τάση κοντά στο μηδέν, με εύρος τιμών για τις αποδόσεις από  $-30$  έως  $20$  και για την κατανάλωση, από  $-3$  έως  $3$ . Οι μέσοι των σειρών παίρνουν τιμές  $0.268$  και  $0.445$  αντίστοιχα.

**Πίνακας 4.5:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Καναδάς

	Risk Premium	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.268	0.074	0.526	7.679	0.927	56.546	4.177
<i>Recession - Bull</i>	0.268	0.074	0.526	7.666	0.926	56.322	4.177
<i>Boom - Bull</i>	0.268	0.074	0.526	7.666	0.926	56.322	4.177
<i>Recession - Bear</i>	0.268	0.074	0.526	7.666	0.926	56.322	4.177
<i>Boom - Bear</i>	0.268	0.074	0.526	7.666	0.926	56.322	4.177

Οι τιμές του συντελεστή  $\gamma$  στον Πίνακα 4.5 διαμορφώνονται στα ίδια επίπεδα ανεξαρτήτως του χρόνου και του καθεστώτος στο οποίο βρίσκεται η οικονομία. Το  $\gamma_1$  υπερβαίνει κατά πολύ το αποδεκτό ανώτατο όριο που έχουμε ορίσει, ενώ για την αντίστοιχη υποθετική οικονομία όπου  $\rho_{i,c} = 1$ , παίρνουμε τα

επιθυμητά αποτελέσματα, με την τιμή της εκτίμησης της παραμέτρου του κινδύνου αποστροφής να είναι πολύ κοντά στο 4. Επίσης, από τα γραφήματα των πιθανοτήτων στο Π2 φαίνεται ότι η πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται σε ένα από τα δύο regime είναι σταθερή και ίση με 0.5.

Ακολουθεί ο Πίνακας 4.6 με τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του μοντέλου για την Αυστραλία. Στην αγορά μετοχών, παρουσιάζεται μικρή μέση θετική απόδοση στις ανοδικές αγορές, 0.5% περίπου ανά τρίμηνο, ενώ στις πτωτικές αγορές έχουμε μικρή μέση αρνητική απόδοση, αλλά και διπλάσια μεταβλητότητα. Παρατηρώντας

**Πίνακας 4.6:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Αυστραλία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	0.543 (0.646)	0.454 (0.068)	-0.711 (1.112)	0.618 (0.324)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	4.651 (0.465)	0.688 (0.083)	10.415 (0.812)	1.555 (0.374)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.089 (0.153)	-0.350 (1.156)	-0.172 (0.137)	-0.104 (0.235)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	1.000 (0.000)	0.989 (0.011)	0.972 (0.023)	0.870 (0.123)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	100%	0%	82.08%	17.92%
Duration	$\infty$	88.81	35.28	7.7

και τα διαγράμματα για τις δύο σειρές θα δούμε ότι η μεγαλύτερη πτώση για τις υπερβάλλουσες αποδόσεις σημειώνεται τα έτη 1974, 1981-82, 1987 και 2002, με τον μέσο της σειράς να είναι αρνητικός και ίσος με  $-0.129$ , ενώ για την μεταβολή στην κατανάλωση τα έτη 1975, 1986 και 2000, με θετικό μέσο ίσο με  $0.485$ . Κατά την διάρκεια υφέσεων, για την ανάπτυξη κατανάλωσης, παρουσιάζεται υψηλή μεταβλητότητα και σε περιόδους οικονομικής διεύρυνσης μικρότερη μεταβλητότητα, πράγμα που σημαίνει ότι οι υπάρχουσες συνθήκες στην αγορά αυξάνουν ή μειώνουν κάθε φορά την αβεβαιότητα του επενδυτή. Πάντως και στις δύο περιπτώσεις η μέση

μεταβολή στην κατανάλωση είναι θετική. Επίσης, όπως μπορούμε να δούμε οι αγορές μετοχών παρουσιάζουν σχετικά μεγαλύτερη μεταβλητότητα για αυτή τη χώρα. Όσον αφορά την διάρκεια, οι περίοδοι κάμψης υπερεισχύουν κατά πολύ των περιόδων ανάπτυξης, 35.3 έναντι 7.7 τριμήνων. Ακόμη, από το Π2, όπου δίνονται και τα σχήματα για τις εκτιμήσεις των πιθανοτήτων των υπερβαλλουσών μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης, βλέπουμε ότι βρίσκονται πίο συχνά στο πρώτο regime.

Σύμφωνα με τις υποθέσεις που κάναμε, η συμπεριφορά του επενδυτή ως προς τον κίνδυνο επηρεάζεται συνήθως και από την αγορά μετοχών και από τις οικονομικές συνθήκες, αλλά ειδικότερα από την κατάσταση που επικρατεί σε κάθε αγορά. Το  $\gamma$  επιτρέπεται να διαφέρει μέσα στο χρόνο και ανάλογα με τις καταστάσεις που επικρατούν, πράγμα που φαίνεται καλύτερα στον Πίνακα 4.7. Οι

**Πίνακας 4.7:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Αυστραλία

	Risk Premium	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	-0.129	-0.094	-0.757	8.678	0.933	< 0	4.636
<i>Recession - Bull</i>	-0.129	-0.350	-2.531	4.651	1.555	< 0	1.478
<i>Boom - Bull</i>	-0.129	0.089	0.285	4.651	0.688	37.525	3.340
<i>Recession - Bear</i>	-0.129	-0.104	-1.684	10.415	1.555	< 0	3.341
<i>Boom - Bear</i>	-0.129	-0.172	-1.232	10.415	0.688	< 0	7.551

νέες εκτιμήσεις για τις παραμέτρους του κινδύνου αποστροφής είναι στην πλειοψηφία τους μικρότερες του μηδενός, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις η συνδιακύμανση  $\sigma_{i,c}$  είναι αρνητική. Όταν οι ανοδικές αγορές μετοχών ακολουθούνται από περιόδους οικονομικής ανάκαμψης η τιμή του συντελεστή  $\gamma_1$  είναι θετική, 37.5, αλλά και πάλι αρκετά μεγαλύτερη από το μέγιστο αποδεκτό επίπεδο τιμών. Για την περίπτωση όπου θεωρούμε ότι η συσχέτιση μεταξύ των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης είναι ίση με την μονάδα, όλες οι εκτιμήσεις των συντελεστών είναι και πάλι μικρότερες από 10.

Στον Πίνακα 4.8 δίνονται οι εκτιμήσεις του μοντέλου για την Ιαπωνία. Στην

**Πίνακας 4.8:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Ιαπωνία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	0.436 (0.299)	0.633 (0.093)	0.852 (0.817)	0.670 (0.362)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	2.207 (0.220)	0.767 (0.066)	9.120 (0.582)	2.225 (0.327)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.973 (0.015)	0.398 (0.264)	0.007 (0.075)	0.120 (0.178)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.925 (0.068)	0.990 (0.010)	0.894 (0.053)	0.757 (0.146)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	11.4%	88.6%	69.6%	30.4%
Duration	13.4	104.7	9.4	4.1

αγορά μετοχών, έχουμε μικρή μέση θετική απόδοση στις ανοδικές αγορές και χαμηλή μεταβλητότητα, ενώ στις πτωτικές αγορές έχουμε μεγαλύτερη μέση απόδοση που συνοδεύεται από σχεδόν τετραπλάσια μεταβλητότητα. Για την ανάπτυξη στην κατανάλωση, παίρνουμε την ίδια περίπου μέση μεταβολή και στις δύο περιπτώσεις, μόνο που σε περιόδους υφέσεων έχουμε και υψηλότερη μεταβλητότητα. Από τα διαγράμματα των δύο σειρών στο Π1, βλέπουμε ότι στις αποδόσεις οι διακυμάνσεις φαίνεται να είναι πιο ομαλές από χρόνο σε χρόνο και μάλιστα το εύρος των τιμών που κυμαίνονται να περιορίζεται σε σχέση με τις χώρες που μελετήσαμε έως τώρα, σε  $-20$  έως  $20$ , με θετικό μέσο ίσο με  $0.788$ . Αντίθετα, αυξάνεται το εύρος τιμών που κυμαίνονται οι τιμές της ανάπτυξης κατανάλωσης, από  $-6$  έως  $6$ , με την μεγαλύτερη πτώση να σημειώνεται για τις χρονιές 1974, 1979, 1989, 1994, 1997 και την μεγαλύτερη άνοδο για τα έτη 1978 και 1982. Από τα σχήματα με τις εκτιμήσεις των πιθανοτήτων, βλέπουμε ότι οι αποδόσεις βρίσκονται σπανιότερα στο πρώτο regime, πράγμα που επιβεβαιώνεται και από την διάρκεια των περιόδων υψηλής μεταβλητότητας που φτάνει τα 104.7 τρίμηνα, σε σύγκριση με τα 13.4 τρίμηνα που διαρκούν οι ανοδικές αγορές. Η ανάπτυξη κατανάλωσης περνά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα στην περίοδο κάμψης, με την διάρκεια τους να φτάνει τα 9.4 τρίμηνα έναντι 4.1 τριμήνων σε περιόδους διεύρυνσης, αλλά τα δύο regimes φαίνεται να



εναλλόσσονται πιο συχνά εδώ. Προφανώς, κάτω από την παρουσία δυσμενών οικονομικών συνθηκών οι επενδυτές νιώθουν μεγάλη ανασφάλεια, πράγμα που αποτυπώνεται στις μεταβολές των τιμών αλλά και στην διάρκεια που διατηρείται κάθε κατάσταση.

Στον Πίνακα 4.9 δίνονται οι εκτιμήσεις των  $\gamma$  συντελεστών. Όταν οι

**Πίνακας 4.9:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ιαπωνία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.788	0.041	0.489	8.521	1.390	75.897	3.132
<i>Recession - Bull</i>	0.788	0.398	1.953	2.207	2.225	1.651	0.656
<i>Boom - Bull</i>	0.788	-0.973	-1.648	2.207	0.767	< 0	1.903
<i>Recession - Bear</i>	0.788	0.120	2.434	9.120	2.225	17.408	2.088
<i>Boom - Bear</i>	0.788	0.007	0.046	9.120	0.767	914.566	6.054

συνθήκες στην αγορά μετοχών είναι καλές (bull) οι επενδυτές φαίνεται να είναι πιο ανεκτικοί στο ρίσκο. Ειδικότερα, η εκτιμημένη παράμετρος αποστροφής κινδύνου λαμβάνει πλέον τιμές κοντά στο 1.7 για περιόδους κάμψης στην κατανάλωση και μικρότερη του μηδενός για περιόδους επέκτασης. Ωστόσο, όταν η αγορά μετοχών περνάει από κάποια φάση υψηλής μεταβλητότητας, το σκηνικό είναι τελείως διαφορετικό. Όταν έχουμε πτωτικές μετοχικές αγορές (bear markets), η αποστροφή κινδύνου που επιδεικνύεται από τα άτομα είναι πάντα πάνω από το μακροπρόθεσμο μέσο. Διαταραγμένες αγορές μετοχών σε συνδυασμό με ευνοϊκές οικονομικές συνθήκες, αυξάνουν το επίπεδο αποστροφής κινδύνου για τον επενδυτή. Σε αυτή την περίπτωση παίρνουμε το πιο ακραίο πραγματοποιούμενο αποτέλεσμα, με την εκτίμηση του συντελεστή να φτάνει κοντά στο 915. Κατά βάση, αυτό που καταλαβαίνουμε εδώ είναι ότι οι μέτοχοι δεν προτίθενται να επενδύσουν σε περιουσιακά στοιχεία που εμπεριέχουν μεγάλο κίνδυνο, εκτός αν λάβουν μεγάλη αποζημίωση για αυτή τους την ενέργεια. Το επίπεδο αποστροφής κινδύνου που εμφανίζεται σε τέτοιες περιπτώσεις υπονοεί ότι τα άτομα με χαμηλά και αβέβαια εισοδήματα είναι ιδιαίτερα πιθανό να μην επενδύσουν στην αγορά μετοχών. Τέτοια αποτελέσματα μπορεί να μην επιλύουν το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές, αλλά υπογραμμίζουν τους κινητήριους παράγοντες που βρίσκονται πίσω από τους υψηλούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου όπως αναφέρονται στον Campbell

(1996, 2003). Για τους  $\gamma_2$  συντελεστές πάντως, οι τιμές διαμορφώνονται και πάλι στα επιθυμητά επίπεδα για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

Ο Πίνακας 4.10 δείχνει τις εκτιμήσεις των παραμέτρων του μοντέλου για την Νέα Ζηλανδία. Στην αγορά μετοχών, παρουσιάζεται μέση θετική απόδοση στις ανοδικές αγορές, 3.2% περίπου ανά τρίμηνο, αλλά και ιδιαίτερα αυξημένη μεταβλητότητα προκειμένου να εξασφαλίσουν οι επενδυτές μία τέτοια απόδοση. Αντίθετα στις πτωτικές αγορές έχουμε μικρή μέση αρνητική απόδοση, αλλά και πολύ μικρότερη μεταβλητότητα, αν και βρισκόμαστε σε περίοδο κρίσης. Για την ανάπτυξη

**Πίνακας 4.10:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Νέα Ζηλανδία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu^*_1$	$\mu^*_2$
	3.224 (2.408)	0.550 (0.121)	-0.924 (0.732)	-0.222 (0.279)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma^*_1$	$\sigma^*_2$
	15.523 (1.821)	0.986 (0.093)	5.727 (0.554)	1.649 (0.198)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.741 (0.127)	-0.417 (0.146)	0.074 (0.140)	-0.836 (0.106)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.973 (0.026)	0.999 (0.000)	0.982 (0.018)	0.958 (0.042)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	0.4%	99.6%	70.4%	29.6%
Duration	37.6	10000.0	56.1	23.6

κατανάλωσης παίρνουμε τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Δηλαδή, κατά την διάρκεια οικονομικής επέκτασης έχουμε θετική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα, ενώ σε περιόδους κάμψης έχουμε αρνητική μέση μεταβολή με υψηλή μεταβλητότητα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι, τόσο στις υπερβάλλουσες αποδόσεις όσο και στην ανάπτυξη κατανάλωσης, σημειώνονται ιδιαίτερα υψηλές αλλά και αρνητικές μεταβολές, με το εύρος τιμών τους να κυμαίνεται μεταξύ  $-45$  έως  $30$  και  $-3$  έως  $6$ , αντίστοιχα. Σε σύγκριση τώρα με τις οικονομικές συνθήκες, η αγορά μετοχών φαίνεται πιά ισχυρή. Οι περίοδοι κάμψης στην κατανάλωση είναι πολύ μικρότερης

διάρκειας από τις περιόδους πτώσης στις αγορές μετοχών (10000 έναντι 56.1 τριμήνων) και οι ανοδικές αγορές υπερέχουν των περιόδων επέκτασης ( 37.6 έναντι 23.6 τριμήνων).

**Πίνακας 4.11:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Νέα Ζηλανδία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	-0.164	-0.195	-2.509	10.289	1.255	< 0	4.087
<i>Recession - Bull</i>	-0.164	-0.836	-7.893	5.727	1.649	< 0	1.719
<i>Boom - Bull</i>	-0.164	0.074	0.421	5.727	0.986	38.589	2.875
<i>Recession - Bear</i>	-0.164	-0.417	-10.669	15.523	1.649	< 0	4.700
<i>Boom - Bear</i>	-0.164	0.741	11.350	15.523	0.986	10.601	7.859

Οι νέες εκτιμήσεις για τις παραμέτρους του κινδύνου αποστροφής δίνονται στον Πίνακα 4.11. Οι τιμές του συντελεστή  $\gamma_1$  δεν είναι πολύ ενθαρρυντικές, αφού στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή είναι αρνητική, δηλαδή δεν έχει κάποια οικονομική ερμηνεία. Όταν βρισκόμαστε σε περίοδο οικονομικής επέκτασης στην κατανάλωση, η τιμή του συντελεστή αποστροφής κινδύνου γίνεται 38.6 για ανοδικές αγορές και βελτιώνεται ακόμη περισσότερο για τις καθοδικές αγορές παίρνοντας τιμή 10.6, δηλαδή κοντά στο επιθυμητό όριο. Για την περίπτωση όπου θεωρούμε ότι η συσχέτιση μεταξύ των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης είναι ίση με την μονάδα, όλες οι εκτιμήσεις των συντελεστών είναι μικρότερες από 10.

Συνεχίζουμε την ανάλυσή μας με την Σιγκαπούρη, Πίνακας 4.12. Στην αγορά μετοχών, έχουμε χαμηλή μέση θετική απόδοση και χαμηλή μεταβλητότητα στις ανοδικές αγορές, ενώ στις πτωτικές αγορές παρουσιάζεται υψηλή μέση θετική απόδοση, 8.7% περίπου ανά τρίμηνο, με μεγαλύτερη βέβαια μεταβλητότητα. Από το αντίστοιχο διάγραμμα των υπερβαλλουσών αποδόσεων (Π1), θα δούμε ότι οι τιμές των αποδόσεων κινούνται μεταξύ -45 έως 60, παρουσιάζοντας μεγάλες και άστατες αυξομειώσεις, με τον μέσο όρο της σειράς να είναι συγκριτικά μεγαλύτερος από τις χώρες που έχουμε μελετήσει έως τώρα, και ίσος με 1.30. Για την ανάπτυξη κατανάλωσης, έχουμε χαμηλή μεταβλητότητα με μέση θετική μεταβολή στην κατανάλωση σε περιόδους ανόδου και υψηλή μεταβλητότητα με μεγαλύτερη μέση θετική μεταβολή, 1.2% περίπου ανά τρίμηνο, σε περιόδους κάμψης. Αν παρατηρήσουμε και το διάγραμμα της ανάπτυξης κατανάλωσης στο Π1, θα δούμε ότι

**Πίνακας 4.12:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Σιγκαπούρη

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	0.272 (0.830)	1.235 (0.121)	8.737 (5.411)	0.382 (0.084)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	9.190 (0.693)	0.962 (0.085)	23.566 (3.629)	0.309 (0.050)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.539 (0.098)	-0.149 (0.188)	-0.162 (0.266)	-0.382 (0.340)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.973 (0.020)	0.861 (0.076)	0.939 (0.028)	0.916 (0.041)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	83.5%	16.5%	57.7%	42.3%
Duration	36.4	7.2	16.3	11.9

κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα του διαθέσιμου δείγματος παρουσιάζονται θετικές μεταβολές στην κατανάλωση, με την σειρά να αυξομειώνεται γύρω από την μονάδα και ο μέσος να είναι ίσος με 0.88. Όσον αφορά την διάρκεια, υπερισχύουν εδώ οι περίοδοι ανόδου (36.4 έναντι 7.2 τριμήνων) στην αγορά μετοχών, ενώ στην κατανάλωση κύριο ρόλο παίζουν οι περίοδοι κάμψης (16.3 έναντι 11.9). Επομένως, η πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime είναι μεγαλύτερη εδώ.

**Πίνακας 4.13:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Σιγκαπούρη

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	1.302	0.152	1.787	13.506	0.874	51.763	7.840
<i>Recession - Bull</i>	1.302	0.539	4.767	9.190	0.962	9.131	4.924
<i>Boom - Bull</i>	1.302	-0.149	-0.422	9.190	0.309	< 0	15.318
<i>Recession - Bear</i>	1.302	-0.162	-3.679	23.566	0.962	< 0	12.306
<i>Boom - Bear</i>	1.302	-0.382	-2.782	23.566	0.309	< 0	38.284

Πιο πάνω, στον Πίνακα 4.13 δίνονται οι καινούριες εκτιμήσεις για τις παραμέτρους του κινδύνου αποστροφής. Οι τιμές του συντελεστή  $\gamma_1$  είναι στην πλειοψηφία τους αρνητικές. Μόνο όταν βρισκόμαστε σε περίοδο οικονομικής κάμψης στην κατανάλωση, η τιμή του συντελεστή αποστροφής κινδύνου γίνεται 9.1 για ανοδικές αγορές, οπότε είναι εντός του οικονομικά αποδεκτού ορίου. Για τους  $\gamma_2$  συντελεστές, τα αποτελέσματα αυτή την φορά, αν και βρισκόμαστε σε μια υποθετική οικονομία, δεν είναι τα επιθυμητά για όλες τις καταστάσεις. Μόνο στις περιπτώσεις όπου έχουμε μία κατάσταση (no regimes) και εκεί όπου οι ανοδικές αγορές μετοχών ακολουθούνται από περιόδους κάμψης στην κατανάλωση παίρνουμε τιμές μικρότερες του 10. Σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις, οι τιμές κυμαίνονται από 12.3 έως 38.3.

Πάμε τώρα να δούμε τι γίνεται στις ευρωπαϊκές ανεπτυγμένες αγορές, ξεκινώντας την ανάλυση μας με την Αυστρία και τα αποτελέσματα που φαίνονται στον Πίνακα 4.14.

**Πίνακας 4.14:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Αυστρία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu^*_1$	$\mu^*_2$
	3.180 (1.511)	0.601 (0.106)	-2.212 (0.512)	0.679 (0.563)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma^*_1$	$\sigma^*_2$
	12.571 (1.127)	1.031 (0.035)	3.611 (0.526)	3.811 (0.408)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.063 (0.062)	0.129 (0.247)	0.219 (0.139)	0.035 (0.518)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.952 (0.032)	0.935 (0.034)	0.956 (0.026)	0.892 (0.052)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	57.4%	42.6%	71%	29%
Duration	20.9	15.5	22.6	9.3

Στην αγορά μετοχών, έχουμε υψηλή μέση θετική απόδοση και υψηλή μεταβλητότητα στις ανοδικές αγορές, 3.2% περίπου ανά τρίμηνο, ενώ στις πτωτικές αγορές παρουσιάζεται υψηλή μέση αρνητική απόδοση, 2.2% περίπου ανά τρίμηνο, με

μικρότερη μεταβλητότητα. Περιμέναμε να έχουμε μία τέτοια συμπεριφορά στις μέσες αποδόσεις, οι τιμές όμως για την μεταβλητότητα δεν είναι οι αναμενόμενες εδώ. Αυτό μπορεί να αποδίδεται στο γεγονός ότι παρουσιάζονται ακραίες αυξομειώσεις στις υπερβάλλουσες αποδόσεις με τις τιμές να κυμαίνονται από -30 έως 60, οπότε οι επενδυτές δεν νιώθουν σιγουριά ακόμα και σε ήπιες οικονομικές περιόδους. Υπερισχύουν πάντως σε διάρκεια οι ανοδικές αγορές, 21 τρίμηνα έναντι 15.5 που διατηρούνται οι πτωτικές αγορές. Στην ανάπτυξη κατανάλωσης τα πράγματα είναι περισσότερα ξεκάθαρα. Έχουμε σχεδόν την ίδια μέση μεταβολή και στις δύο περιόδους, μόνο που σε περιόδους κάμψης έχουμε τριπλάσια μεταβλητότητα. Εδώ όμως οι περίοδοι ανάπτυξης είναι μικρότερες, 9.3 έναντι 22.6 τριμήνων.

Συνεχίζουμε με τον Πίνακα 4.15. Στην πρώτη γραμμή δίνονται τα αποτελέσματα όταν αγνοούμε τις εναλλαγές στις πιθανές καταστάσεις. Ο εκτιμημένος συντελεστής του κινδύνου αποστροφής είναι 245, δηλαδή πολύ μεγαλύτερος από ότι έχουμε υποθέσει στην οικονομική θεωρία. Όπως αναφέραμε και πιο πάνω, αυτό ερμηνεύεται ως το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές. Οι εκτιμήσεις που ακολουθούν για την παράμετρο του κινδύνου αποστροφής είναι αισθητά μειωμένες και κυμαίνονται μεταξύ των τιμών 8.8 έως 14.8 περίπου. Παίρνουν αρνητική τιμή μόνο στην περίπτωση που συνυπάρχουν καλές οικονομικές συνθήκες μαζί με πτωτικές αγορές. Αυτό δείχνει ότι οι επενδυτές γίνονται πιο ανεκτικοί στο ρίσκο που αναλαμβάνουν. Έχουμε τα ιδανικά αποτελέσματα για όλες τις εκτιμήσεις των  $\gamma_2$  συντελεστών με τιμές πολύ μικρότερες από 10.

**Πίνακας 4.15:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Αυστρία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.653	0.009	0.199	9.828	2.339	245.499	2.129
<i>Recession - Bull</i>	0.653	0.035	0.485	3.611	3.811	14.784	0.521
<i>Boom - Bull</i>	0.653	0.219	0.817	3.611	1.031	8.782	1.927
<i>Recession - Bear</i>	0.653	0.129	6.178	12.571	3.811	12.896	1.663
<i>Boom - Bear</i>	0.653	-0.063	-0.811	12.571	1.031	< 0	6.148

Στον Πίνακα 4.16 δίνονται οι εκτιμήσεις του μοντέλου για το Βέλγιο. Στην αγορά μετοχών, παρουσιάζεται μέση θετική απόδοση και χαμηλή μεταβλητότητα στις ανοδικές αγορές, 1.8% περίπου ανά τρίμηνο, ενώ στις πτωτικές αγορές

παρουσιάζεται μέση αρνητική απόδοση με πολύ μεγαλύτερη μεταβλητότητα. Αντίστοιχα, στην ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε θετική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα για περιόδους επέκτασης και αρνητική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με υψηλή μεταβλητότητα σε περιόδους κάμψης. Από τα

**Πίνακας 4.16:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Βέλγιο

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	-0.681 (2.332)	0.442 (0.093)	1.836 (1.320)	-1.163 (1.774)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	12.171 (2.361)	0.896 (0.069)	5.046 (0.879)	4.343 (1.394)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.082 (0.184)	0.001 (0.082)	-0.158 (0.149)	0.514 (0.535)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.660 (0.201)	0.804 (0.112)	0.984 (0.016)	0.641 (0.200)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	36.6%	63.4%	95.8%	4.2%
Duration	2.9	5.1	63.8	2.8

διαγράμματα πιθανοτήτων και από τις εκτιμήσεις της διάρκειας φαίνεται ότι οι αποδόσεις δεν περνούν σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα στο πρώτο regime. Αντίθετα για την ανάπτυξη κατανάλωσης υπερισχύουν οι περίοδοι κάμψης, με την διάρκεια τους να φτάνει τα 63.8 τρίμηνα.

**Πίνακας 4.17:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Βέλγιο

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.914	-0.048	-0.572	8.518	1.413	< 0	3.090
<i>Recession - Bull</i>	0.914	0.514	11.270	5.046	4.343	1.211	0.623
<i>Boom - Bull</i>	0.914	-0.158	-0.715	5.046	0.896	< 0	3.019
<i>Recession - Bear</i>	0.914	0.001	0.032	12.171	4.343	2364.127	1.418
<i>Boom - Bear</i>	0.914	-0.082	-0.895	12.171	0.896	< 0	6.879

Αυτό που αξίζει να αναφέρουμε από τον Πίνακα 4.17 είναι η τιμή του συντελεστή  $\gamma_1$  όταν βρισκόμαστε ταυτόχρονα σε περίοδο ύφεσης και για τις δύο αγορές. Υπό αυτή την εκδοχή, οι αντιπρόσωποι στην αγορά αποστρέφονται σε μεγάλο βαθμό τον κίνδυνο και η εκτίμηση του συντελεστή αυξάνεται πάρα πολύ, φτάνοντας στα 2364. Προκειμένου να επενδύσει κάποιος σε τέτοια ριψοκίνδυνα περιουσιακά στοιχεία θα πρέπει να αναμένει την είσπραξη μιάς εξαιρετικής αμοιβής, ως αποζημίωση για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει.

Ακολουθεί ο Πίνακας 4.18 με τα αποτελέσματα της Δανίας. Όπως βλέπουμε, είτε για καθοδικές είτε για ανοδικές αγορές μετοχών, η μέση απόδοση είναι ίδια, μάλιστα θετική και ίση με 0.77%. Για την ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε επίσης ίδια θετική μέση μεταβολή, ίση με 0.35% και στις δύο περιπτώσεις. Το ίδιο ισχύει και για τα υπόλοιπα μέτρα που έχουμε υπολογίσει. Από τα γραφήματα των πιθανοτήτων στο Π2 φαίνεται ότι η πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται σε ένα από τα δύο regime είναι σταθερή και ίση με 0.5 και η διάρκεια που παραμένει σε κάθε κατάσταση είναι ίση με 3.5 τρίμηνα.

**Πίνακας 4.18:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Δανία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	0.777 (4.070)	0.345 (0.325)	0.777 (4.189)	0.345 (0.328)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	8.825 (8.162)	1.778 (0.058)	8.825 (8.160)	1.778 (0.058)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.032 (0.243)	-0.032 (0.131)	-0.032 (0.161)	-0.032 (0.102)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.711 (1.191)	0.711 (2.004)	0.711 (0.329)	0.711 (0.887)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Duration	3.5	3.5	3.5	3.5



Οι παράμετροι  $\gamma_1$ , στον Πίνακα 4.19, είναι όλες ίσες μεταξύ τους και συγκεκριμένα παίρνουν τιμές μικρότερες του μηδενός, δηλαδή δεν παρουσιάζουν κάποιο οικονομικό ενδιαφέρον. Αντίθετα, οι παράμετροι  $\gamma_2$  παίρνουν τιμή 2.5 για όλες τις πιθανές εναλλαγές καταστάσεων, δηλαδή βρίσκονται στο επιθυμητό απαιτούμενο όριο.

**Πίνακας 4.19:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Δανία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.777	-0.032	-0.503	8.841	1.781	< 0	2.531
<i>Recession - Bull</i>	0.777	-0.032	-0.503	8.825	1.778	< 0	2.532
<i>Boom - Bull</i>	0.777	-0.032	-0.503	8.825	1.778	< 0	2.532
<i>Recession - Bear</i>	0.777	-0.032	-0.503	8.825	1.778	< 0	2.532
<i>Boom - Bear</i>	0.777	-0.032	-0.503	8.825	1.778	< 0	2.532

Σε παρόμοια συμπεράσματα καταλήγουμε και για την Φιλανδία κοιτάζοντας τους Πίνακες 4.20 και 4.21. Δηλαδή, και για αυτή τη χώρα, το μοντέλο με το οποίο

**Πίνακας 4.20:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Φιλανδία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	-2.748 (2.121)	0.516 (0.262)	-2.748 (2.242)	0.516 (0.253)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	17.075 (0.495)	1.433 (0.293)	17.075 (0.505)	1.433 (0.293)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.011 (0.079)	-0.011 (0.091)	-0.011 (0.107)	-0.011 (0.087)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.711 (0.531)	0.711 (1.192)	0.711 (0.843)	0.711 (0.202)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Duration	3.5	3.5	3.5	3.5

εργαζόμαστε δεν μπορεί να ξεχωρίσει δύο καταστάσεις. Για την σειρά των υπερβαλλουσών αποδόσεων παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις, με εύρος τιμών από  $-40$  έως  $60$ , ενώ ο μέσος είναι αρνητικός και ίσος με  $-2.75$ .

Οι συντελεστές  $\gamma_1$  του σχετικού κινδύνου αποστροφής παίρνουν τιμές μικρότερες του μηδενός ενώ οι  $\gamma_2$  συντελεστές είναι ίσοι με  $5.85$  για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς.

**Πίνακας 4.21:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Φιλανδία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	-2.748	-0.011	-0.263	17.120	1.437	< 0	5.847
<i>Recession - Bull</i>	-2.748	-0.011	-0.263	17.075	1.433	< 0	5.847
<i>Boom - Bull</i>	-2.748	-0.011	-0.263	17.075	1.433	< 0	5.847
<i>Recession - Bear</i>	-2.748	-0.011	-0.263	17.075	1.433	< 0	5.846
<i>Boom - Bear</i>	-2.748	-0.011	-0.263	17.075	1.433	< 0	5.846

Ο Πίνακας 4.22 δίνει τις εκτιμήσεις του μοντέλου για την Γαλλία. Στην αγορά μετοχών, παρουσιάζεται μέση θετική απόδοση και χαμηλή μεταβλητότητα στις ανοδικές αγορές,  $3.1\%$  περίπου ανά τρίμηνο, ενώ στις πτωτικές αγορές παρουσιάζεται μέση αρνητική απόδοση ( $2\%$ ), με διπλάσια μεταβλητότητα. Και οι δύο καταστάσεις έχουν περίπου την ίδια διάρκεια, λίγο μεγαλύτερη από 4 τρίμηνα. Αντίστοιχα, στην ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε θετική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα για περιόδους επέκτασης και αρνητική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με υψηλή μεταβλητότητα σε περιόδους κάμψης.

**Πίνακας 4.22:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Γαλλία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	-2.034 (2.278)	0.511 (0.071)	3.117 (1.609)	-0.415 (1.116)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	11.075 (1.533)	0.805 (0.053)	5.830 (1.583)	3.266 (0.796)

Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.183 (0.167)	0.241 (0.412)	0.100 (0.202)	0.093 (0.521)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.782 (0.157)	0.766 (0.138)	0.974 (0.021)	0.695 (0.259)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	51.8%	48.2%	92.2%	7.8%
Duration	4.6	4.3	39.0	3.3

Στον Πίνακα 4.23 δίνονται οι εκτιμήσεις των παραμέτρων του σχετικού κινδύνου αποστροφής. Οι τιμές του  $\gamma_1$  ποικίλουν ανά περίπτωση. Είναι αρνητικές εκεί όπου έχουμε μία κατάσταση και όταν οι περίοδοι οικονομικής επέκτασης στην κατανάλωση ακολουθούνται από καθοδικές αγορές. Όταν βρισκόμαστε παράλληλα σε περίοδο οικονομικής επέκτασης στην κατανάλωση και σε ανοδικές αγορές, ο συντελεστής αποστροφής κινδύνου παίρνει την μεγαλύτερη πραγματοποιούμενη τιμή, 37.2. Στις δύο άλλες περιπτώσεις οι εκτιμήσεις των συντελεστών είναι μικρότερες από 10. Το ίδιο συμβαίνει και με τους  $\gamma_2$  συντελεστές.

**Πίνακας 4.23:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Γαλλία

	Risk Premium	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.421	-0.007	-0.079	9.336	1.228	< 0	3.839
<i>Recession - Bull</i>	0.421	0.093	1.771	5.830	3.266	9.831	0.915
<i>Boom - Bull</i>	0.421	0.100	0.468	5.830	0.805	37.242	3.711
<i>Recession - Bear</i>	0.421	0.241	8.706	11.075	3.266	7.093	1.707
<i>Boom - Bear</i>	0.421	-0.183	-1.633	11.075	0.805	< 0	6.927

Συνεχίζουμε με την Ολλανδία και τον Πίνακα 4.24. Στην αγορά μετοχών, παρουσιάζεται μέση θετική απόδοση και χαμηλή μεταβλητότητα στις ανοδικές αγορές, ενώ στις πτωτικές αγορές παρουσιάζεται αυξημένη μέση αρνητική απόδοση, 4.7% περίπου ανά τρίμηνο, με υψηλή μεταβλητότητα. Εντούτοις, η χαμηλής μεταβλητότητας κατάσταση διατηρείται για μεγαλύτερη διάρκεια του χρόνου και το σύστημα παραμένει εκεί για 5.5 τρίμηνα κατά μέσο όρο. Παρόμοια, στην ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε μικρή μέση θετική μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή

μεταβλητότητα σε περιόδους επέκτασης και μεγαλύτερη μέση μεταβολή στην κατανάλωση, 2% περίπου ανά τρίμηνο, με υψηλή μεταβλητότητα σε περιόδους κάμψης. Να αναφέρουμε εδώ ότι, στην κατανάλωση παρατηρούνται μεγάλες διακυμάνσεις, με εύρος τιμών από  $-7$  έως  $16$ , που φανερώνει ακραία συμπεριφορά από μέρος του επενδυτή είτε σε περιόδους κρίσης, όπως το κραχ του 87, είτε σε εύρωστες οικονομικές περιόδους. Αυτό το διαπιστώνουμε και από την διάρκεια που διατηρείται μια κατάσταση. Οι οικονομικές συνθήκες εμφανίζεται να είναι περισσότερο επίμονες εδώ, αφού συμπληρώνουν 45.5 τρίμηνα παραμονής στην περίοδο ανάκαμψης και μόλις 3.8 τρίμηνα σε περίοδο ύφεσης. Τα διαστήματα αυτά είναι πολύ μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα που πραγματοποιούνται στην χρηματοοικονομική αγορά.

**Πίνακας 4.24:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Ολλανδία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	1.859 (0.660)	2.071 (1.265)	-4.687 (4.182)	0.327 (0.105)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	5.774 (0.503)	5.266 (0.796)	13.070 (2.701)	1.044 (0.124)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.776 (0.117)	0.083 (0.129)	-0.972 (0.030)	0.321 (0.374)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.817 (0.107)	0.000 (0.007)	0.739 (0.164)	0.978 (0.025)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	84.5%	15.5%	7.8%	92.2%
Duration	5.5	1.0	3.8	45.5

Στον Πίνακα 4.25 παρουσιάζονται οι υπόλοιπες εκτιμήσεις που αφορούν την Ολλανδία. Αυτό που προσέχουμε στους  $\gamma_1$  συντελεστές είναι ότι, ενώ η τιμή είναι μικρή (11.3) για μία κατάσταση, στην συνέχεια αυξάνεται σε 35.7 για τον συνδυασμό

**Πίνακας 4.25:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ολλανδία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	1.109	0.157	2.763	7.747	2.281	11.262	1.761
<i>Recession - Bull</i>	1.109	0.776	23.582	5.774	5.266	0.754	0.585
<i>Boom - Bull</i>	1.109	0.083	0.498	5.774	1.044	35.670	2.950
<i>Recession - Bear</i>	1.109	-0.972	-66.900	13.070	5.266	< 0	1.257
<i>Boom - Bear</i>	1.109	0.321	4.384	13.070	1.044	19.737	6.343

περίοδος ανάκαμψης-πτωτικές αγορές και σε 19.7 για τον συνδυασμό περιόδους ύφεσης-ανοδικές αγορές. Προφανώς, οι επενδυτές είναι πιο συγκρατημένοι εδώ και αποφεύγουν να αναλάβουν κινδύνους. Για τους  $\gamma_2$  συντελεστές τα πράγματα είναι διαφορετικά. Οι τιμές που εκτιμήθηκαν είναι όλες περαιτέρω μειωμένες και αρκετά μικρότερες από 10.

Για την Νορβηγία, παίρνουμε ίδιες εκτιμήσεις είτε βρισκόμαστε σε κατάσταση υψηλής είτε χαμηλής μεταβλητότητας και για την αγορά μετοχών και για την ανάπτυξη κατανάλωσης, με τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται αναλυτικότερα στους Πίνακες 4.26 και 4.27.

**Πίνακας 4.26:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Νορβηγία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu^*_1$	$\mu^*_2$
	0.601 (6.435)	0.589 (0.546)	0.601 (4.399)	0.589 (0.555)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma^*_1$	$\sigma^*_2$
	12.351 (1.317)	2.712 (0.052)	12.351 (1.501)	2.712 (0.103)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.055 (0.298)	-0.055 (0.360)	-0.055 (0.203)	-0.055 (0.564)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.711 (1.273)	0.711 (1.310)	0.711 (0.637)	0.711 (2.278)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	50.0%	50.0%	50.0%	50.0%
Duration	3.5	3.5	3.5	3.5

Η μέση απόδοση είναι θετική και ίση με 0.6% και η μέση μεταβολή στην κατανάλωση είναι επίσης θετική, ίση με 0.59%. Η πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται σε ένα από τα δύο regime είναι σταθερή και ίση με 0.5 και η διάρκεια που παραμένει σε κάθε κατάσταση το σύστημα είναι ίση με 3.5 τρίμηνα. Οι συντελεστές  $\gamma_1$  του σχετικού κινδύνου αποστροφής παίρνουν μόνο αρνητικές τιμές ενώ οι  $\gamma_2$  συντελεστές είναι όλοι ίσοι με 2.295.

**Πίνακας 4.27:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Νορβηγία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.601	-0.055	-1.858	12.373	2.717	< 0	2.295
<i>Recession - Bull</i>	0.601	-0.055	-1.858	12.351	2.712	< 0	2.295
<i>Boom - Bull</i>	0.601	-0.055	-1.858	12.351	2.712	< 0	2.295
<i>Recession - Bear</i>	0.601	-0.055	-1.858	12.351	2.712	< 0	2.295
<i>Boom - Bear</i>	0.601	-0.055	-1.858	12.351	2.712	< 0	2.295

Πάμε τώρα να δούμε τι συμβαίνει στην Ισπανία, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις που δίνονται στους Πίνακες 4.28 και 4.29. Στην αγορά μετοχών, πραγματοποιείται υψηλή μέση αρνητική απόδοση, κοντά στο 6.2% περίπου ανά τρίμηνο στις ανοδικές αγορές, ενώ στις πτωτικές αγορές η μέση απόδοση είναι θετική, 4.8%, με την διαφορά στην μεταβλητότητα να μην είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Από τα περιγραφικά στατιστικά που δίνονται στο Π1, μπορούμε επίσης να δούμε ότι ο μέσος της σειράς είναι αρνητικός στην χρονική περίοδο που μελετάμε και ίσος με  $-0.65$ . Οι υπολογισμοί που κάναμε για την διάρκεια έδωσαν πολύ κοντινά αποτελέσματα παραμονής του συστήματος σε μία από τις δύο καταστάσεις. Στην ανάπτυξη κατανάλωσης παίρνουμε περισσότερο αναμενόμενα αποτελέσματα. Δηλαδή, μέση θετική μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα σε περιόδους ανάκαμψης και μικρότερη, αλλά θετική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με υψηλότερη μεταβλητότητα σε περιόδους ύφεσης. Υπερισχύουν πάντως εδώ, με διπλάσια σχεδόν διάρκεια οι περίοδοι κάμψης.

**Πίνακας 4.28:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Ισπανία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	-6.165 (1.300)	0.587 (0.056)	4.818 (1.592)	0.329 (0.202)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	7.333 (0.881)	0.718 (0.069)	9.867 (1.007)	1.716 (0.180)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	0.456 (0.164)	-0.454 (0.326)	0.344 (0.191)	-0.363 (0.154)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.916 (0.050)	0.926 (0.048)	0.527 (0.339)	0.167 (0.199)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	47.0%	53.0%	63.8%	36.2%
Duration	12.0	13.5	2.1	1.2

Αυτό που μας ενδιαφέρει από τον Πίνακα 4.29 είναι οι δύο τελευταίες στήλες. Ο συντελεστής αποστροφής κινδύνου  $\gamma_1$  είναι αρνητικός σε τρεις περιπτώσεις, εκεί όπου η συνδιακύμανση  $\sigma_{i,c}$  είναι αρνητική όπως μπορούμε να δούμε. Στις άλλες δύο περιπτώσεις, όταν οι οικονομικές συνθήκες είναι καλές, έχουμε τιμές κοντά στο 10 για ανοδικές αγορές και κοντά στο 20 για καθοδικές αγορές, σχετικά αισιόδοξα αποτελέσματα. Και όταν πλέον θέσουμε  $\rho_{i,c}=1$ , τότε το μοντέλο βρίσκεται στην ιδανική περιοχή όπου καμία τιμή δεν ξεπερνά το 10 που έχουμε θέσει ως ανώτερο όριο.

**Πίνακας 4.29:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ισπανία

	Risk Premium	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	-0.651	-0.018	-0.224	10.223	1.194	< 0	4.229
<i>Recession - Bull</i>	-0.651	-0.454	-5.709	7.333	1.716	< 0	2.085
<i>Boom - Bull</i>	-0.651	0.456	2.401	7.333	0.718	10.928	4.984
<i>Recession - Bear</i>	-0.651	-0.363	-6.147	9.867	1.716	< 0	2.836
<i>Boom - Bear</i>	-0.651	0.344	2.439	9.867	0.718	19.693	6.780

Στον Πίνακα 4.30 παίρνουμε μία πύ αναμενόμενη συμπεριφορά για την Σουηδία. Έχουμε δηλαδή, για την αγορά μετοχών, θετική μέση απόδοση στις ανοδικές αγορές, 3% περίπου ανά τρίμηνο, που ακολουθείται από χαμηλή μεταβλητότητα και μικρή μέση αρνητική απόδοση με διπλάσια μεταβλητότητα στις πτωτικές αγορές. Με τον ίδιο τρόπο, στην ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε μικρή μέση θετική μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα σε περιόδους επέκτασης της οικονομίας και πολύ κοντά στο μηδέν, αλλά αρνητική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με πολύ υψηλότερη μεταβλητότητα σε περιόδους κάμψης. Όσον αφορά στην διάρκεια, μπορούμε να δούμε ότι είναι περισσότερο δυναμική η παρουσία περιόδων όπου έχουμε θετικές εξελίξεις είτε στην αγορά μετοχών είτε στην κατανάλωση.

**Πίνακας 4.30:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Σουηδία

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu^*_1$	$\mu^*_2$
	3.021 (2.103)	-0.092 (0.405)	-0.427 (2.664)	0.538 (0.098)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma^*_1$	$\sigma^*_2$
	7.063 (1.446)	2.228 (0.320)	14.371 (2.505)	0.872 (0.083)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.124 (0.274)	0.179 (0.237)	-0.348 (0.303)	0.494 (0.170)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.906 (0.065)	0.877 (0.099)	0.569 (0.155)	0.838 (0.069)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	56.7%	43.3%	27.4%	72.6%
Duration	10.6	8.1	2.3	6.2

Οι εκτιμήσεις μας, για τις παραμέτρους του σχετικού κινδύνου αποστροφής, φαίνονται στον Πίνακα 4.31. Στην πρώτη γραμμή, όπου έχουμε μία κατάσταση, η τιμή του συντελεστή RRA είναι ίση με 68.4, δηλαδή ιδιαίτερα υψηλή.



**Πίνακας 4.31:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Σουηδία

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	1.553	0.059	0.926	11.118	1.416	68.445	4.025
<i>Recession - Bull</i>	1.553	-0.124	-1.955	7.063	2.228	< 0	1.684
<i>Boom - Bull</i>	1.553	0.179	1.102	7.063	0.872	24.040	4.300
<i>Recession - Bear</i>	1.553	-0.348	-11.133	14.371	2.228	< 0	3.274
<i>Boom - Bear</i>	1.553	0.494	6.187	14.371	0.872	16.941	8.361

Όταν βρισκόμαστε σε περιόδους κάμψης στην ανάπτυξη κατανάλωσης, οι τιμές του  $\gamma_1$  γίνονται αρνητικές ασχέτως της κατάστασης που επικρατεί στην αγορά μετοχών. Όταν οι οικονομικές συνθήκες είναι καλές, παίρνουμε τιμές κοντά στο 24 για ανοδικές αγορές και 17 για καθοδικές αγορές. Οι πραγματοποιούμενες τιμές είναι ακόμα μεγάλες, αλλά αισθητά μειωμένες σε σύγκριση με την κλασική περίπτωση. Οι  $\gamma_2$  συντελεστές βρίσκονται και για την Σουηδία εντός του επιθυμητού ορίου, με την μεγαλύτερη τιμή που σημειώνεται να είναι 8.4.

**Πίνακας 4.32:** Εκτιμήσεις μοντέλου, Ηνωμένο Βασίλειο

Means	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_1^*$	$\mu_2^*$
	-2.609 (5.279)	0.661 (0.099)	1.297 (0.648)	0.275 (0.374)
Standard Deviations	$\sigma_1$	$\sigma_2$	$\sigma_1^*$	$\sigma_2^*$
	19.857 (4.750)	0.781 (0.136)	5.936 (0.517)	2.032 (0.476)
Correlations	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
	-0.538 (0.359)	-0.277 (0.362)	0.241 (0.117)	0.186 (0.241)
Conditional Probabilities	$q_1$	$p_1$	$q_2$	$p_2$
	0.786 (0.162)	0.969 (0.025)	0.961 (0.038)	0.866 (0.111)
Unconditional Probabilities	$Q_1$	$P_1$	$Q_2$	$P_2$
	12.8%	87.2%	77.5%	22.5%
Duration	4.7	31.8	25.7	7.5

Η τελευταία χώρα που θα μας απασχολήσει σε αυτή τη μελέτη είναι το Ηνωμένο Βασίλειο. Οι εκτιμήσεις του μοντέλου φαίνονται αναλυτικά πιο πάνω, στον Πίνακα 4.32. Στην αγορά μετοχών, πήραμε θετική μέση απόδοση στις ανοδικές αγορές με χαμηλή μεταβλητότητα και αρνητική μέση απόδοση, 2.6% περίπου ανά τρίμηνο, με σχεδόν τριπλάσια όμως μεταβλητότητα στις πτωτικές αγορές. Κυριαρχούν όμως οι ανοδικές αγορές καθώς η παρουσία τους είναι εντονότερη και διαρκεί για 32 περίπου τρίμηνα. Αντίστοιχα, στην ανάπτυξη κατανάλωσης έχουμε μικρή μέση θετική μεταβολή στην κατανάλωση με χαμηλή μεταβλητότητα σε περιόδους ανάκαμψης και μικρότερη, αλλά θετική μέση μεταβολή στην κατανάλωση με υψηλότερη μεταβλητότητα σε περιόδους ύφεσης. Εδώ όμως πρωταρχικό ρόλο έχουν οι περίοδοι κάμψης, οι οποίες παραμένουν στο σύστημα για σχεδόν 26 τρίμηνα.

**Πίνακας 4.33:** Εκτιμήσεις συντελεστών αποστροφής κινδύνου, Ηνωμένο Βασίλειο

	<i>Risk Premium</i>	$\rho_{i,c}$	$\sigma_{i,c}$	$\sigma_i$	$\sigma_c$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
<b>No regimes</b>	0.868	0.007	0.085	9.467	1.221	534.657	3.952
<i>Recession - Bull</i>	0.868	0.186	2.246	5.936	2.032	8.230	1.532
<i>Boom - Bull</i>	0.868	0.241	1.120	5.936	0.781	16.510	3.986
<i>Recession - Bear</i>	0.868	-0.277	-11.178	19.857	2.032	< 0	4.907
<i>Boom - Bear</i>	0.868	-0.538	-8.351	19.857	0.781	< 0	12.764

Στην πρώτη γραμμή του Πίνακα 4.33 δίνεται η τιμή του RRA αγνοώντας τις εναλλαγές καταστάσεων, σύμφωνα με την εξίσωση (16). Η τιμή που υπολογίσαμε είναι 534.7, αρκετές φορές μεγαλύτερη από αυτή που υποθέτει η οικονομική θεωρία, πράγμα που ερμηνεύεται ως το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές, όπως έχουμε δει. Στις δύο επόμενες γραμμές, φαίνεται ξεκάθαρα η βελτίωση που έχει επέλθει στις τιμές του  $\gamma_1$  συντελεστή. Συγκεκριμένα, όταν βρισκόμαστε σε ανοδικές αγορές για τις μετοχές, παίρνει τιμές 8.23 σε περιόδους κάμψης στην κατανάλωση και 16.5 σε περιόδους ανάκαμψης. Τα αποτελέσματα αυτά φανερώνουν ότι κινούμαστε πλέον προς την σωστή κατεύθυνση. Και οι τιμές των  $\gamma_2$  συντελεστών είναι το ίδιο ικανοποιητικές. Μάλιστα, κυμαίνονται από 1.5 σε 12.8, σχετικά μέσα στο εύρος των οικονομικά αποδεκτών τιμών.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή ερευνήσαμε την παρουσία του παζλ ασφάλιστρου κινδύνου για μετοχές σε δεκαεννέα ανεπτυγμένες αγορές μετοχών σε ολόκληρο τον κόσμο. Για την εξαγωγή συμπερασμάτων, πέραν της παραδοσιακής προσέγγισης, χρησιμοποιήσαμε και μια επιπλέον μέθοδο η οποία επιτρέπει την εναλλαγή καθεστώτων (*regime switches*) τόσο στην αγορά μετοχικών αποδόσεων όσο και σε αυτή της ανάπτυξης κατανάλωσης.

Βρήκαμε ότι το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου, που συναντάται συνήθως στους παραδοσιακούς ελέγχους, καθοδηγείται από περιόδους ακραίου (*extreme*) κινδύνου αποστροφής. Οι συντελεστές του σχετικού κινδύνου αποστροφής βρέθηκαν να είναι εξαιρετικά υψηλοί, πολλαπλάσιοι του 10 σε πολλές χώρες, όπως είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Αυστρία, η Ιταλία, η Ιαπωνία και άλλες. Οι τιμές αυτές συνδέονται ταυτόχρονα με οικονομικές και χρηματοοικονομικές υφέσεις όπως προέκυψε από την ανάλυση που έγινε χρησιμοποιώντας την δεύτερη μέθοδο εκτίμησης των παραμέτρων. Εδώ παρουσιάζονται διαφορετικά επίπεδα κινδύνου για κάθε κατάσταση. Οι εκτιμήσεις που βρήκαμε είναι αισθητά βελτιωμένες πλέον και δεν ξεπερνούν το 40 στις περισσότερες χώρες. Ωστόσο, ακόμα και αν οι τρέχουσες οικονομικές και χρηματοοικονομικές συνθήκες στην αγορά υποθέτουν ότι το υπό συνθήκη ασφάλιστρο κινδύνου είναι μικρό, αυτό από μόνο του δεν αποτελεί ένδειξη ότι το ασφάλιστρο κινδύνου έχει μειωθεί. Όταν παρουσιάζεται κάμψη στην κατανάλωση και πτώση στις μετοχικές αγορές τότε πραγματοποιούνται οι πιο ακραίες αντιδράσεις από πλευράς του επενδυτή. Για παράδειγμα, στην Ιαπωνία σημειώνεται τιμή του συντελεστή αποστροφής κινδύνου ίση με 915 και στο Βέλγιο, πολύ μεγαλύτερη και κοντά στα 2364. Πρέπει βέβαια να έχουμε υπόψη ότι το ασφάλιστρο κινδύνου διαφοροποιείται μέσα στο χρόνο, και μάλιστα αυτές οι αποκλίσεις στις τιμές εξαρτώνται από τον χρονικό ορίζοντα στον οποίο έχουν υπολογιστεί. Αξίζει να αναφέρουμε ότι σε αρκετές περιπτώσεις, χρησιμοποιώντας είτε την μία είτε την άλλη προσέγγιση, οι συντελεστές αποστροφής κινδύνου που μετρήσαμε ήταν μικρότεροι

του μηδενός και αυτό διότι η εκτιμημένη συνδιακύμανση των μετοχικών αποδόσεων και της ανάπτυξης κατανάλωσης ήταν αρνητική.

Επιβάλλοντας τέλεια συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων της αγοράς μετοχών και της ανάπτυξης κατανάλωσης, οι συντελεστές αποστροφής κινδύνου για όλες τις χώρες και σχεδόν για όλες τις δυνατές καταστάσεις, εμφανίζονται να είναι μικρότεροι από το 10. Δηλαδή, για αυτή την υποθετική οικονομία παίρνουμε τα ιδανικά και επιθυμητά αποτελέσματα.

Ενώ η ανάλυσή μας δεν επιλύει το παζλ του ασφάλιστρου κινδύνου, δίνει έμφαση στην σημαντικότητα του ορθού υπολογισμού των ροπών δεύτερης τάξης κάτω από χρονική ετερογένεια. Οι συνθήκες της αγοράς επηρεάζουν την συμπεριφορά ως προς τον κίνδυνο των συμμετεχόντων σε αυτές. Επιβάλλοντας τέλεια συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων της αγοράς μετοχών και της κατανάλωσης παίρνουμε μία αρχική ένδειξη για την πηγή της αποτυχίας των μοντέλων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων όταν εφαρμόζονται σε πραγματικά δεδομένα. Φαίνεται ότι η αποτυχία αυτή καθοδηγείται από την αρέσκεια των επενδυτών για εξομάλυνση της κατανάλωσης και επιμερισμό του κινδύνου.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**Π1 Γραφήματα Αποδόσεων και Κατανάλωσης / Περιγραφικά στατιστικά**

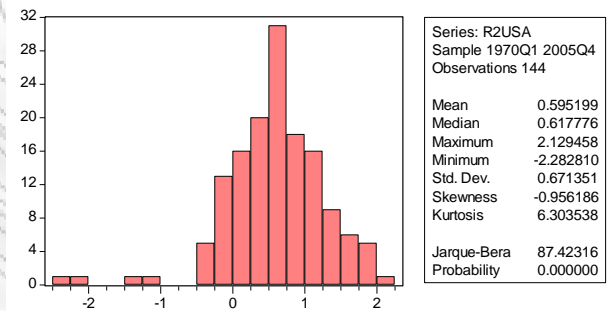
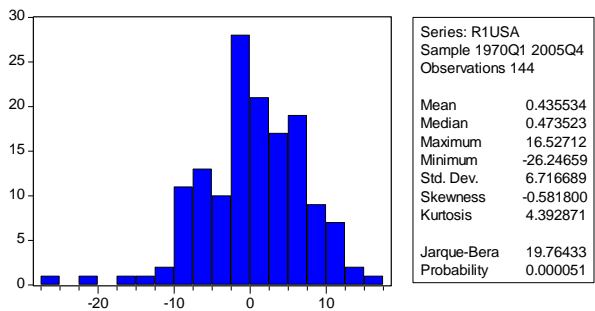
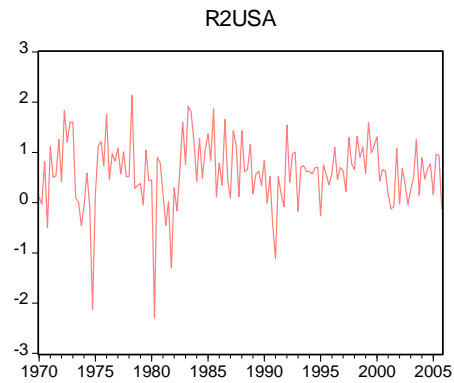
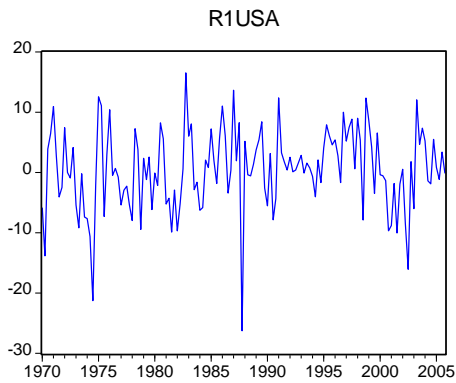
**Π2 Γραφήματα Πιθανοτήτων**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

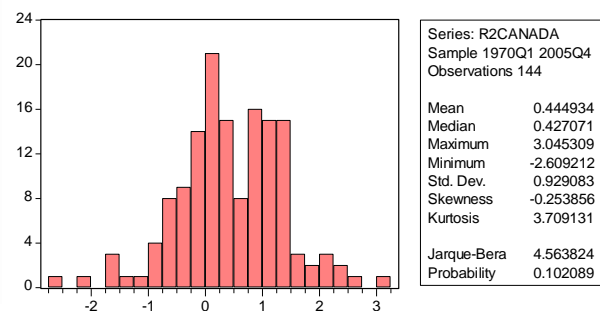
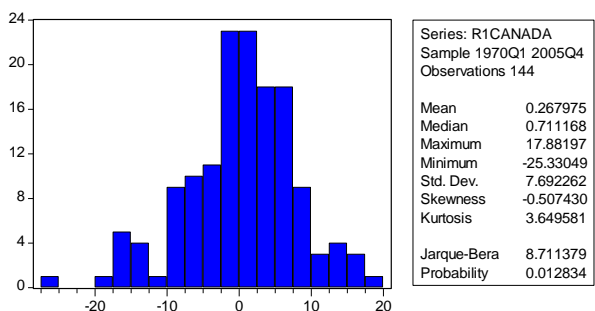
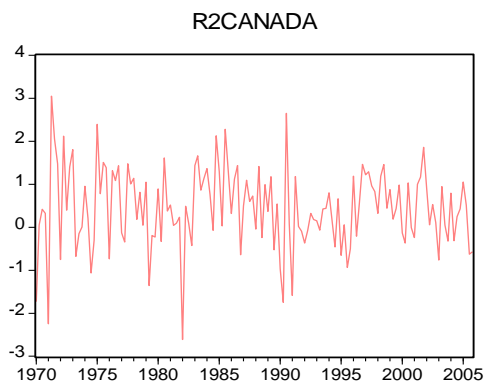
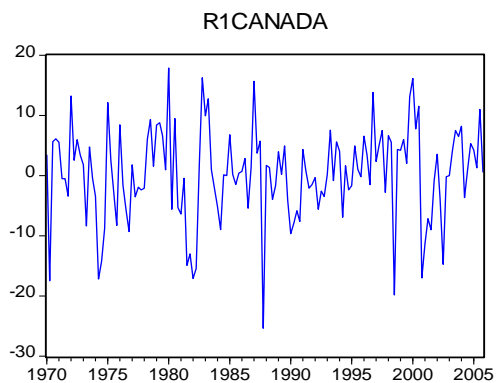
# РАНЕЕЗНАМО ПЕРПАА

## Π1 Γραφήματα Αποδόσεων και Κατανάλωσης - Περιγραφικά στατιστικά

### Η.Π.Α

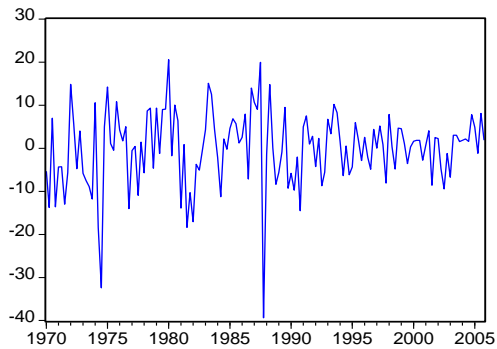


### Καναδάς

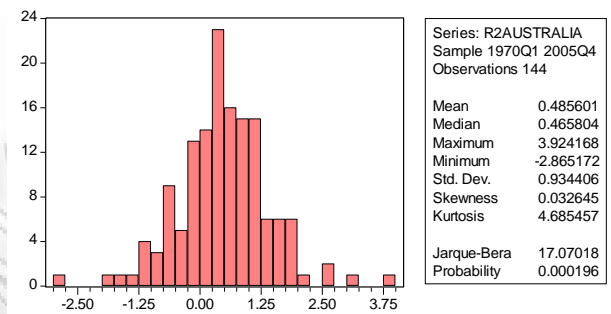
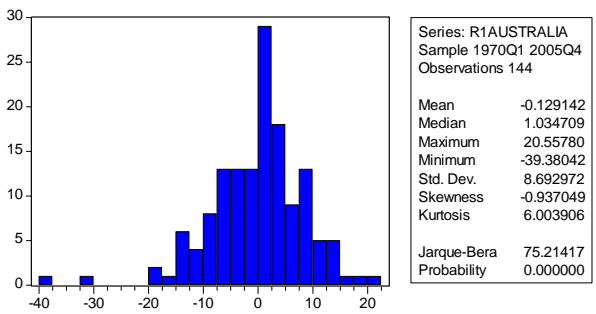
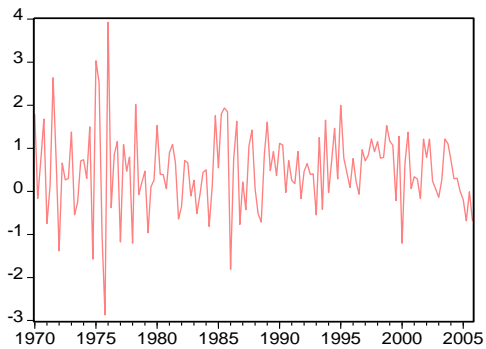


## Αυστραλία

R1AUSTRALIA

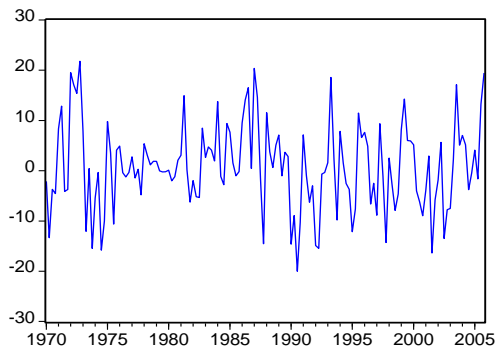


R2AUSTRALIA

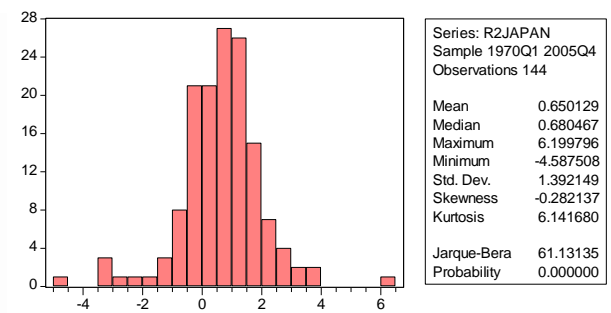
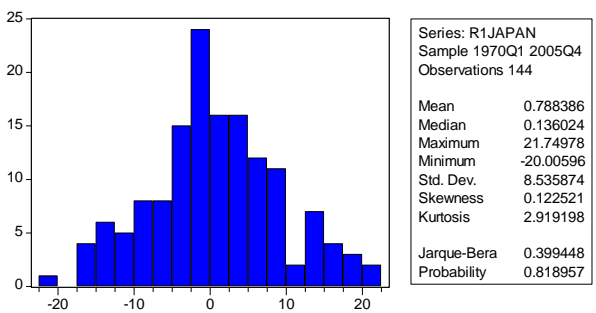
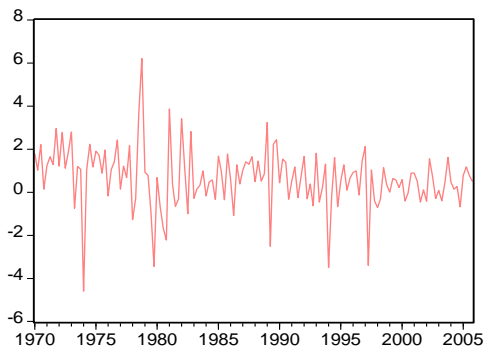


## Ιαπωνία

R1JAPAN



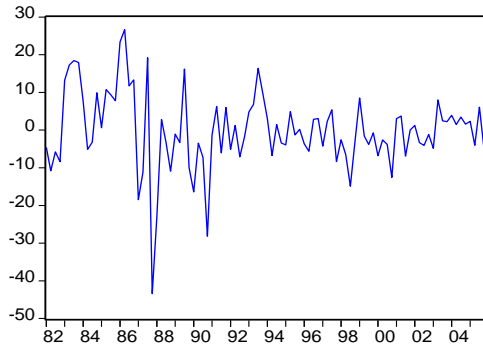
R2JAPAN



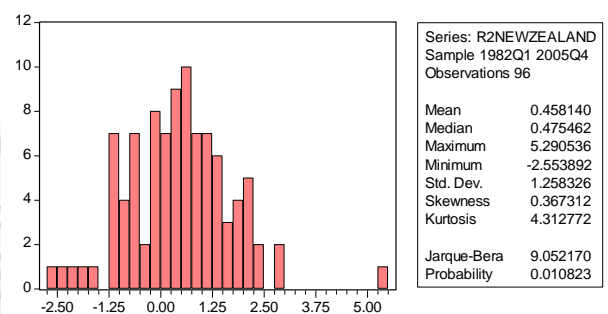
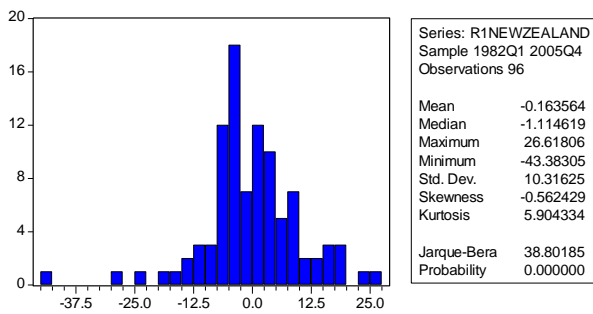
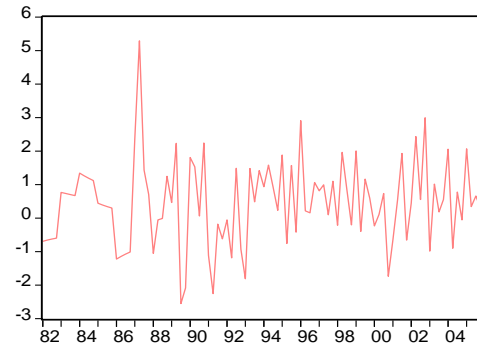


## Νέα Ζηλανδία

R1NEWZEALAND

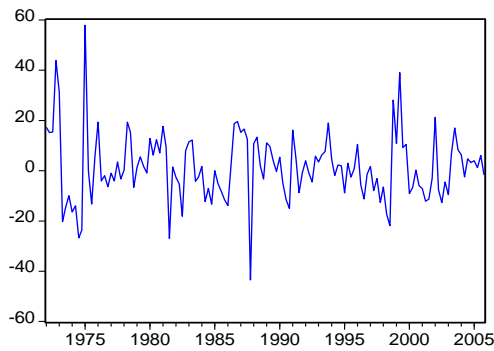


R2NEWZEALAND

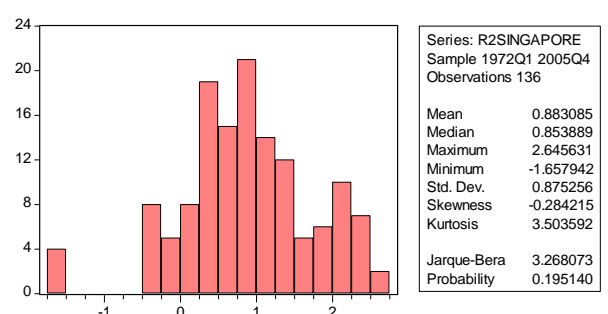
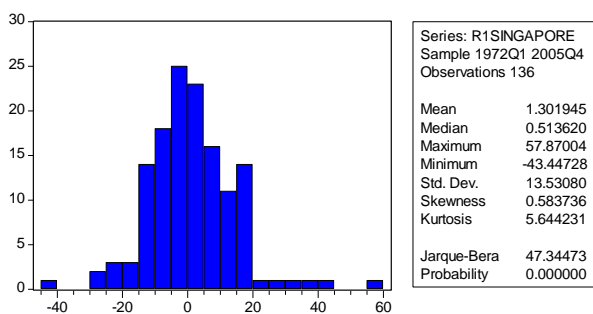
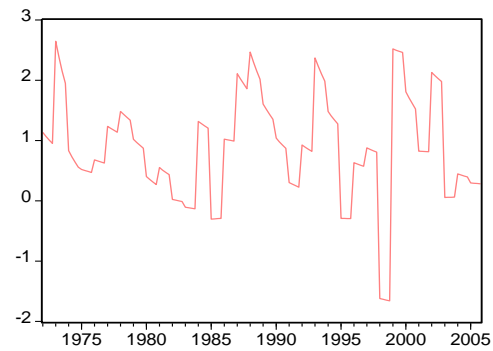


## Σιγκαπούρη

R1SINGAPORE

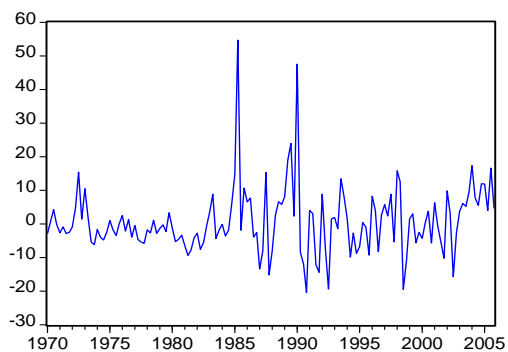


R2SINGAPORE

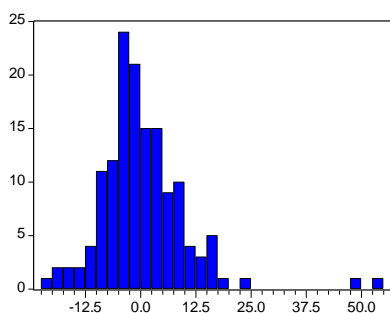
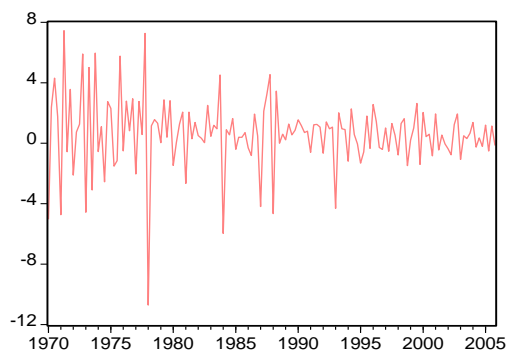


## Αυστρία

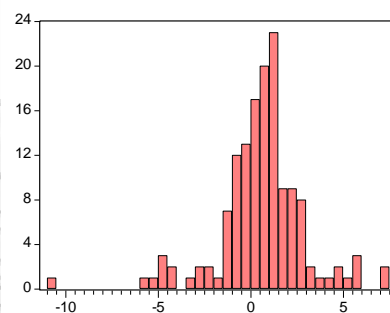
R1AUSTRIA



R2AUSTRIA



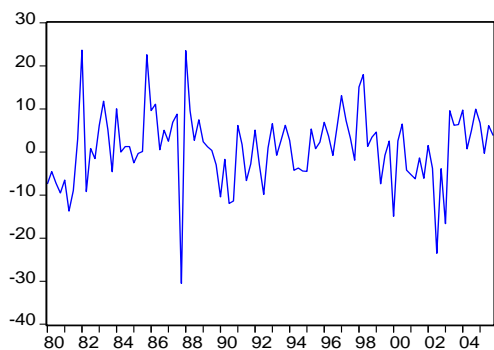
Series: R1AUSTRIA	
Sample 1970Q1 2005Q4	
Observations 144	
Mean	0.653389
Median	-0.747996
Maximum	54.68128
Minimum	-20.45867
Std. Dev.	9.844703
Skewness	1.877652
Kurtosis	11.37765
Jarque-Bera	505.7234
Probability	0.000000



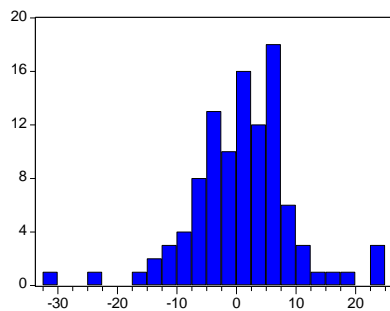
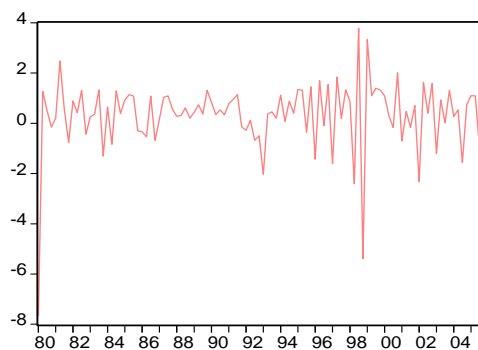
Series: R2AUSTRIA	
Sample 1970Q1 2005Q4	
Observations 144	
Mean	0.613418
Median	0.681238
Maximum	7.437007
Minimum	-10.69941
Std. Dev.	2.343465
Skewness	-0.720434
Kurtosis	7.291549
Jarque-Bera	122.9610
Probability	0.000000

## Βέλγιο

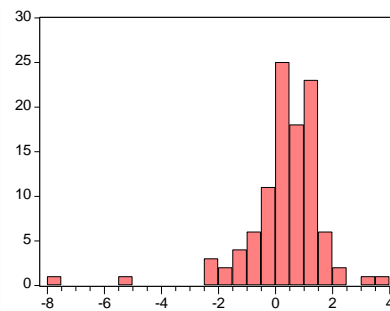
R1BELGIUM



R2BELGIUM



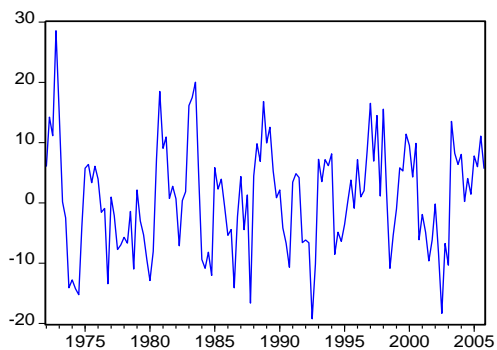
Series: R1BELGIUM	
Sample 1980Q1 2005Q4	
Observations 104	
Mean	0.914252
Median	1.260610
Maximum	23.65730
Minimum	-30.51751
Std. Dev.	8.539078
Skewness	-0.312796
Kurtosis	4.903714
Jarque-Bera	17.40046
Probability	0.000167



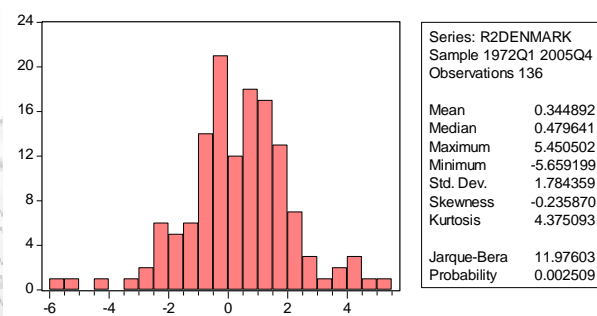
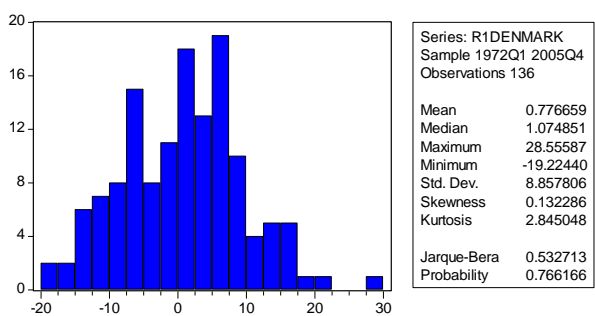
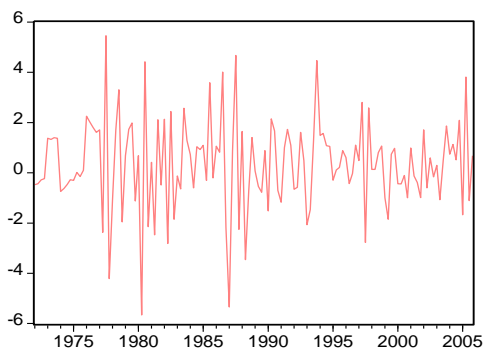
Series: R2BELGIUM	
Sample 1980Q1 2005Q4	
Observations 104	
Mean	0.337347
Median	0.462253
Maximum	3.775879
Minimum	-7.678849
Std. Dev.	1.416552
Skewness	-2.335353
Kurtosis	13.85740
Jarque-Bera	605.3612
Probability	0.000000

## Δανία

R1DENMARK

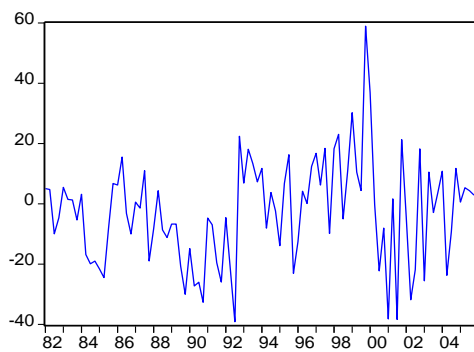


R2DENMARK

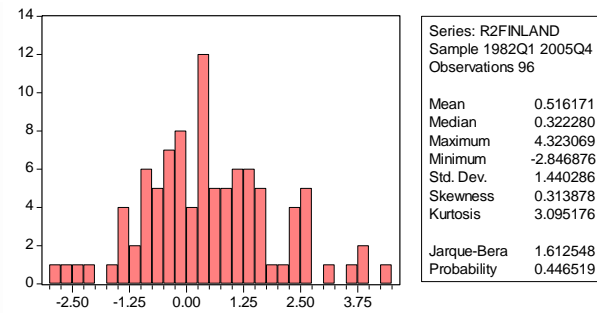
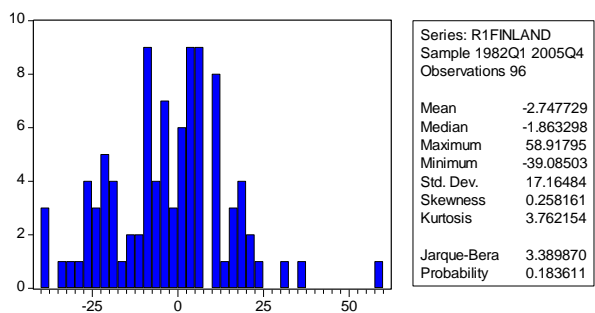
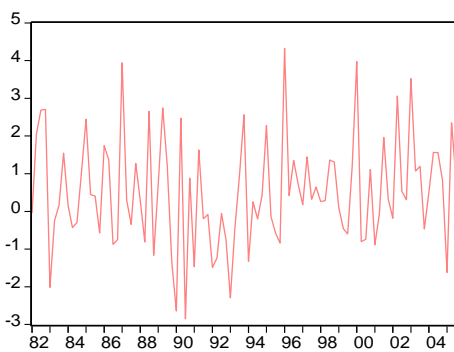


## Φιλανδία

R1FINLAND

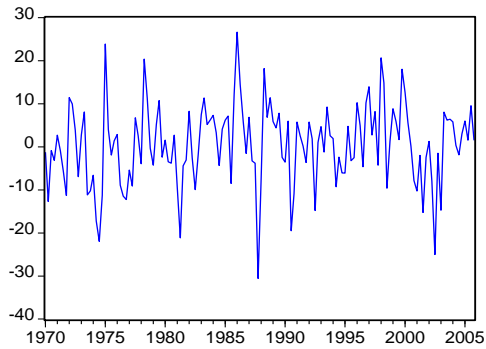


R2FINLAND

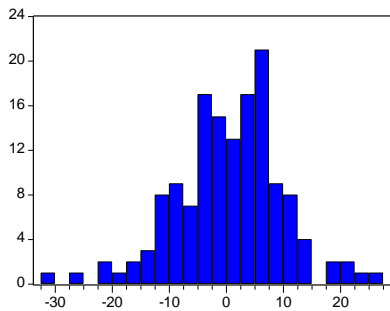
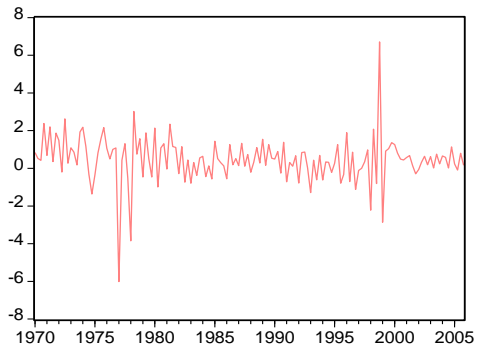


## Γαλλία

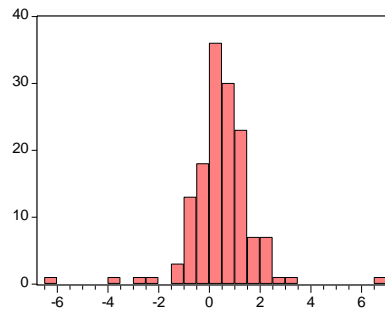
R1FRANCE



R2FRANCE



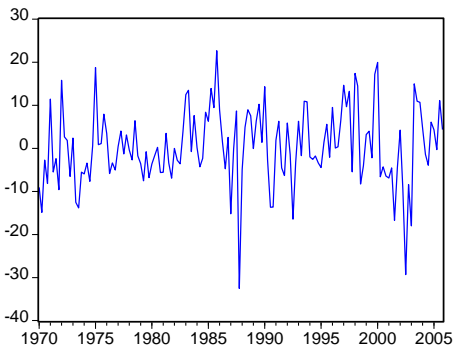
Series: R1FRANCE	
Sample	1970Q1 2005Q4
Observations	144
Mean	0.421125
Median	1.329490
Maximum	26.61771
Minimum	-30.56586
Std. Dev.	9.352494
Skewness	-0.254132
Kurtosis	3.769749
Jarque-Bera	5.105082
Probability	0.077884



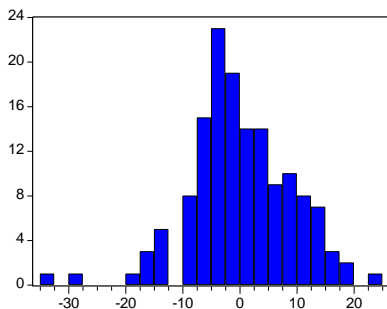
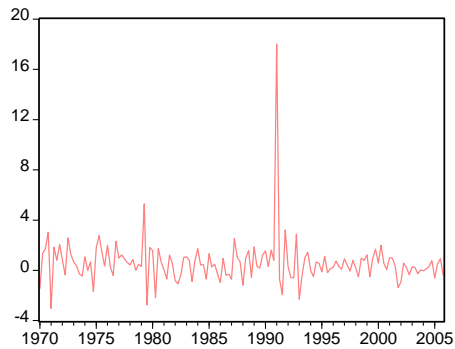
Series: R2FRANCE	
Sample	1970Q1 2005Q4
Observations	144
Mean	0.461669
Median	0.487632
Maximum	6.708549
Minimum	-6.008321
Std. Dev.	1.229764
Skewness	-0.436073
Kurtosis	12.35507
Jarque-Bera	529.6677
Probability	0.000000

## Γερμανία

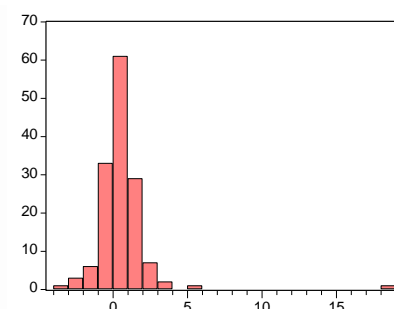
R1GERMANY



R2GERMANY



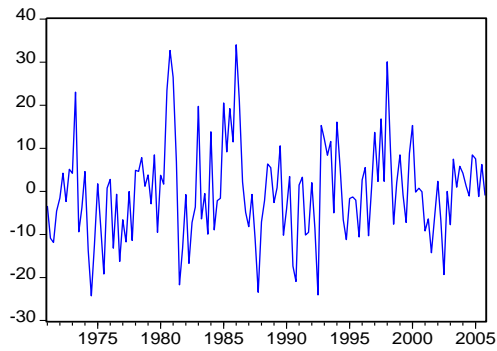
Series: R1GERMANY	
Sample	1970Q1 2005Q4
Observations	144
Mean	0.287962
Median	-0.349755
Maximum	22.64200
Minimum	-32.53145
Std. Dev.	8.884311
Skewness	-0.300602
Kurtosis	4.196263
Jarque-Bera	10.75495
Probability	0.004619



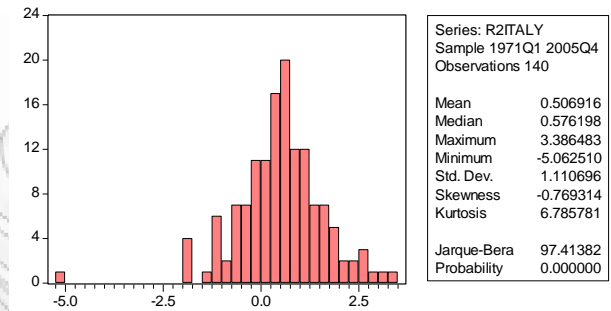
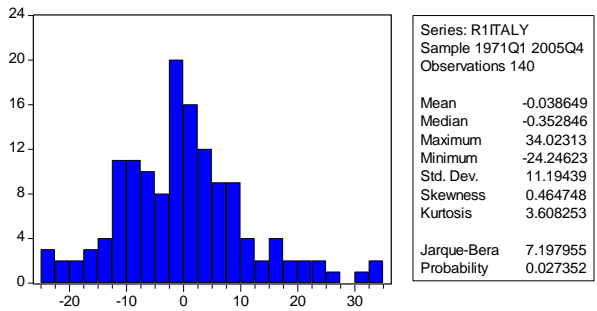
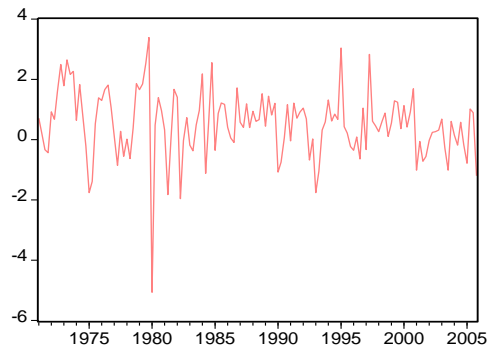
Series: R2GERMANY	
Sample	1970Q1 2005Q4
Observations	144
Mean	0.599054
Median	0.489503
Maximum	18.02266
Minimum	-3.032684
Std. Dev.	1.862346
Skewness	5.718199
Kurtosis	54.70675
Jarque-Bera	16826.27
Probability	0.000000

## Ιταλία

R1ITALY

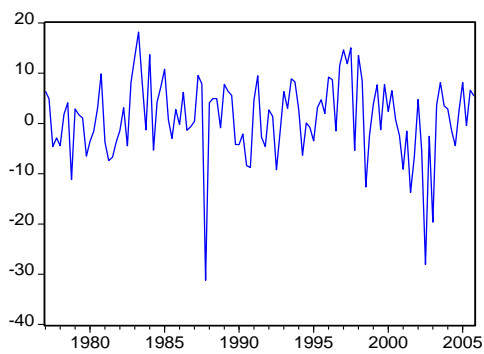


R2ITALY

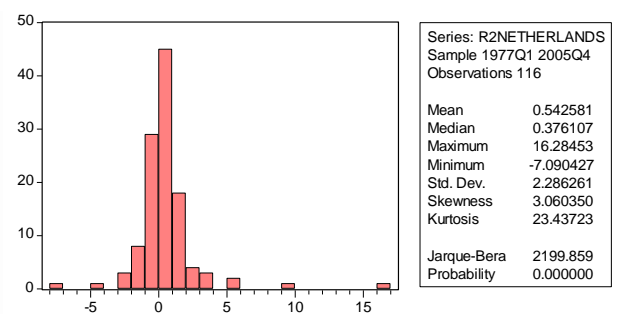
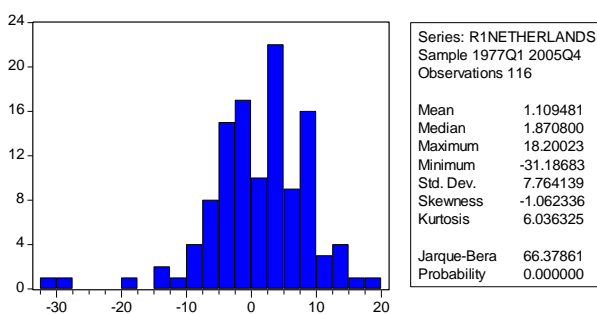
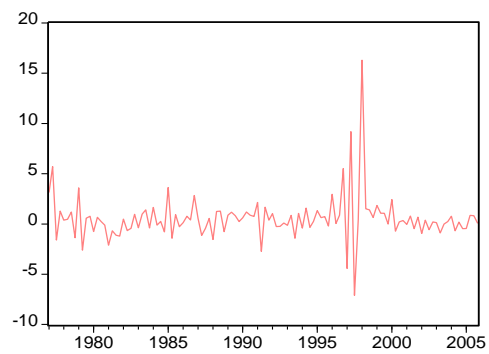


## Ολλανδία

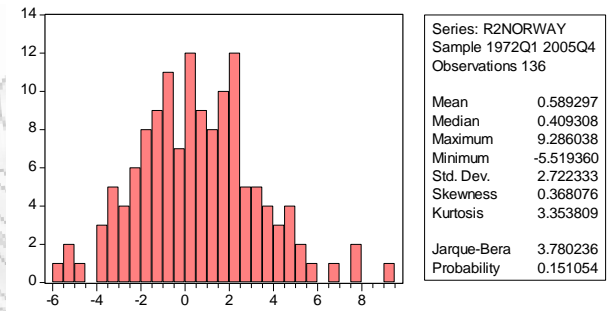
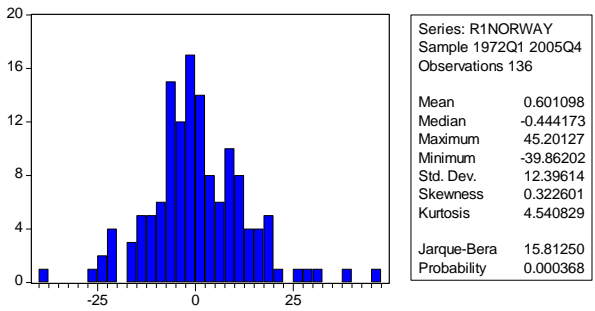
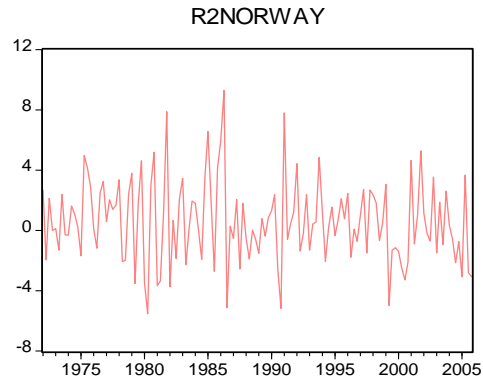
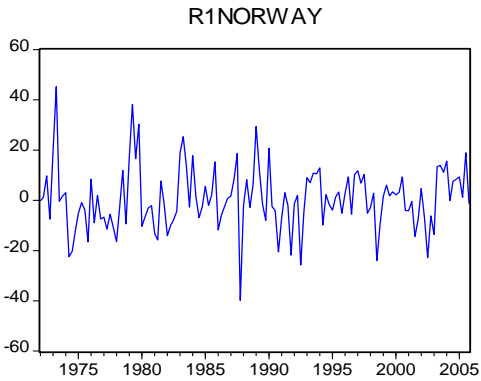
R1NETHERLANDS



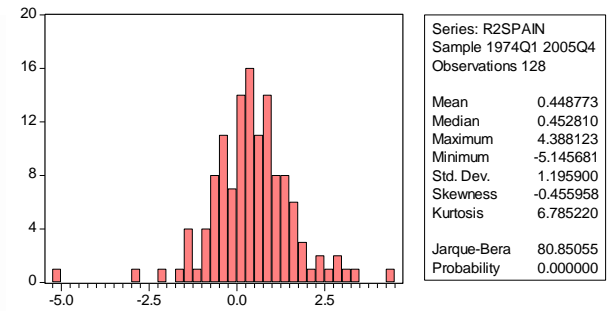
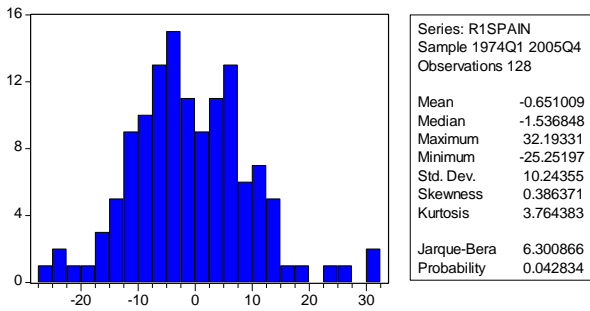
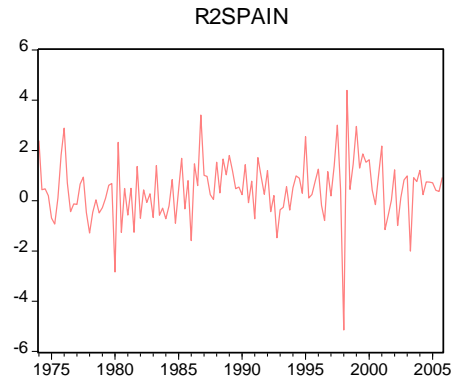
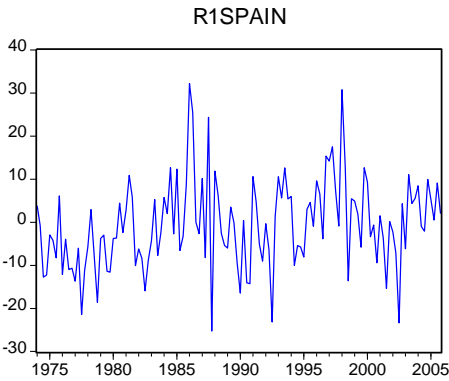
R2NETHERLANDS



## Νορβηγία

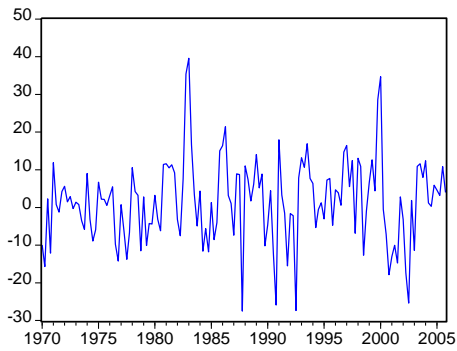


## Ισπανία

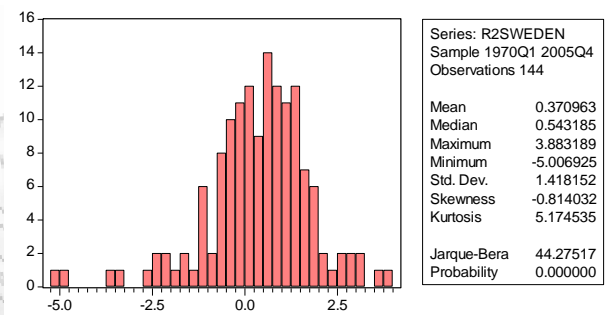
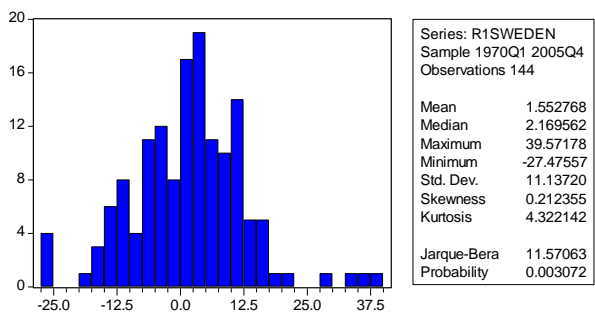
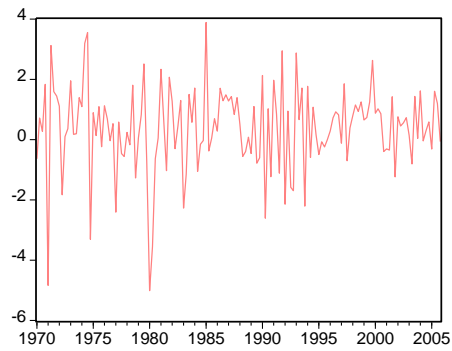


## Σουηδία

R1SWEDEN

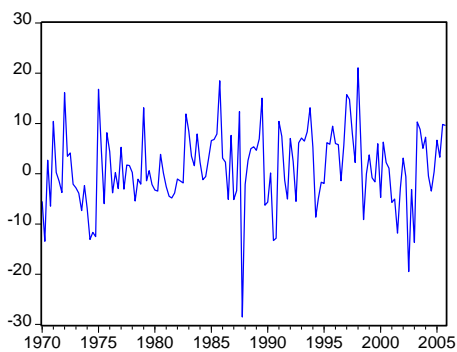


R2SWEDEN

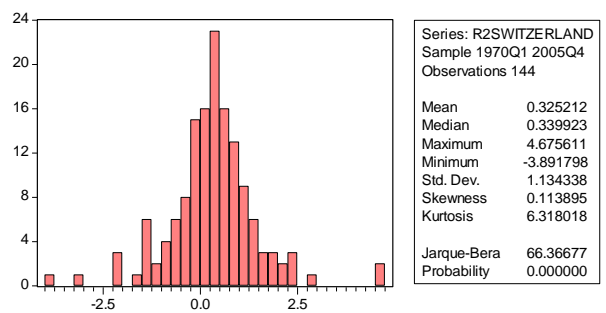
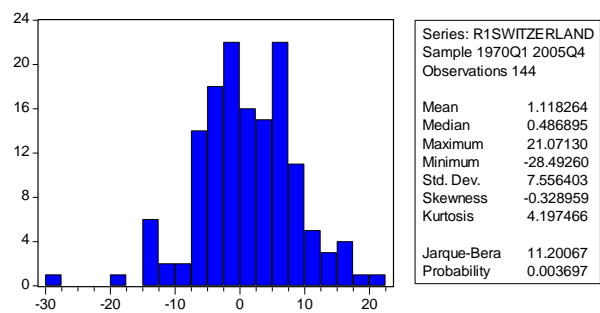
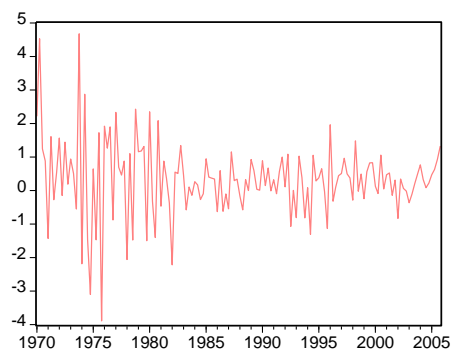


## Ελβετία

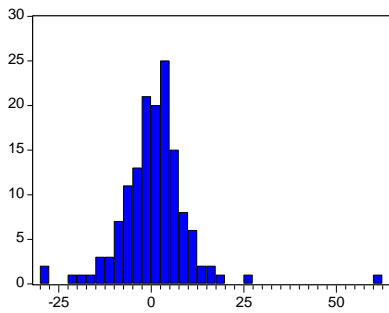
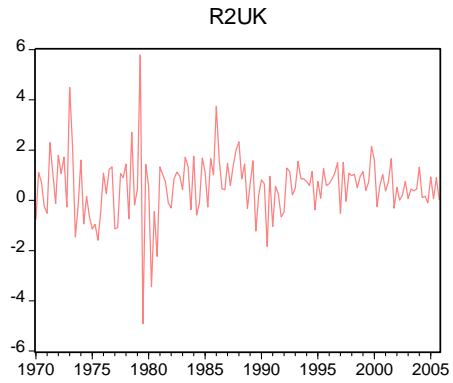
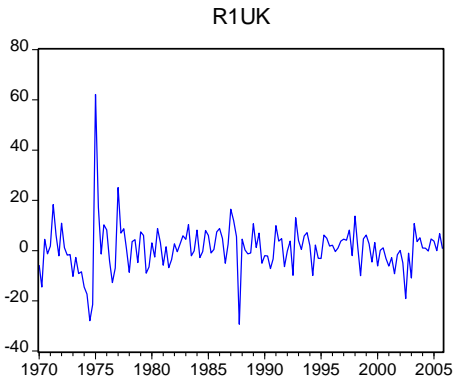
R1SWITZERLAND



R2SWITZERLAND

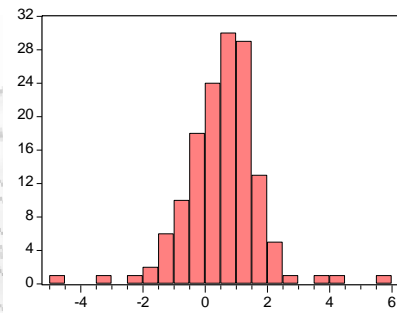


## Ηνωμένο Βασίλειο



Series: R1UK  
Sample 1970Q1 2005Q4  
Observations 144

Mean	0.867656
Median	1.015505
Maximum	62.11775
Minimum	-29.28850
Std. Dev.	9.483832
Skewness	1.413351
Kurtosis	14.90870
Jarque-Bera	898.8442
Probability	0.000000



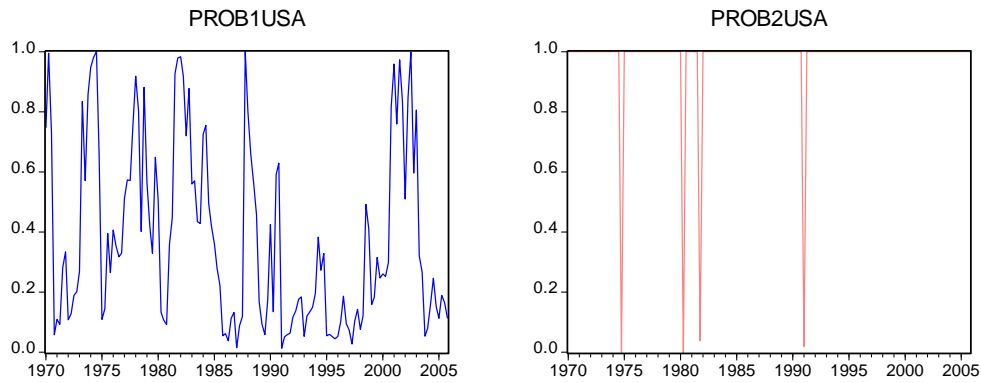
Series: R2UK  
Sample 1970Q1 2005Q4  
Observations 144

Mean	0.564645
Median	0.659496
Maximum	5.786272
Minimum	-4.912795
Std. Dev.	1.223179
Skewness	-0.172375
Kurtosis	7.970220
Jarque-Bera	148.9317
Probability	0.000000

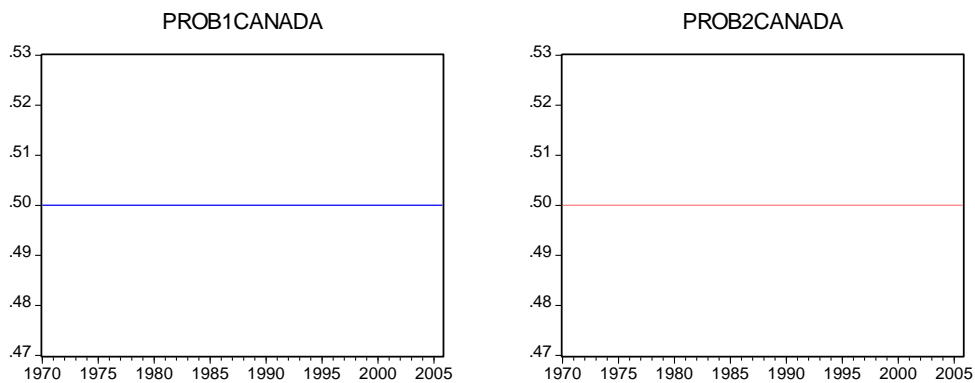


## Π2 Γραφήματα Πιθανοτήτων

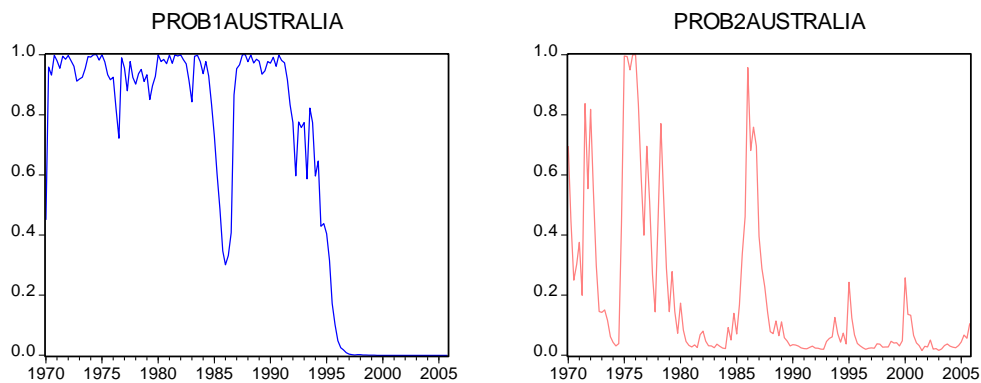
**Σχήμα 1:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Η.Π.Α )



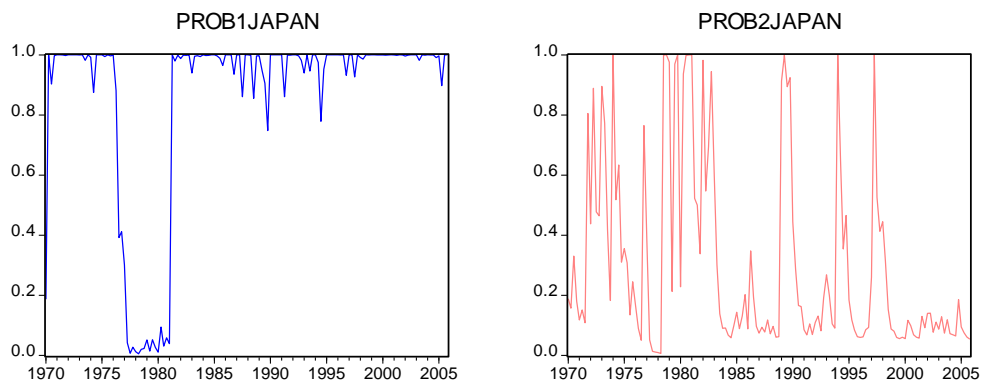
**Σχήμα 2:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Καναδάς )



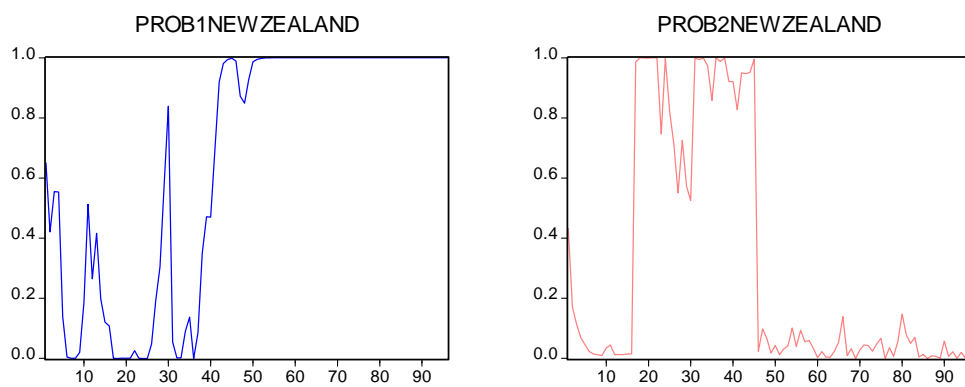
**Σχήμα 3:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Αυστραλία )



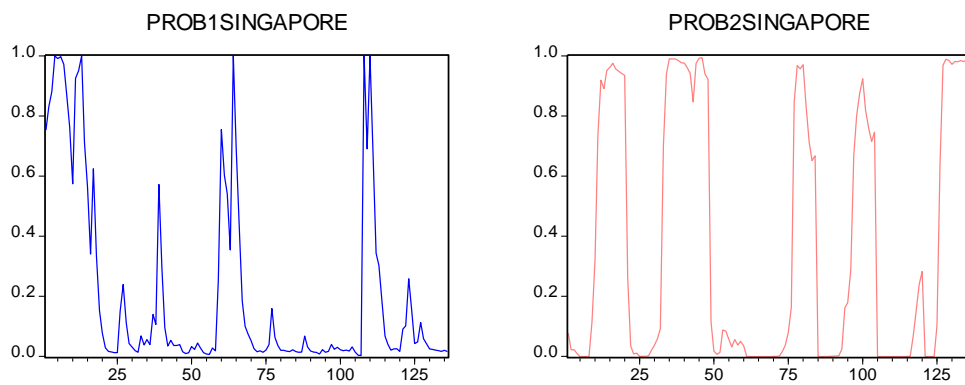
**Σχήμα 4:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Ιαπωνία )



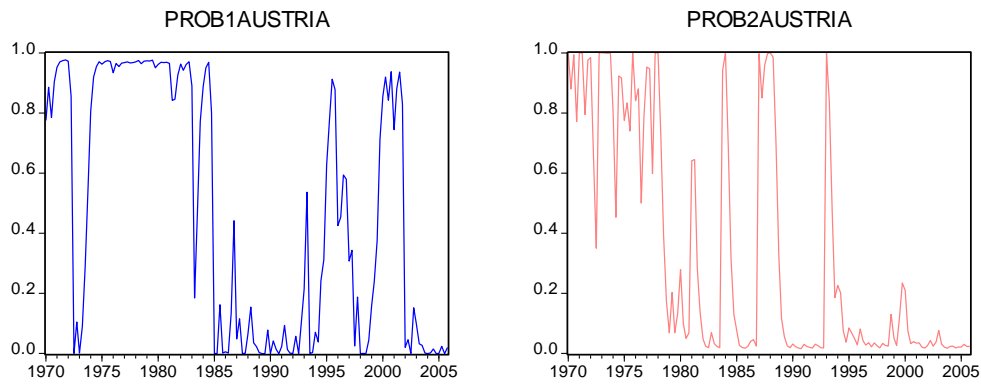
**Σχήμα 5:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Νέα Ζηλανδία )



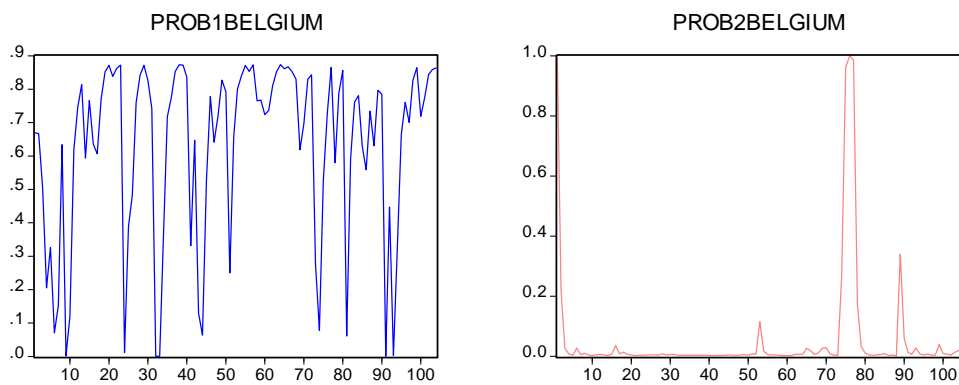
**Σχήμα 6:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Σιγκαπούρη )



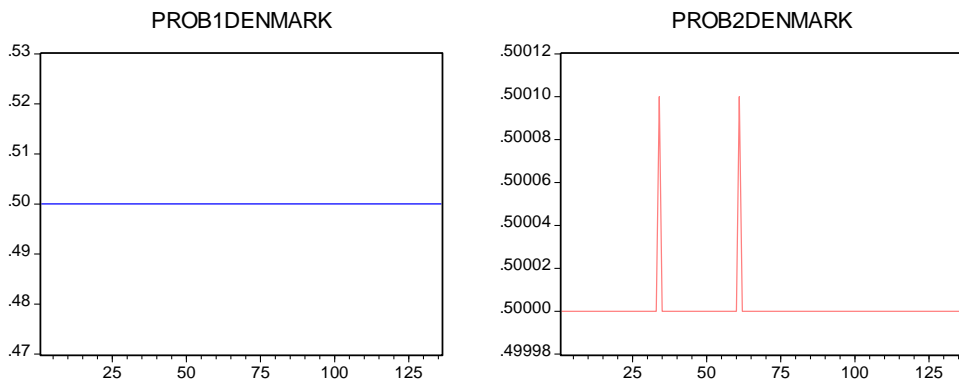
**Σχήμα 7:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Αυστρία )



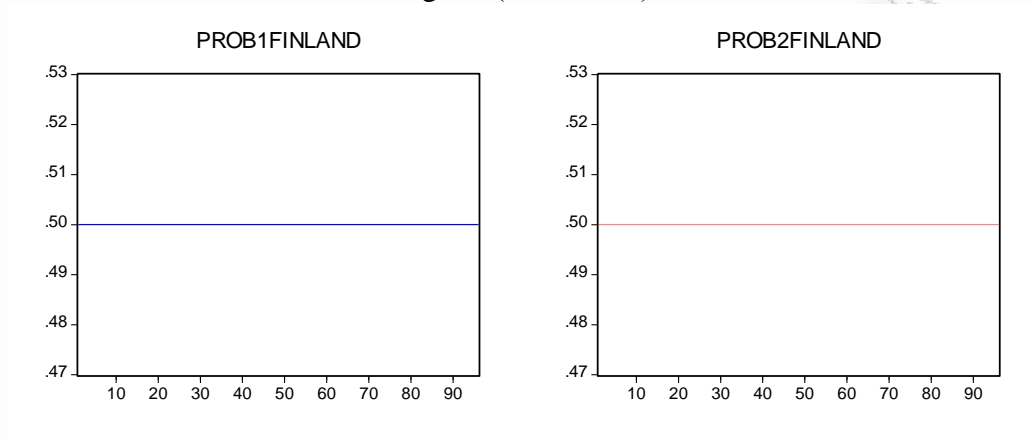
**Σχήμα 8:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Βέλγιο )



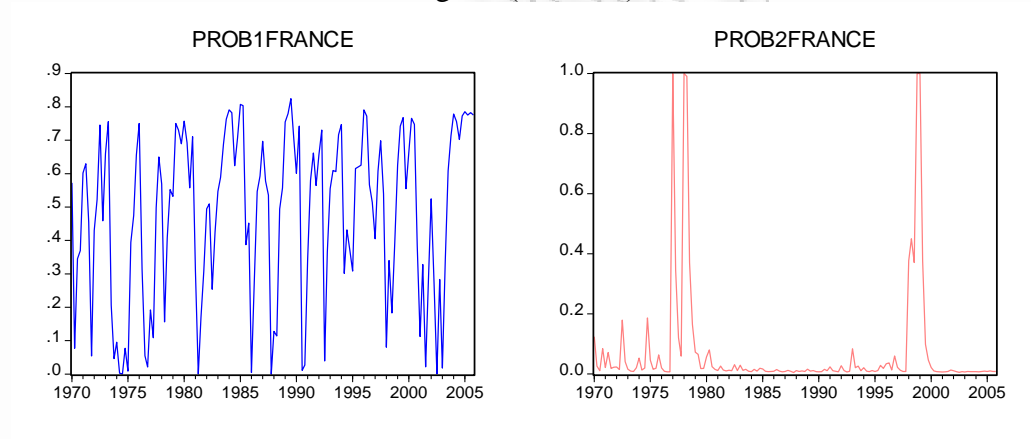
**Σχήμα 9:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Δανία )



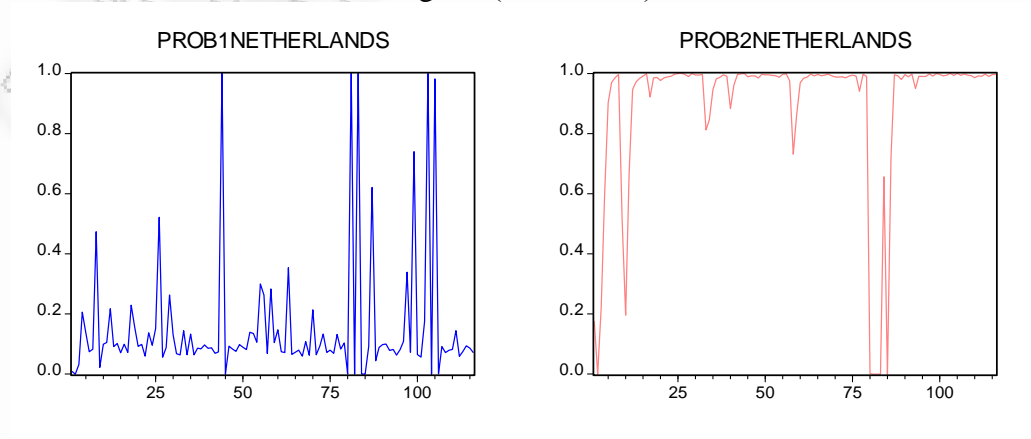
**Σχήμα 10:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Φιλανδία )



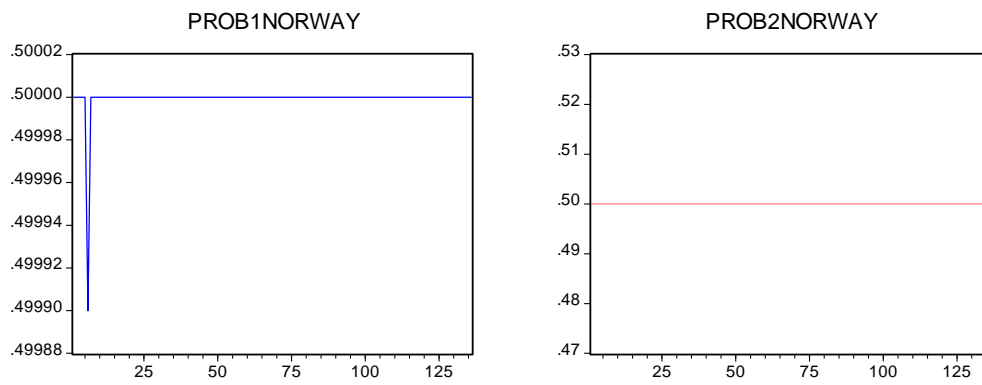
**Σχήμα 11:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Γαλλία )



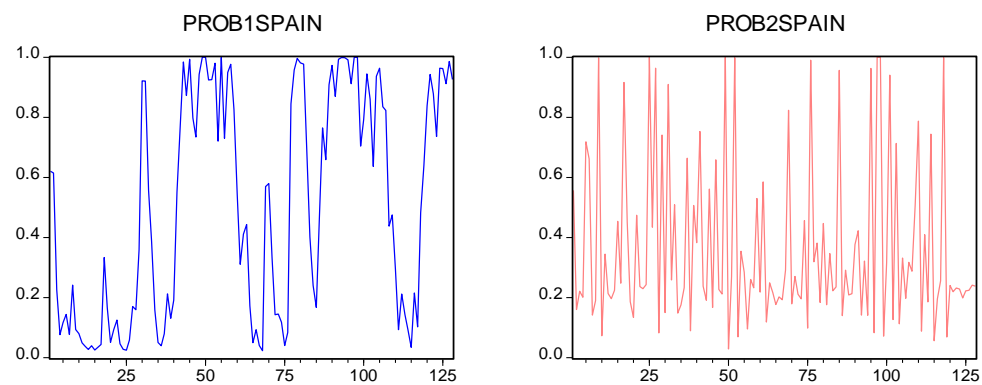
**Σχήμα 12:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Ολλανδία )



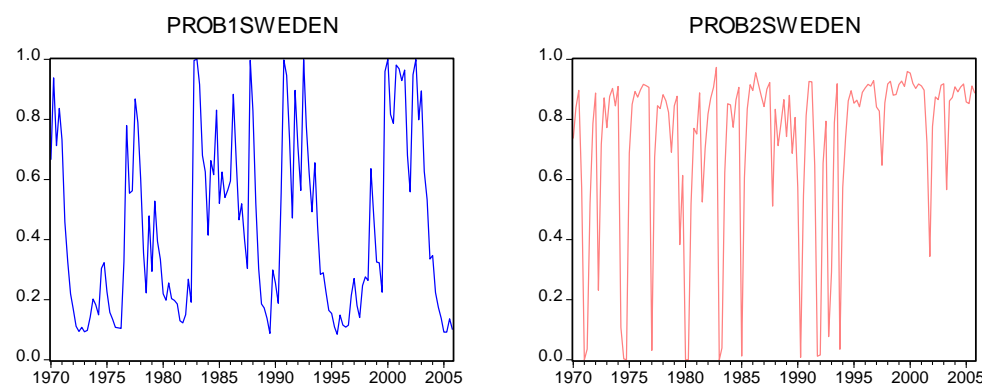
**Σχήμα 13:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Νορβηγία )



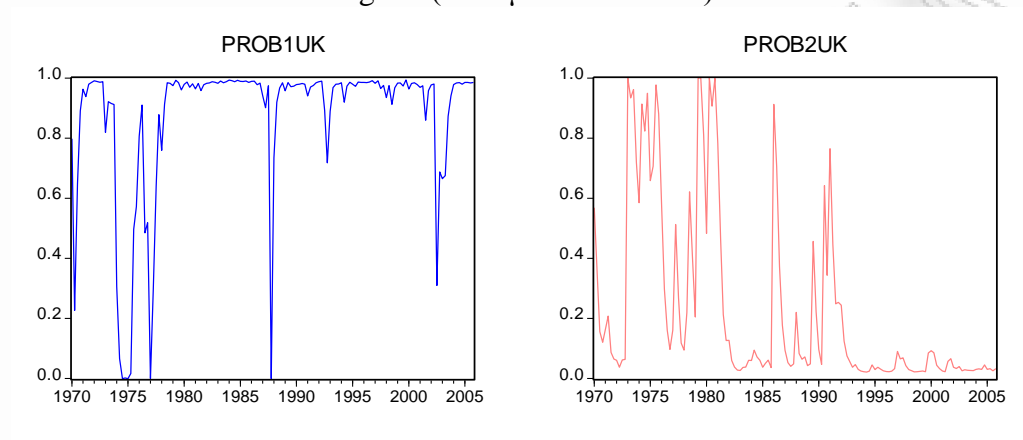
**Σχήμα 14:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Ισπανία )



**Σχήμα 15:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Σουηδία )



**Σχήμα 16:** Πιθανότητα οι αποδόσεις και η κατανάλωση να βρίσκονται στο πρώτο regime ( Ηνωμένο Βασίλειο )



# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Ξένη

Ang, A., Bekaert, G., (2002). International asset allocation with regime shifts. *Review of Financial studies*, 15, 1137-1187.

Abel, A.B., (1999). Risk premia and term premia in general equilibrium. *Journal of Monetary Economics*, 43, 3-33

Breeden, D.T., (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7, 265-296.

Campbell, J.Y., (1996). Consumption and the Stock Market: Interpreting International Experience. *Swedish Economic Policy Review*, 3, 251-299.

Campbell, J.Y., (2003). Consumption-Based Asset Pricing, *Handbook of the Economics of Finance*, George Constantinides, Milton Harris, and Rene Stulz eds., North-Holland, Amsterdam, Vol 1B, 803-887.

Campbell, J.Y. and Cochrane, J.H., (1999). By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. *Journal of Political Economy*, 107 (2), 205-251

Cochrane, J.H., (2001). *Asset Pricing*, Princeton University Press, Princeton, NJ.

Cochrane, J.H., and L.P. Hansen, (1992). Asset pricing lessons for macroeconomics, in O.J Blanchard and S. Fischer, eds., *NBER Macroeconomics Annual 1992*, MIT Press, Cambridge.

Epstein, L., Zin, S.E., (1991). Substitution, Risk Aversion and the Temporal Behaviour of Consumption Growth and Asset Returns: An Empirical Investigation. *Journal of Political Economy*, 99, 263-286.

Guidolin, M., Timmermann, A., (2005). Economic implications of bull and bear regimes in UK stock and bond returns, *Economic Journal*, 115, 111-143.

Grossman, S.J. and R.J. Shiller, (1981). The determinants of the variability of stock market prices. *American Economic Review*, 71, 222-227.

Hansen, L.P. and R. Jagannathan, (1991). Restrictions on intertemporal marginal rates of substitution implied by asset returns. *Journal of Political Economy*, 99, 225-262.

Hansen, L.P. and K.J. Singleton, (1983). Stochastic Consumption, Risk Aversion and the Temporal Behavior of Asset Returns. *Journal of Political Economy*, 91, 249-268.

Hamilton, J.D., (1989). A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle, *Econometrica*, 57, 357-384.

Kandel, S. and R.F. Stambaugh, (1991). Asset returns and intertemporal preferences. *Journal of Monetary Economics*, 27, 39-71.

Kocherlakota, N.R., (1996). The Equity Premium: It's still a Puzzle. *Journal of Economic Literature*, 34, 42-71.

Lettau, M., Ludvigson, S., Wachter, J., (2008). The declining equity premium: what role does macroeconomic risk play? *Review of Financial Studies*, 21(4), 1653-1687

Lucas, R.E., Jr., (1978). Asset Prices in an Exchange Economy. *Econometrica*, 46, 1429-1445.

Mankiw, N.G. and S.P. Zeldes, (1991). The Consumption of Stockholders and Non-Stockholders. *Journal of Financial Economics*, 29, 97-112.



Mehra, R. and Prescott, E., (1985). The Equity Premium: A Puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15, 145-161.

Rigobon, R., (2003). Identification through heteroskedasticity. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 777-792.

Rubinstein, M., (1976). The valuation of uncertain income streams and the pricing of options. *Bell Journal of Economics*, 7, 407-425.

Sill, K., (2006). Macroeconomic volatility and the equity premium. Federal Reserve Bank of Philadelphia, working paper no. 06-1.

Shiller, R.J., (1982). Consumption, asset markets, and macroeconomics fluctuations. *Carnegie Mellon Conference Series on Public Policy*, 17, 203-238.

Weil, P., (1989). The equity premium puzzle and the risk-free rate puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 24, 401-421.

# РАНЕЕЗНАМО ТЕРПАА