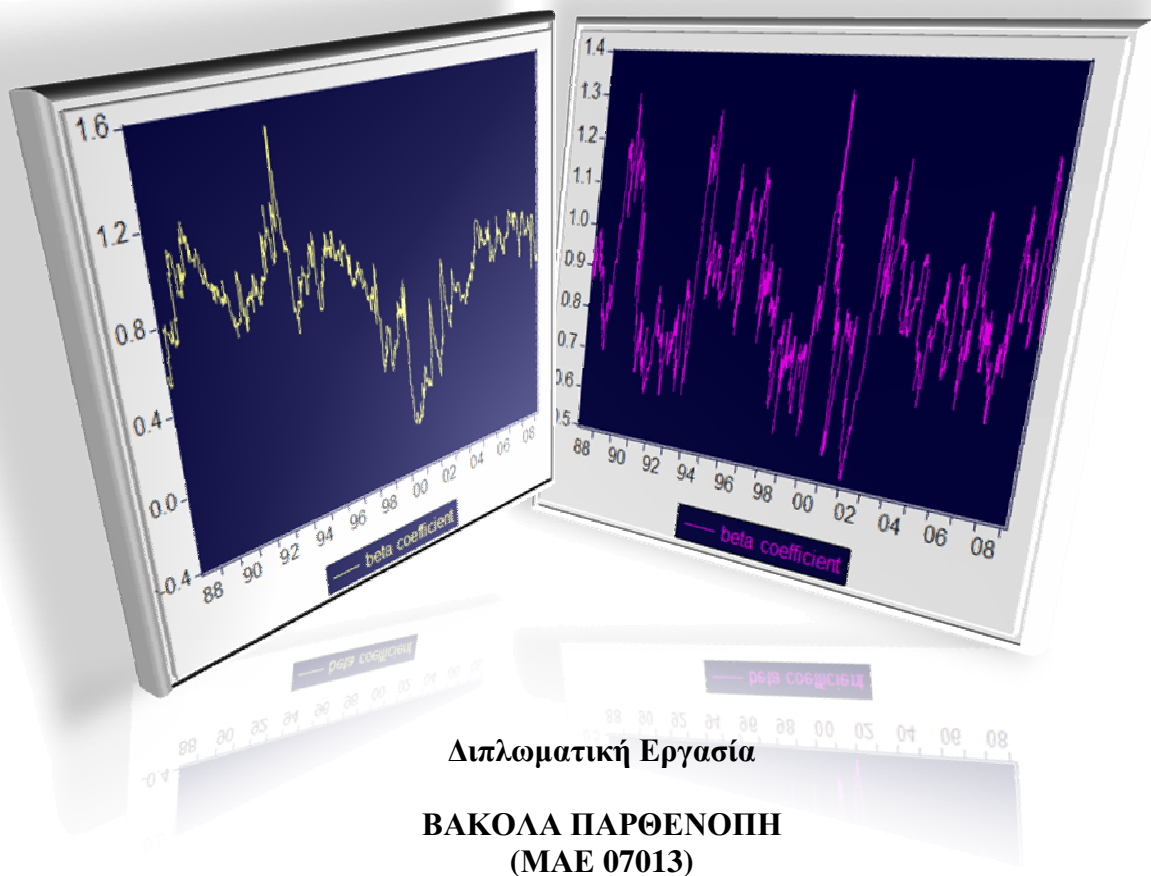




**«Αποδόσεις στο Ελληνικό Χρηματιστήριο και διαχρονικά  
μεταβαλλόμενοι συντελεστές συστηματικού κινδύνου (ΒΗΤΑ).  
Σύγκριση με Αμερική, Ηνωμένο Βασίλειο και Ιαπωνία.»**



Τριμελής συμβουλευτική επιτροπή:

**ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΜΙΑΤΙΑΔΗΣ.....ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)**  
**ΓΚΛΕΖΑΚΟΣ ΜΙΧΑΗΛ.....ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΠΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ.....ΔΕΚΤΟΡΑΣ**

**«Αποδόσεις στο Ελληνικό Χρηματιστήριο και διαχρονικά μεταβαλλόμενοι  
συντελεστές συστηματικού κινδύνου (ΒΗΤΑ). Σύγκριση με Η.Π.Α,  
Ηνωμένο Βασίλειο και Ιαπωνία.»**

*Περίληψη*

Η μελέτη μας αποτελείται από δυο μέρη, την εκτίμηση αρχικά του διαχρονικά μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα του μοντέλου CAPM και εν συνεχεία την ανίχνευση προβλεπτικής ικανότητας του συγκεκριμένου συντελεστή. Η ανάλυση στηρίζεται στις λογαριθμικές αποδόσεις επτά κλάδων (Τράπεζες, Υλικά Κατασκευής, Τρόφιμα-Ποτά, Οικιακά Αγαθά, Πετρέλαια και Αέρια, Λιανεμπόριο και Τηλεπικοινωνίες) και του δείκτη της αγοράς για τα χρηματιστήρια των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (Η.Π.Α), Ιαπωνίας, Ηνωμένου Βασιλείου και Ελλάδας για την περίοδο 1988-2009. Με τη βοήθεια ενός διμεταβλητού μοντέλου VAR-GARCH (1,1) υπολογίζουμε το συντελεστή βήτα, ο οποίος βασίζεται στην υπό συνθήκη μεταβλητότητα (conditional volatility) και μεταβάλλεται σε κάθε χρονική στιγμή. Υιοθετώντας μοντέλα πρόβλεψης, η αξιολόγηση των οποίων στηρίζεται στο μέτρο του μέσου τετραγωνικού σφάλματος πρόβλεψης αλλά και στη διαδικασία «encompass», καταλήγουμε στην ύπαρξη προβλεπτικής δύναμης του μεταβαλλόμενου συντελεστή για ορισμένους κλάδους και σε συγκεκριμένους ορίζοντες πρόβλεψης. Πιο συγκεκριμένα στις Η.Π.Α. εντοπίζουμε προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα για τον τραπεζικό κλάδο σε ορίζοντα πρόβλεψης μιας, δύο και τεσσάρων εβδομάδων και για τον κλάδο λιανεμπορίου σε ολόκληρο τον ορίζοντα της πρόβλεψης. Για την Ιαπωνία, βρίσκουμε προβλεψιμότητα στον κλάδο υλικών κατασκευής και οικιακών αγαθών σε κάθε ορίζοντα. Για το Ηνωμένο Βασίλειο στον κλάδο υλικών κατασκευής σε κάθε ορίζοντα, στον κλάδο τροφίμων-ποτών σε ορίζοντα μιας, δύο, τεσσάρων και οχτώ εβδομάδων και στον κλάδο τηλεπικοινωνιών σε κάθε ορίζοντα της πρόβλεψης. Τέλος για την Ελλάδα, η προβλεψιμότητα του συντελεστή εντοπίζεται στον κλάδο υλικών κατασκευής σε κάθε ορίζοντα, στον κλάδο τροφίμων-ποτών σε ορίζοντα δώδεκα εβδομάδων και στον κλάδο λιανεμπορίου σε ορίζοντα μιας και δυο εβδομάδων.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Εισαγωγή</b> .....	1
<b>2. Οικονομετρική Μεθοδολογία</b> .....	5
- 2.1. Εκτίμηση Διαχρονικά Μεταβαλλόμενων Συντελεστών Βήτα.....	6
- 2.2. Τεστ Για Προβλεπτική Ικανότητα.....	10
<b>3. Εμπειρικά Αποτελέσματα</b> .....	15
- 3.1. Δεδομένα-Περιγραφικά Στατιστικά.....	16
- 3.2. Αποτελέσματα Μοντέλου ΒΕΚΚ.....	25
- 3.3. Διαχρονικά Μεταβαλλόμενοι Συντελεστές Βήτα.....	34
- 3.4. Προβλεπτική Ικανότητα Συντελεστή Βήτα.....	41
<b>4. Συμπεράσματα</b> .....	45
<b>5. Βιβλιογραφία</b> .....	47
<b>Παράρτημα Α (πίνακες)</b> .....	49
<b>Παράρτημα Β (γραφήματα)</b> .....	88

## 1. Εισαγωγή

Ένα κλασσικό υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων θεωρείται το γραμμικό μοντέλο CAPM (Capital Asset Pricing Model; Sharpe 1964), το οποίο επηρεάζει την ζητούμενη αποδοτικότητα ενός κεφαλαιουχικού αγαθού με βάση τον συστηματικό του κίνδυνο (που μετριέται με τον συντελεστή βήτα), τον οποίον θεωρεί ότι είναι ο μόνος κίνδυνος που λαμβάνεται υπόψη από τους επενδυτές.

Ένας σημαντικός αριθμός εμπειρικών μελετών θεωρεί ότι ο συντελεστής βήτα είναι χρονικά μεταβαλλόμενος, με συνέπεια να καταλήγουν σε καλύτερα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, η Rivera-Gonzalez (1997) επιτρέποντας στο συντελεστή βήτα να μην είναι σταθερός, απέδειξε την ύπαρξη μιας επιπλέον πηγής κινδύνου λόγω αυτής της μεταβλητότητας. Χρησιμοποίησε ως μοντέλο τιμολόγησης το APT (Arbitrage Pricing Theory; Ross, 1976) επιτρέποντας στο συντελεστή να μεταβάλλεται και δημιούργησε έτσι μια ευέλικτη γραμμική σχέση μεταξύ των αποδόσεων και ενός συνόλου παραγόντων. Μέσω του τροποποιημένου APT, αναλύει τη συμπεριφορά των αναμενόμενων μέσων αποδόσεων, των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων ως συναρτήσεις των δεσμευμένων συντελεστών βήτα. Ειδικότερα, εισηγείται ένα τεστ για τη μεταβλητότητα των συντελεστών βήτα, βασισμένο στη δεύτερη υπό συνθήκη ροπή των αποδόσεων των μετοχών. Τα εμπειρικά ευρήματα υπαινίσσονται ότι αστάθεια των συντελεστών βήτα, η οποία δημιουργεί συμπεριφορά μη συστηματικού κινδύνου για τους συντελεστές βήτα, που όπως μπορεί να μειωθεί μέσω διαφοροποίησης.

Επιπλέον ο μεταβαλλόμενος συντελεστής βήτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον έλεγχο της επίπτωσης που έχουν τα γεγονότα που συμβαίνουν στην αγορά. Παράδειγμα οι Hafner και Herwartz (1998), χρησιμοποιώντας ένα ασύμμετρο μοντέλο μεταβλητότητας του CAPM, έδειξαν πως τα αρνητικά γεγονότα της αγοράς έχουν εντονότερη επίπτωση στους συντελεστές βήτα σε σύγκριση με τα θετικά. Άλλοι μελετητές, όπως οι Cifarelli και Giannopoulos (2002), απέδειξαν πως μέσω του μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα μπορεί να ερευνηθεί και αναλυθεί η σχέση που μπορεί να έχει μία αγορά με μία άλλη καθώς και οι αλληλεπιδράσεις τους. Χρησιμοποίησαν σαν δείγμα έξι μεγάλες εθνικές αγορές και με τη βοήθεια ενός συνόλου από διμεταβλητά μοντέλα GARCH εκτίμησαν τους μεταβαλλόμενους συντελεστές βήτα. Στη συνέχεια με την προσέγγιση VAR εξέτασαν εξαρτήσεις στις

αλλαγές των συντελεστών βήτα και προσομοιώθηκε ο τρόπος με τον οποίον ένας συντελεστής βήτα μιας τοπικής αγοράς αντιδρά στον κλονισμό (shock) ενός συντελεστή κάποιας άλλης αγοράς. Αξίζει να αναφερθεί ότι στους υπολογισμούς τους συμπεριέλαβαν αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των αγορών, αναλύοντας τους μεταβαλλόμενους συντελεστές με το γενικό δείκτη. Κατέληξαν ότι η Ευρωπαϊκή και η Ασιατική αγορά δε φαίνεται να έχουν έντονες αλληλεξαρτήσεις, ενώ η αγορά των Η.Π.Α. να παίζει σταθερό ρόλο στη μεταφορά διακυμάνσεων σε άλλες μεγάλες αγορές. Επίσης με τη βοήθεια του μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα οι Panopoulou και Pantelidis (2009) ερεύνησαν τη μεταφορά πληροφοριών μεταξύ των αγορών. Χρησιμοποιώντας της ημερήσιες αποδόσεις μετοχών των τελευταίων 20 χρόνων, προσπάθησαν να μελετήσουν και να αναλύσουν τη περίπτωση μεταφοράς των συνεπειών από την εισροή νέων πληροφοριών, μεταξύ των Η.Π.Α. και των υπόλοιπων G-7 χωρών. Υιοθετώντας το μοντέλο BEKK απέδειξαν τη μεταβλητότητα του συντελεστή βήτα και στη συνέχεια αποκάλυψαν την έντονη και αυξανόμενη αλληλεξάρτηση στη μεταβλητότητα των αγορών. Έδειξαν λοιπόν πως αυτή η αλληλεξάρτηση σε συνδυασμό με το αυξημένο ποσοστό μεταβλητότητας σε όλες τις αγορές, κάνουν τους κλονισμούς μεταβλητότητας (volatility shocks) να διαιωνίζονται για σημαντικά μεγάλη περίοδο.

Οι Basu και Stremme (2007), από την άλλη πλευρά στάθηκαν καθαρά στο μοντέλο CAPM και προσπάθησαν να δείξουν πως αν ο συντελεστής βήτα δεν είναι στατικός, τότε το μοντέλο βελτιώνεται δραματικά. Χρησιμοποίησαν την υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς ως μοναδικό παράγοντα, κλιμακούμενος όμως με μεταβλητό συντελεστή, ώστε να κατασκευάσουν έναν προεξοφλητικό παράγοντα σύμφωνα με την προσέγγιση των Hansen και Richard (1987). Δημιούργησαν έτσι ένα μοντέλο, στο οποίο ο υπό συνθήκη παράγοντας κινδύνου (risk premium) είναι μη γραμμική συνάρτηση. Μέσα από αυτό το μοντέλο εισήγαγαν ένα σύνολο στατιστικών που τους επιτρέπουν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα του στατικού CAPM με το μεταβαλλόμενο και να καταλήξουν ότι το δεύτερο παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα.

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την εκτίμηση του συντελεστή βήτα μέσω της δεσμευμένης μεταβλητότητας και με την προβλεπτική ικανότητα που μπορεί να έχει ο συντελεστής αυτός. Προκειμένου να υπολογίσουμε το συντελεστή βήτα χρησιμοποιήσαμε τις λογαριθμικές αποδόσεις των εβδομαδιαίων μετοχών επτά κλάδων (Τράπεζες, Υλικά Κατασκευής, Τρόφιμα-Ποτά, Οικιακά Αγαθά, Πετρέλαια

και Αέρια, Λιανεμπόριο και Τηλεπικοινωνίες) και του δείκτη της αγοράς των χρηματιστηρίων των Η.Π.Α, Ιαπωνίας, Ηνωμένου Βασιλείου και Ελλάδας. Το δείγμα μας εκτείνεται από το έτος 1988 έως το 2009 με εξαίρεση τα δεδομένα της Ελληνικής αγοράς, όπου λόγω έλλειψης στοιχείων δημιουργήσαμε επτά δείγματα που το καθένα περιέχει τον δείκτη της αγοράς και έναν κλάδο.

Αρχικά εκτιμούμε ένα διμεταβλητό μοντέλο VAR-GARCH (1,1) υιοθετώντας τη μορφή BEKK των Engle και Kroner (1995). Υπολογίζουμε τον υπό συνθήκη μέσο καθώς και την υπό συνθήκη διακύμανση και συνδιακύμανση του κάθε κλάδου και της αγοράς για κάθε μία από τις τέσσερις χώρες, παρατηρώντας και τις εξαρτήσεις που μπορεί να έχουν από παρελθούσες τιμές τους. Στη συνέχεια εκτιμούμε το συντελεστή βήτα, ο οποίος παρουσίασε διαχρονική μεταβλητότητα, σε κάθε κλάδο αλλά και σε κάθε χώρα, παίρνοντας ακραίες τιμές. Επίσης μέσω των περιγραφικών στατιστικών των συντελεστών βήτα εντοπίζουμε τους κλάδους με τον υψηλότερο κίνδυνο, τους περισσότερο επικερδείς και τους ζημιογόνους κλάδους σε κάθε χώρα.

Στη συνέχεια εξετάζουμε την προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα, μέσω της εφαρμογής της μεθοδολογίας των Rapach και Weber (2004). Οι συγγραφείς έδειξαν ότι τα μοντέλα που περιλαμβάνουν οικονομικές μεταβλητές φανερώνουν σχεδόν μη προβλεπτική ικανότητα σχετικά με ένα απλό αυτοπαλίνδρομο μοντέλο, σύμφωνα με το μέτρο του μέσου τετραγωνικού σφάλματος πρόβλεψης. Ωστόσο οι έλεγχοι που βασίστηκαν στη διαδικασία encompass έδειξαν ότι πολλές οικονομικές μεταβλητές περιέχουν χρήσιμες πληροφορίες για εκτός δείγματος πρόβλεψη.

Μετά τον διαχωρισμό του αρχικού δείγματος σε δύο κομμάτια, με εντός και εκτός δείγματος παρατηρήσεις, πραγματοποιούμε προβλέψεις μέσα από δύο μοντέλα (Restricted και Unrestricted), όπου στο πρώτο δεν συμπεριλαμβάνεται ο συντελεστής βήτα. Για την ύπαρξη προβλεπτικής ικανότητας πραγματοποιούμε ένα τεστ εντός δείγματος (Wald test) καθώς και τέσσερα τεστ εκτός δείγματος πρόβλεψης ( $MSE-T$ ,  $MSE-F$ ,  $ENT-C$  και  $ENC-NEW$ ), με προβλεπτικό ορίζοντα έως τρεις μήνες. Το  $MSE-T$  και  $MSE-F$  τεστ στηρίζονται στο μέτρο μέσου τετραγωνικού σφάλματος πρόβλεψης, ενώ το  $ENT-C$  και  $ENC-NEW$  τεστ στη διαδικασία encompass.

Υποθέτοντας επίπεδο σημαντικότητας 10% η προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο και χώρα έχει ως ακολούθως: Στις Η.Π.Α οι κλάδοι για τους οποίους ο συντελεστής βήτα παρουσιάζει προβλεπτική ικανότητα είναι ο

τραπεζικός (σε προβλεπτικό ορίζοντα μιας εβδομάδας, δύο εβδομάδων και ενός μήνα), καθώς και ο κλάδος λιανεμπορίου (σε προβλεπτικό ορίζοντα μέχρι και τους τρεις μήνες της πρόβλεψης μας). Στην Ιαπωνία οι αντίστοιχοι κλάδοι είναι των υλικών κατασκευής και οικιακών αγαθών (σε κάθε ορίζοντα πρόβλεψης). Όσον αφορά το Ηνωμένο Βασίλειο οι κλάδοι που φέρουν προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή είναι των υλικών κατασκευής (σε κάθε προβλεπτικό ορίζοντα), των τροφίμων-ποτών (σε ορίζοντα μέχρι και δύο μήνες) και των τηλεπικοινωνιών (σε ορίζοντα πρόβλεψης μιας, δύο, τεσσάρων και δώδεκα εβδομάδων). Τέλος, η Ελλάδα παρουσιάζει προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα στον κλάδο υλικών κατασκευής (για κάθε ορίζοντα πρόβλεψης), στον κλάδο τροφίμων-ποτών (σε ορίζοντα τριών μηνών) και στο λιανεμπόριο (σε ορίζοντα μιας και δύο εβδομάδων).

Η δομή της συγκεκριμένης εργασίας έχει ως εξής: Στο τμήμα 2 παρουσιάζεται η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιήσουμε και χωρίζεται στην εκτίμηση των διαχρονικά μεταβαλλόμενων συντελεστών βήτα και στα τεστ για την προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή. Στο τμήμα 3 αναφέρονται τα εμπειρικά αποτελέσματα της ανάλυσης μας. Παραθέτονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε καθώς και τα περιγραφικά τους στατιστικά (τμήμα 3.1), τα αποτελέσματα του μοντέλου BEKK (τμήμα 3.2), οι διαχρονικά μεταβαλλόμενοι συντελεστές βήτα (τμήμα 3.3) και η πιθανή προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα (τμήμα 3.4). Στο τμήμα 4 συνοψίζουμε τα κύρια σημεία και τα ευρήματα της ανάλυσης μας.

## 2. Οικονομετρική Μεθοδολογία

Ένα μοντέλο το οποίο χρησιμοποιείται για την τιμολόγηση περιουσιακών στοιχείων είναι το γνωστό Capital Asset Pricing Model (CAPM, Sharpe 1964). Περιγράφει γενικά τη σχέση μεταξύ κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης, βασισμένο στην ανάλυση της μέσης διακύμανσης (υπό συνθήκη διακύμανση) και περιέχει ένα μέτρο κινδύνου τον συντελεστή βήτα. Το μοντέλο μας δηλώνει ότι η απόδοση ενός «στοιχείου»<sup>1</sup> ( $r_i$ ), απαλλαγμένο από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (*risk free rate*), είναι γραμμικά συσχετισμένο με την υπερβάλλουσα απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς

---

<sup>1</sup> Με την έννοια στοιχείο νοείται οποιαδήποτε επένδυση ή μετοχή. Στη παρούσα ανάλυση αναφερόμαστε σε κλάδους.

$(r_m - r_f)$  (*market portfolio*). Η συνδιακύμανση της απόδοσης του «στοιχείου» και του χαρτοφυλακίου αγοράς ( $\sigma_{im}$ ) και η διακύμανση της απόδοσης της αγοράς ( $\sigma_m^2$ ) καθορίζουν τη γραμμική αυτή σχέση.

$$r_{i,t} = r_{f,t} + \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} (r_{m,t} - r_{f,t}) = r_{f,t} + \beta_i (r_{m,t} - r_{f,t}) \quad (1)$$

Η ποσότητα  $\beta_i = \sigma_{im} / \sigma_m^2$  είναι γνωστή ως συντελεστής βήτα (*beta coefficient*) ενός «στοιχείου» και μετράει τον μη συστηματικό κίνδυνο. Με άλλα λόγια είναι ένα μέτρο ευαισθησίας των μεταβολών της αναμενόμενης απόδοσης του «στοιχείου» ως προς τις μεταβολές του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Εάν υιοθετήσουμε στην εξίσωση (1) ένα μοντέλο με διαχρονικά μεταβαλλόμενη διακύμανση αλλά και συνδιακύμανση, τότε μπορούμε να εκφράσουμε το συντελεστή βήτα με τη διαχρονικά μεταβαλλόμενη σχέση  $\beta_{i,t} = \sigma_{im,t} / \sigma_{m,t}^2$ .

Στη συνέχεια παρατίθεται η μεθοδολογία για τον υπολογισμό του μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα καθώς και τα τεστ τα οποία θα διεξαχθούν για την προβλεπτικότητα που μπορεί να έχει ο συντελεστής.

## 2.1 Εκτίμηση Διαχρονικά Μεταβαλλόμενων Συντελεστών Βήτα

Σε αυτό το τμήμα, θα παρουσιάσουμε το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί για να ερευνήσουμε τη φύση της διακύμανσης και συνδιακύμανσης καθώς και του μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα (*time-varying beta*).

### Μοντέλο BEKK

Η ανάλυση είναι βασισμένη σε ένα διμεταβλητό μοντέλο VAR(1)-GARCH(1,1). Έστω  $Y_t = (y_{1t}, y_{2t})'$  είναι το διάνυσμα των αποδόσεων, με  $y_{1t}$  να δηλώνει έναν κλάδο και  $y_{2t}$  το δείκτη της αγοράς της αντίστοιχης χώρας. Ο υπό συνθήκη μέσος της διαδικασίας μοντελοποιείται ως εξής:

$$Y_t = C + M * Y_{t-1} + E_t \quad (2)$$



όπου  $C$  είναι ένα  $2 \times 1$  διάνυσμα των σταθερών όρων,  $M$  είναι ένας  $2 \times 2$  συντελεστής πίνακας και  $E_t = (e_{1t}, e_{2t})'$  είναι το διάνυσμα των σφαλμάτων με μέσο μηδέν. Αναλυτικότερα οι δύο εξισώσεις -κλάδου και αγοράς- της μοντελοποίησης του υπό συνθήκη μέσου έχουν ως εξής:

$$Y_{1t} = c_{11} + \mu_{11}Y_{1t-1} + \mu_{12}Y_{2t-1} + e_{1t} \quad (3)$$

$$Y_{2t} = c_{22} + \mu_{21}Y_{1t-1} + \mu_{22}Y_{2t-1} + e_{2t} \quad (4)$$

Το  $E_t$  μπορεί να έχει μεταβαλλόμενη χρονικά υπό συνθήκη διακύμανση (time-varying conditional variance), η οποία είναι  $\text{Var}(E_t / F_{t-1}) = H_t$ , όπου  $F_{t-1}$  δηλώνει το  $\sigma$ -πεδίο το οποίο παράγεται από όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες στο χρόνο  $t-1$ . Επιπλέον υποθέτουμε ότι η υπό συνθήκη διακύμανση,  $H_t$ , του  $E_t$  ακολουθεί ένα διμεταβλητό μοντέλο GARCH(1,1), και συγκεκριμένα, θεωρούμε το ακόλουθο BEKK μοντέλο, που πρωτοπαρουσιάστηκε από τους Engle και Kroner (1995):

$$E_t = H_t^{1/2} * Z_t$$

$$H_t = \Omega * \Omega' + A * E_{t-1} * E_{t-1}' * A' + B * H_{t-1} * B' \quad (5)$$

όπου  $\Omega = [\omega_{i,j}]$ ,  $i, j = 1, 2$  είναι ένας κάτω τριγωνικός πίνακας των σταθερών όρων,

$A = [a_{i,j}]$  και  $B = [b_{i,j}]$ ,  $i, j = 1, 2$  είναι  $2 \times 2$  πίνακες συντελεστών και

$$Z_t = (z_{1t}, z_{2t})' \sim \text{iid} \left( \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right).$$

Ο πίνακας  $A$  μετρά το βαθμό στον οποίον οι υπό συνθήκη διακυμάνσεις συσχετίζονται με προηγούμενες τετραγωνικές μη αναμενόμενες αποδόσεις (δηλαδή, αποκλίσεις από το μέσο) και συνεπώς συμπεριλαμβάνουν (συλλαμβάνουν) τις επιδράσεις των shocks στη μεταβλητότητα. Αφ' ετέρου ο πίνακας  $B$  απεικονίζει το βαθμό στον οποίον οι τρέχοντες υπό συνθήκη διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις συσχετίζονται με προηγούμενες υπό συνθήκη διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις. Το

μοντέλο εξασφαλίζει ότι οι πίνακες των υπό συνθήκη διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων,  $H = [h_{ij,t}]$ ,  $i, j = 1, 2$ , είναι θετικά ορισμένοι υπό ασθενείς υποθέσεις<sup>2</sup>.

Συγκρίνοντας με εναλλακτικά πολυμεταβλητά μοντέλα GARCH, το μοντέλο BEKK είναι περισσότερο προσιτό για την εκτίμηση, διότι περιλαμβάνει λιγότερες παραμέτρους. Οι Engle και Kroner (1995) απέδειξαν ότι το μοντέλο BEKK στην εξίσωση (5) είναι δεύτερης τάξης στάσιμο αν και μόνο αν όλες οι ιδιοτιμές του πίνακα  $(A \otimes A + B \otimes B)$  είναι μικρότερες της μονάδας. Σε αυτή τη περίπτωση η μη υπό συνθήκη διακύμανση (αδέσμευτη) του  $E_t$ ,  $\text{Var}(E_t)$ , μπορεί εύκολα να υπολογισθεί από:

$$\text{vec}[\text{Var}(E_t)] = [I_4 - (A \otimes A) - (B \otimes B)]^{-1} * \text{vec}(\Omega' \Omega)$$

όπου  $\text{vec}$  είναι ο τελεστής που συσσωρεύει τις στήλες ενός τετραγωνικού πίνακα σε ένα διάνυσμα.

Λεπτομερέστερα, η υπό συνθήκη διακύμανση για κάθε εξίσωση μπορεί να επεκταθεί για το διμεταβλητό μοντέλο GARCH(1,1) ως εξής:

$$\begin{aligned} h_{11,t} = & \omega_{11}^2 + \alpha_{11}^2 e_{1t-1}^2 + 2a_{11}a_{12}e_{1t-1}e_{2t-1} + \alpha_{12}^2 e_{2t-1}^2 + \\ & + b_{11}^2 h_{11,t-1} + 2b_{11}b_{12}h_{12,t-1} + b_{12}^2 h_{22,t-1} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} h_{22,t} = & \omega_{21}^2 + \omega_{22}^2 + \alpha_{21}^2 e_{1t-1}^2 + 2a_{21}a_{22}e_{1t-1}e_{2t-1} + \alpha_{22}^2 e_{2t-1}^2 + \\ & + b_{21}^2 h_{11,t-1} + 2b_{21}b_{22}h_{12,t-1} + b_{22}^2 h_{22,t-1} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} h_{12,t} = & \omega_{11}\omega_{21} + a_{11}a_{12}e_{1t-1}^2 + (a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21})e_{1t-1}e_{2t-1} + a_{12}a_{22}e_{2t-1}^2 + \\ & + b_{11}b_{21}h_{11,t-1} + (b_{11}b_{22} + b_{12}b_{21})h_{12,t-1} + b_{12}b_{22}h_{22,t-1} \end{aligned} \quad (8)$$

<sup>2</sup> Οι Engle και Kroner (1995) έδειξαν ότι το  $H_t$  είναι θετικά ορισμένο εάν τουλάχιστον ένας από τους  $\Omega$  ή  $B$  είναι πλήρους τάξης.

Εκτιμούμε ένα διμεταβλητό σύστημα για τον δείκτη της αγοράς μιας χώρας και έναν κλάδο της αντίστοιχης χώρας βασισμένο στις εξισώσεις (2) και (5). Σε αυτή τη περίπτωση, τα  $h_{11,t}$  και  $h_{22,t}$ , δηλώνουν την υπό συνθήκη διακύμανση για τον κλάδο και τον δείκτη της αγοράς αντίστοιχα, ενώ το  $h_{12,t}$  δηλώνει την υπό συνθήκη συνδιακύμανση μεταξύ των σειρών. Έτσι λοιπόν ο συντελεστής βήτα που θα υπολογιστεί βασίζεται στη παρακάτω εξίσωση:

$$\beta_t = \frac{h_{12,t}}{h_{22,t}} \quad (9)$$

Αν οποιοδήποτε ή και τα δύο στοιχεία,  $b_{12}$ ,  $a_{12}$ , είναι στατιστικά σημαντικά τότε η μεταβλητότητα στον κλάδο επηρεάζεται από τις εξελίξεις στη μεταβλητότητα της αγοράς της συγκεκριμένης χώρας, μέσω είτε της μεταβλητότητας της αγοράς  $h_{22,t-1}$  είτε των προηγούμενων τετραγωνισμένων καταλοίπων  $e_{2,t-1}^2$  (ή ακόμα και τα προηγούμενα διαγώνια γινόμενα  $e_{1,t-1}e_{2,t-1}$ ). Επιπλέον, μπορεί να υπάρχουν έμμεσες ανατροφοδοτήσεις μέσα από την προηγούμενη τιμή της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης  $h_{12,t-1}$ . Για την εξέταση της εξέλιξης της μεταβλητότητας του κλάδου και της εξάρτησή της από τον δείκτη της αγοράς, ο συλλογισμός είναι παρόμοιος και προκύπτει άμεσα από την εξίσωση (7). Η ταυτόχρονη συν-μετακίνηση στην μεταβλητότητα των σειρών δίνεται από την εξίσωση (8) και είναι μια συνάρτηση των προηγούμενων τετραγωνισμένων καταλοίπων, των διαγώνιων γινομένων των καταλοίπων, των προηγούμενων υπό συνθήκη μεταβλητοτήτων και φυσικά της προηγούμενης υπό συνθήκη συνδιακύμανσης. Αυτή η πλούσια παραμετροποίηση δηλώνει ότι ακόμη και στην περίπτωση που οι υπό συνθήκη μεταβλητότητες μεταξύ των σειρών δεν συνδέονται άμεσα, δηλαδή  $b_{12} = b_{21} = 0$ , η αλληλεπίδραση μεταξύ των υπό συνθήκη διακυμάνσεων εξασφαλίζονται από προηγούμενες αποδόσεις καταλοίπων.

Τέλος, για να αντιμετωπισθεί η υπερβάλλουσα κύρτωση, που εντοπίζεται στα εκτιμώμενα τυποποιημένα κατάλοιπα κάτω από την υπόθεση κανονικότητας (Gaussian), ακολουθούμε τον Bollerslev (1987) εκτιμώντας και μεγιστοποιώντας τη συνάρτηση πιθανοφάνειας του δείγματος κάτω από την υπόθεση ότι τα κατάλοιπα προέρχονται από την t-κατανομή με  $\nu$  βαθμούς ελευθερίας. Όταν μοντελοποιούνται

υψηλής συχνότητας οικονομικά στοιχεία, η χρήση της t-κατανομής παράγει μια περισσότερο αποδοτική εκτίμηση για τα υπό συνθήκη σφάλματα από ό,τι η κανονική κατανομή (βλ. Susmel και Engle, 1994). Σε αυτή την περίπτωση, λαμβάνοντας υπόψη ένα δείγμα με T παρατηρήσεις, ένα διάνυσμα από άγνωστες παραμέτρους  $\theta$  και ένα  $2 \times 1$  διάνυσμα αποδόσεων  $Y_t$ , το διμεταβλητό μοντέλο BEKK εκτιμάται με τη μεγιστοποίηση της ακόλουθης συνάρτησης πιθανοφάνειας:

$$L(\theta) = \sum_{t=1}^T \ln(l_t(\theta)) \quad (10)$$

$$\text{με } l_t = \frac{\Gamma((T+\nu)/2)}{\Gamma(\nu/2)[\pi(\nu-2)]^{T/2}} |H_t|^{-1/2} \left[ 1 + \frac{1}{\nu-2} E_t' H_t^{-1} E_t \right]^{-(T+\nu)/2} \quad (11)$$

όπου το  $\nu$  δηλώνει τους βαθμούς ελευθερίας της t-κατανομής και  $\Gamma()$  είναι η συνάρτηση Γάμα. Αυτή η συνάρτηση πιθανοφάνειας μεγιστοποιείται χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο (BHHH) των Berndt, Hall, Hall και Hausman (1974).

## 2.2 Τεστ για Προβλεπτική Ικανότητα

Έστω  $Y_t$  η λογαριθμική απόδοση του κλάδου στο χρόνο t και  $z_{t+h} = \sum_{i=1}^h Y_{t+i}$  η σωρευτική απόδοση του κλάδου για h περιόδους στο μέλλον. Θεωρούμε το ακόλουθο ARDL (Autoregressive Distributed Lag) μοντέλο :

$$z_{t+h} = a + \sum_{i=0}^{q_1-1} \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \gamma_i x_{t-i} + \varepsilon_{t+h} \quad (12)$$

όπου h είναι ο ορίζοντας πρόβλεψης,  $x_t$  είναι ο συντελεστής βήτα του κλάδου, τον οποίο έχουμε υπολογίσει βάσει της εξίσωσης (9) και  $\varepsilon_{t+h}$  είναι το σφάλμα της παλινδρόμησης. Να σημειωθεί ότι το σφάλμα της παλινδρόμησης παρουσιάζει αυτοσυσχέτιση όταν  $h > 1$ , καθώς οι  $z_{t+h}$  παρατηρήσεις σε αυτή τη περίπτωση επικαλύπτονται. Μας ενδιαφέρει να εξετάσουμε αν ο συντελεστής βήτα ( $x_t$ ) έχει προβλεπτική ικανότητα. Υποθέτουμε ότι παίρνοντας υστερήσεις (lags) έχουμε T

παρατηρήσεις για το  $Y_{t-i}$  ( $i=0, \dots, q_1-1$ ) και για το  $x_{t-i}$  ( $i=0, \dots, q_2-1$ ), αντίστοιχα. Επιπλέον μας απομένουν  $T-h$  παρατηρήσεις τις οποίες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην εξίσωση (12). Είναι σαφές ότι πρέπει να δοκιμάσουμε ένα τεστ εντός του δείγματος μας για την προβλεπτική ικανότητα του  $x_t$ , χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες παρατηρήσεις. Έτσι διεξάγουμε ένα Wald τεστ με τη μηδενική υπόθεση:  $\gamma_0 = \dots = \gamma_{q_2-1} = 0$ . Αν απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση σημαίνει πως η μεταβλητή  $x_t$  έχει προβλεπτική ικανότητα εντός δείγματος αναφορικά με τη μελλοντική απόδοση. Προκειμένου να αντιμετωπίσουμε την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στο σφάλμα της εξίσωσης θα χρησιμοποιήσουμε έναν συνεπή πίνακα συνδιακυμάνσεων για ετεροσκεδαστικότητα και αυτοσυσχέτιση (*heteroscedasticity and autocorrelation-consistent covariance matrix-HAC*) όπως έχει προταθεί από τους Newey και West (1987).

Η προσομοιωμένη εκτός του δείγματος προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή μπορεί να εκτιμηθεί με το παρακάτω επαναλαμβανόμενο σχήμα το οποίο προσομοιώνει μια πρόβλεψη σε πραγματικό χρόνο. Αρχικά πρέπει να χωρίσουμε το δείγμα μας σε δύο μέρη, εντός δείγματος και εκτός δείγματος. Οι παρατηρήσεις εντός δείγματος αποτελούνται από τα  $2/3$  των παρατηρήσεων μας και δημιουργούν τις εντός δείγματος  $R$  παρατηρήσεις. Οι υπόλοιπες ( $1/3$ ) είναι εκτός δείγματος και δημιουργούν τις εκτός δείγματος  $P$  παρατηρήσεις. Υπολογίζουμε τις προβλέψεις εκτός δείγματος μέσα από τη μη περιορισμένη μορφή (*Unrestricted*) της εξίσωσης (12), όπου περιέχεται ο συντελεστής βήτα, αλλά και για την περιορισμένη μορφή (*Restricted*) όπου αποκλείεται η μεταβλητή (συντελεστής βήτα).

Η πρόβλεψη εκτός δείγματος για την *Unrestricted* μορφή γίνεται με τον ακόλουθο τρόπο: Εκτιμούμε την εξίσωση (12) με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) χρησιμοποιώντας τις  $R$  παρατηρήσεις. Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας τις εκτιμώμενες παραμέτρους και τις παρατηρήσεις για  $x_{R-i}$  ( $i=0, \dots, q_1-1$ ) και  $Y_{R-i}$  ( $i=0, \dots, q_2-1$ ), κατασκευάζουμε πρόβλεψη χρησιμοποιώντας την προσαρμοσμένη εξίσωση  $\hat{z}_{1,R+h} = \hat{a}_{1,R} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \hat{\beta}_{1,R,i} Y_{R-i} + \sum_{i=0}^{q_2-1} \hat{\gamma}_{1,R,i} x_{R-i}$ , όπου  $\hat{a}_{1,R}$ ,  $\hat{\beta}_{1,R,i}$  ( $i=0, \dots, q_1-1$ ) και  $\hat{\gamma}_{1,R,i}$  ( $i=0, \dots, q_2-1$ ) είναι οι τιμές των παραμέτρων από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Το δε σφάλμα της πρόβλεψης ορίζεται ως  $\hat{u}_{1,R+h} = z_{R+h} - \hat{z}_{1,R+h}$ . Για

το σφάλμα που αντιστοιχεί στη Restricted μέθοδο ακολουθείται παρόμοια διαδικασία με τη διαφορά ότι στην εξίσωση θεωρούμε  $\gamma_0 = \dots = \gamma_{q_2-1} = 0$ . Έτσι λοιπόν, εκτιμούμε πάλι με την μέθοδο OLS, χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις από τις  $R$  παρατηρήσεις εντός δείγματος, για να κατασκευάσουμε την εξής πρόβλεψη :

$$\hat{z}_{0,R+h} = \hat{a}_{0,R} + \sum_{i=0}^{q_1-1} \hat{\beta}_{0,R,i} Y_{R-i} \text{ με τα } \hat{a}_{0,R} \text{ και } \hat{\beta}_{0,R,i} \text{ να δηλώνουν τις αντίστοιχες}$$

εκτιμήσεις της εξίσωσης και το σφάλμα της πρόβλεψης να είναι  $\hat{u}_{0,R+h} = z_{R+h} - \hat{z}_{0,R+h}$ .

Προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα δεύτερο κομμάτι πρόβλεψης προσθέτουμε στις  $R$  παρατηρήσεις μία ακόμα και χρησιμοποιούμε για την όλη διαδικασία παρατηρήσεις από την περίοδο  $R+1$ . Εκτιμούμε και τις δύο μορφές (Restricted και Unrestricted) και χρησιμοποιούμε τις παραμέτρους για τη μεταβλητή  $x_{R+i-1}$  και τη διαφορά  $Y_{R+1-i}$  ώστε να παράγουμε την πρόβλεψη  $z_{(R+1)+h}$  και τα σφάλματα  $\hat{u}_{0,(R+1)+h}$ ,  $\hat{u}_{1,(R+1)+h}$  αντίστοιχα για τις δύο μορφές. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία μέχρι το τέλος των παρατηρήσεων του αρχικού δείγματος και καταλήγουμε να έχουμε δύο σειρές από  $T-R-h+1$  σφάλματα πρόβλεψης εκτός δείγματος, μία για κάθε παλινδρόμηση για τα μοντέλα Restricted και Unrestricted ( $\{\hat{u}_{1,t+h}\}_{t=R}^{T-h}$  και  $\{\hat{u}_{0,t+h}\}_{t=R}^{T-h}$  αντίστοιχα).

Το επόμενο βήμα είναι να συγκρίνουμε τις προβλέψεις εκτός δείγματος που προέκυψαν από τα δύο μοντέλα. Αν το Unrestricted ARDL μοντέλο πρόβλεψης είναι ανώτερο από το Restricted τότε ο συντελεστής βήτα βελτιώνει την πρόβλεψη εκτός δείγματος σε σχέση με το απλό AR (*autoregressive*) μοντέλο. Ένα απλό μέτρο σύγκρισης των προβλέψεων είναι το Theil's U, δηλαδή ο λόγος του RMSFE (τετραγωνική ρίζα μέσου τετραγωνικού σφάλματος πρόβλεψης) του Unrestricted μοντέλου προς το RMSFE του Restricted μοντέλου. Προφανώς, αν το MSFE (μέσο τετραγωνικό σφάλμα πρόβλεψης) για το Unrestricted μοντέλο πρόβλεψης είναι μικρότερο από το MSFE του Restricted, τότε ισχύει  $U > 1$ . Στην ανάλυση μας το  $U$  είναι απλά η τετραγωνική ρίζα του λόγου<sup>3</sup> MSFE του Unrestricted μοντέλου πρόβλεψης προς το MSFE του Restricted μοντέλου, σύμφωνα με τους Stock και Watson (2003).

Για να εξετάσουμε αν το MSFE του Unrestricted μοντέλου πρόβλεψης είναι στατιστικά μικρότερο από το MSFE του Restricted μοντέλου θα χρησιμοποιήσουμε

<sup>3</sup> Περισσότερες λεπτομέρειες παρατίθενται στο παράρτημα του Stock και Watson (2003).

το στατιστικό των Diebold και Mariano (1995) και του West (1996), όπως επίσης και μια εναλλακτική μορφή στατιστικού σύμφωνα με τον McCracken (2004). Τα στατιστικά αυτά βασίζονται στη διαφορά  $\hat{d}_{t+h} = \hat{u}_{0,t+h}^2 - \hat{u}_{1,t+h}^2$ . Έστω ότι:

$$\bar{d} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{d}_{t+h} = M \widehat{SFE}_0 - M \widehat{SFE}_1, \text{ δηλαδή } \bar{d} \text{ δηλώνει τη μέση τιμή της}$$

διαφοράς των τετραγωνικών σφαλμάτων και  $\hat{S}_{dd} = \sum_{j=-J}^J K(j/J) \hat{\Gamma}_{dd}(j)$ , όπου δηλώνει

τη μακροχρόνια διακύμανση της διαφοράς των μέσων τετραγωνικών σφαλμάτων.

$$\text{Επίσης έχουμε ότι } M \widehat{SFE}_i = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{u}_{i,t+h}^2, (i = 0, 1),$$

$$\hat{\Gamma}_{dd}(j) = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R+j}^{T-h} (\hat{d}_{t+h} - \bar{d})(\hat{d}_{t+h-j} - \bar{d}) \text{ και } \hat{\Gamma}_{dd}(-j) = \hat{\Gamma}_{dd}(j).$$

Έτσι λοιπόν το στατιστικό που αναφέρθηκε μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$MSE - T = (T - R - h + 1)^{0.5} \cdot \bar{d} \cdot \hat{S}_{dd}^{-0.5} \quad (13)$$

Κάτω από την μηδενική υπόθεση της ίσης προβλεπτικής ικανότητας και των δύο μοντέλων ( $MSFE_0 = MSFE_1$ ) έχουμε το γεγονός ότι και το  $\bar{d}$  και το στατιστικό  $MSE - T$  είναι ίσα με το μηδέν. Εξετάζοντας τώρα τον έλεγχο της μηδενική υπόθεσης έναντι τις μονόπλευρης εναλλακτικής ( $MSFE_0 > MSFE_1$ ), έχουμε πως  $MSE - T > 0$ . Στην ανάλυση μας ακολουθούμε τον Clark και McCracken (2004) και χρησιμοποιούμε το Bartlett Kernel,  $K(j/J) = 1 - [j/(J+1)]$ , θέτοντας  $J = [1.5h]$  για  $h > 1$  όπου  $[\cdot]$  είναι η κοντινότερη ακέραια συνάρτηση. Για  $h = 1$  χρησιμοποιούμε  $\hat{S}_{dd} = \hat{\Gamma}_{dd}(0)$ . Ο West (1996) έδειξε πως το στατιστικό  $MSE - T$  κατανέμεται ασυμπτωτικά ως τυπική κανονική μεταβλητή κάτω από τη μηδενική υπόθεση καθώς συγκρίνουμε τις προβλέψεις για nonnested μοντέλα. Ωστόσο, στην περίπτωση μας και για  $h = 1$  ο McCracken (2004) δείχνει ότι το τεστ έχει μη τυπική ασυμπτωτική κατανομή καθώς συγκρίνουμε προβλέψεις για nested μοντέλα. Σε αυτή τη περίπτωση η οριακή κατανομή του στατιστικού είναι συνάρτηση στοχαστικών ολοκληρωμάτων δευτεροβάθμιας εξίσωσης της κίνησης Brown που εξαρτάται από το όριο  $\lim_{P, R \rightarrow \infty} P/R$ . Η ίδια κατανομή παρατηρείται και για  $h > 1$  σύμφωνα με τον Clark και McCracken (2004). Βέβαια η κατανομή περιέχει ενοχλητικές παραμέτρους, επομένως το στατιστικό δεν είναι ασυμπτωτικά pivotal.

Μια εναλλακτική μορφή του στατιστικού  $MSE - T$  σύμφωνα με τον McCracken (2004) δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$MSE - F = (T - R - k + 1) \cdot \bar{d} / M \widehat{SFE}_1 \quad (14)$$

Συγκρίνοντας τις προβλέψεις από nested μοντέλα και για  $h = 1$  ο McCracken (2004) έδειξε πως το στατιστικό  $MSE - F$  έχει μη τυποποιημένη οριακή κατανομή και είναι συνάρτηση στοχαστικών ολοκληρωμάτων από την κίνηση Brown. Από την άλλη, οι Clark και McCracken (2004) απέδειξαν ότι το συγκεκριμένο στατιστικό έχει μη τυποποιημένη ασυμπτωτική κατανομή και δεν είναι ασυμπτωτικά pivotal στη περίπτωση των nested μοντέλων και για  $h > 1$ .

Μέχρι τώρα έχουμε περιγράψει την προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα σύμφωνα με το κριτήριο MSFE. Ένας διαφορετικός τρόπος για να κρίνουμε την ικανότητα πρόβλεψης του συντελεστή βήτα είναι η διαδικασία πρόβλεψης encompass. Η διαδικασία encompass στηρίζεται στη κατασκευή μιας σύνθετης πρόβλεψης εκτός δείγματος, η οποία περιέχει ένα συνδυασμό από το Unrestricted και Restricted μοντέλο, δίνοντας άριστα βάρη στην κάθε πρόβλεψη, δηλαδή:

$$\hat{z}_{c,t+h} = \lambda \hat{z}_{1,t+h} + (1 - \lambda) \hat{z}_{0,t+h} \quad \mu\epsilon \quad 0 < \lambda < 1 \quad (15)$$

Αν  $\lambda = 0$  τότε το Unrestricted μοντέλο δεν περιέχει πολύτιμες πληροφορίες πέραν από αυτές που περιέχονται στο Restricted. Αντίθετα στη περίπτωση όπου  $\lambda > 0$  περιέχονται σημαντικές πληροφορίες στο Restricted μοντέλο ώστε να δημιουργηθεί μια ευνοϊκότερη σύνθετη πρόβλεψη που θα χρησιμοποιεί βάρη από τις προβλέψεις και των δύο μοντέλων.

Ο Harvey et al. (1998) ανέπτυξε ένα στατιστικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση ότι  $\lambda = 0$  στην εξίσωση (15) σε σχέση με την εναλλακτική ότι  $\lambda > 0$ :

$$ENC - T = (T - R - h + 1)^{0.5} \cdot \bar{c} \cdot \hat{S}_{cc}^{-0.5} \quad (16)$$

όπου  $\hat{c}_{t+h} = \hat{u}_{0,t+h} (\hat{u}_{0,t+h} - \hat{u}_{1,t+h})$ ,  $\bar{c} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{c}_{t+h}$ ,

$$\hat{S}_{cc} = \sum_{j=-J}^J K(j/J) \hat{\Gamma}_{cc}(j), \quad \hat{\Gamma}_{cc}(j) = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R+j}^{T-h} (\hat{c}_{t+h} - \bar{c})(\hat{c}_{t+h-j} - \bar{c})$$

και  $\hat{\Gamma}_{cc}(-j) = \hat{\Gamma}_{cc}(j)$ .



Επίσης χρησιμοποιούμε ξανά  $K(j/J) = 1 - [j/(J+1)]$ ,  $J = [1.5h]$  για  $h > 1$  και για  $h = 1$  χρησιμοποιούμε  $\hat{S}_{dd} = \hat{\Gamma}_{dd}(0)$ . Το στατιστικό  $ENC - T$  σύμφωνα με Clark και McCracken (2004) έχει τυπική κανονική ασυμπτωτική κατανομή καθώς συγκρίνονται οι προβλέψεις από nonnested μοντέλα. Αντίθετα για τα nested μοντέλα και για  $h = 1$  το παραπάνω στατιστικό έχει μη τυποποιημένη οριακή κατανομή και για  $h > 1$  έχει μη τυποποιημένη ασυμπτωτική κατανομή η οποία δεν είναι ασυμπτωτικά pivotal.

Μια επιπλέον εναλλακτική πρόταση των Clark και McCracken (2001) για το παραπάνω στατιστικό είναι το ακόλουθο:

$$ENC - NEW = (T - R - k + 1) \cdot \bar{c} / M \hat{SFE}_1 \quad (17)$$

το οποίο έχει μη τυποποιημένη ασυμπτωτική κατανομή για  $h = 1$  και για  $h > 1$  έχει μη τυποποιημένη ασυμπτωτική κατανομή η οποία δεν είναι ασυμπτωτικά pivotal, όταν συγκρίνουμε προβλέψεις των nested μοντέλων.

Πρέπει να τονίσουμε πως τα αποτελέσματα που διεξάγονται από όλα τα στατιστικά που αναφέραμε, βασίζονται σε p-values που προκύπτουν μέσα από τη διαδικασία bootstrap<sup>4</sup> σύμφωνα με τον Kilian (1999) και των Clark και McCracken (2004).

Μέσα από όλη αυτή την ανάλυση οι Clark και McCracken (2004) μας παρέχουν στοιχεία για την ισχύ που έχουν αυτά τα τέσσερα εκτός δείγματος στατιστικά, όταν τα αποτελέσματα τους στηρίζονται στη διαδικασία bootstrap. Μέσα από την προσομοίωση που πραγματοποίησαν έδειξαν ότι το στατιστικό  $ENC - NEW$  θεωρείται το πιο σημαντικό και ακολουθούν το  $ENC - T$  και  $MSE - F$  με τελευταίο το  $MSE - T$ . Αυτή η σειρά υποδεικνύει ότι τα στατιστικά της encompass διαδικασία, ειδικότερα το  $ENC - NEW$ , έχουν μεγαλύτερα πλεονεκτήματα από τα στατιστικά που στηρίζονται στο κριτήριο MSFE. Η σειρά αυτή και ιδιαίτερα τα οφέλη τα οποία σχετίζονται με τα  $ENC$  στατιστικά σε σύγκριση με τα  $MSE$ , προκύπτει από τα διαφορετικά μέτρα που χρησιμοποιούνται στα δύο ζευγάρια στατιστικών. Υπενθυμίζουμε ότι και τα δύο  $MSE$  στατιστικά στηρίζονται στο  $\bar{d} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{d}_{t+h} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} (\hat{u}_{0,t+h}^2 - \hat{u}_{1,t+h}^2)$  και συγκρίνουν διαφορές στα  $MSEFs$ . Αντίθετα τα  $ENC$  στατιστικά βασίζονται στο

<sup>4</sup> Περισσότερες πληροφορίες βρίσκονται στους Rapach και Weber (2004)

$$\bar{c} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{c}_{t+h} = (T - R - h + 1)^{-1} \sum_{t=R}^{T-h} \hat{u}_{0,t+h} (\hat{u}_{0,t+h} - \hat{u}_{1,t+h}) \quad \text{και στήριζονται}$$

στη διαφορά μεταξύ της διακύμανσης των σφαλμάτων πρόβλεψης του Restricted μοντέλου και στη συνδιακύμανση των σφαλμάτων μεταξύ των δύο μοντέλων (Restricted και Unrestricted). Υποθέτουμε ότι τα σφάλματα και των δύο μοντέλων έχουν όμοια διακύμανση αλλά είναι κατά προσέγγιση ασυσχέτιστα. Σε αυτή τη περίπτωση η συνιστώσα  $\bar{d}$  θα είναι κοντά στο μηδέν και έτσι τα *MSE* στατιστικά θα είναι πιθανότατα μη σημαντικά. Ωστόσο η  $\bar{c}$  συνιστώσα θα είναι θετική με συνέπεια τα *ENC* στατιστικά να προκύπτουν σημαντικά, έστω και αν τα *MSE* δεν είναι. Διαισθητικά λοιπόν η σημαντικότητα των *ENC* τεστ αντανακλά το γεγονός ότι τα σφάλματα του Restricted μοντέλου έχουν μία μικρή επεξηγηματική ικανότητα για τα σφάλματα του Unrestricted. Δηλαδή στην πρόβλεψη του Unrestricted πρέπει να περιέχονται πληροφορίες όπου δεν βρέθηκαν στη πρόβλεψη του Restricted.

### 3. Εμπειρικά Αποτελέσματα

Σε αυτό το τμήμα παρουσιάζουμε τα δεδομένα που χρησιμοποιούμε καθώς και την εμπειρική ανάλυση τους. Συγκεκριμένα στο 3.2 τα αποτελέσματα του μοντέλου BEKK, στο 3.3 τους μεταβαλλόμενους συντελεστές βήτα και τέλος στο 3.4 τη πρόβλεψη που μπορεί να υπάρχει αν συμπεριλάβουμε μέσα σε αυτήν τους ίδιους τους συντελεστές.

#### 3.1 Δεδομένα – Περιγραφικά Στατιστικά

Το δείγμα μας περιέχει εβδομαδιαίες τιμές επτά κλάδων και του δείκτη της αγοράς από τέσσερις χώρες: Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Η.Π.Α), Ιαπωνία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ελλάδα. Στη συνέχεια παράγουμε τις λογαριθμικές αποδόσεις των κλάδων και της αγοράς, τις οποίες μετατρέπουμε σε ποσοστά. Η πηγή των δεδομένων μας είναι η DataStream από τη Thomson Financial. Το δείγμα για τις πρώτες τρεις χώρες ξεκινά από 1 Ιανουαρίου 1988 έως 13 Μαρτίου 2009 εμπεριέχοντας 1107 παρατηρήσεις για κάθε κλάδο και το δείκτη της αγοράς. Όσον αφορά τη περίπτωση της Ελλάδας έχουμε χωρίσει τα δεδομένα ανά ζεύγη (κλάδος–αγορά) εφόσον δεν

υπήρχαν κοινά δεδομένα για όλους τους κλάδους. Έτσι έχουμε δημιουργήσει επιπλέον επτά δείγματα για την Ελλάδα, με διαφορετικό εύρος παρατηρήσεων, ώστε η ανάλυση μας να είναι επαρκής. Τα δείγματα για την Ελλάδα έχουν ως εξής:

ΚΛΑΔΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ
Τράπεζες	8/01/1988-13/03/2009	1106
Υλικά κατασκευής	8/01/1988-13/03/2009	1106
Τρόφιμα-ποτά	2/11/1990-13/03/2009	959
Οικιακά αγαθά	22/04/1988-13/03/2009	1091
Πετρέλαια και αέρια	16/12/1994-13/03/2009	744
Λιανεμπόριο	3/04/1998-13/03/2009	572
Τηλεπικοινωνίες	3/05/1996-13/03/2009	672

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας με τα συνολικά δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε:

	ΑΓΓΛΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
1	Banks	Τράπεζες	banksxx
2	Build Material/Fixtures	Υλικά Κατασκευής	bmatsxx
3	Food Producers	Τρόφιμα-Ποτά	foodsxx
4	Household Goods	Οικιακά Αγαθά	hholdxx
5	Oil & Gas	Πετρέλαιο Και Αέριο	oilgsxx
6	Retail	Λιανεμπόριο	rtailxx
7	Telecom	Τηλεπικοινωνίες	telcmxx
8	Market	Αγορά	totmkxx

όπου ο κωδικός (xx) αλλάζει για κάθε χώρα, δηλαδή έχουμε:

ΧΩΡΑ	(xx)
Η.Π.Α	uk
ΙΑΠΩΝΙΑ	jp
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	uk
ΕΛΛΑΔΑ	gr

Μια πρώτη εικόνα για τα δεδομένα μας μπορούμε να πάρουμε από τα περιγραφικά στατιστικά των λογαριθμικών αποδόσεων των κλάδων και της αγοράς (παράρτημα Α, πίνακας 1)

Το δείγμα των Η.Π.Α (πίνακας 1α) περιέχει 1106 παρατηρήσεις σε κάθε κλάδο. Παρατηρούμε ότι ο μέσος (mean) είναι θετικός για όλους τους κλάδους. Συνεπώς έχουμε κέρδος, με τον κλάδο του λιανεμπορίου να μας δίνει το μεγαλύτερο και το κλάδο των τηλεπικοινωνιών το μικρότερο. Η τυπική απόκλιση (*standard deviation*) ως μέτρο διασποράς, δείχνει την μεταβλητότητα των τιμών του δείγματος. Ο τραπεζικός κλάδος με τη μεγαλύτερη τιμή του μέτρου της τυπικής απόκλισης, φαίνεται να είναι ο πιο επικίνδυνος, εφόσον υπάρχει μεγάλη μεταβλητότητα. Αντίθετα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο κλάδος τροφίμων-ποτών είναι θεωρητικά ασφαλέστερος από τους υπολοίπους. Επιπλέον σε όλους τους κλάδους εμφανίζεται αρνητική ασυμμετρία (*Skewness*), κάτι το οποίο είναι αναμενόμενο εφόσον ο μέσος είναι μικρότερος από τη διάμεσο (*median*). Έτσι λοιπόν, οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά από την κορυφή της κατανομής των κλάδων. Επίσης βλέπουμε ότι η υπερβάλλουσα κύρτωση (*excess kurtosis*) είναι θετική, επομένως η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων χαρακτηρίζεται από βαριές ουρές (*heavy tails*) και θεωρείται λεπτόκυρτη (*leptokurtic*), άρα εμφανίζει μεγάλη μάζα στις ουρές της κατανομής. Τέλος, σύμφωνα με την τιμή του Jarque- Bera και την αντίστοιχη τιμή του Probability (μηδενική τιμή) αντιλαμβανόμαστε ότι οι λογαριθμικές αποδόσεις δεν κατανέμονται κανονικά. Συνεπώς η κατανομή τους δεν είναι συμμετρική με κανονικές ουρές.

Για την Ιαπωνία (πίνακας 1β) έχουμε δείγμα το οποίο αποτελείται και αυτό από 1106 παρατηρήσεις σε κάθε κλάδο. Βλέπουμε ότι ο μέσος του κάθε κλάδου είναι αρνητικός, το οποίο σημαίνει πως υπάρχει ζημία. Συγκρίνοντας τους μέσους των κλάδων παρατηρούμε ότι ο τραπεζικός κλάδος εμφανίζει τη μεγαλύτερη ζημία σε αντίθεση με αυτόν των οικιακών αγαθών όπου παρουσιάζει τη μικρότερη. Επίσης μπορούμε να πούμε πως ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών φαίνεται να είναι ο πιο επικίνδυνος, εφόσον φέρει τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση ενώ ο κλάδος των τροφίμων-ποτών θεωρείται πιο ασφαλής. Όλοι οι κλάδοι πλην των τηλεπικοινωνιών εμφανίζουν αρνητική ασυμμετρία, δηλαδή οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά από την κορυφή της κατανομής. Αντίθετα, στη περίπτωση του κλάδου των τηλεπικοινωνιών όπου έχουμε θετική ασυμμετρία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά από την κορυφή της κατανομής. Όσον αφορά τη κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων χαρακτηρίζονται από βαριές ουρές και θεωρούνται λεπτόκυρτες, εφόσον η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική για κάθε κλάδο. Τέλος,

παρατηρώντας την τιμή του Jarque- Bera και την αντίστοιχη τιμή του Probability συμπεραίνουμε ότι οι λογαριθμικές αποδόσεις δεν κατανέμονται κανονικά.

Για την ανάλυση των περιγραφικών στατιστικών του Ηνωμένου Βασιλείου (πίνακας 1γ) χρησιμοποιήθηκαν όπως και στις προηγούμενες χώρες 1106 παρατηρήσεις. Παρατηρούμε ότι όλοι οι κλάδοι φέρουν κέρδος εφόσον ο μέσος του καθενός είναι θετικός, εκτός του κλάδου υλικών κατασκευών στον οποίον παρουσιάζεται ζημιά, δεδομένου ότι έχει αρνητικό μέσο. Ο κλάδος με το μεγαλύτερο κέρδος φαίνεται να είναι των πετρελαίων και αερίων έχοντας τη μεγαλύτερη θετική τιμή μέσου. Η μεταβλητότητα των τιμών του δείγματος ποικίλει ανάμεσα στους διάφορους κλάδους, με τον τραπεζικό να παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα με συνέπεια να θεωρείται πιο επικίνδυνος σε σχέση με τον δείκτη της αγοράς, ο οποίος έχει τη μικρότερη τιμή τυπικής απόκλισης. Όπως και στη περίπτωση των Η.Π.Α έτσι και εδώ όλοι οι κλάδοι εμφανίζουν αρνητική ασυμμετρία. Επιπλέον μπορούμε να πούμε πως η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων είναι λεπτόκυρτη με βαριές ουρές δεδομένου ότι η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι θετική. Τέλος βάσει της τιμής του Jarque- Bera και της αντίστοιχης τιμής του Probability συμπεραίνουμε ότι οι λογαριθμικές αποδόσεις δεν κατανέμονται συμμετρικά με κανονικές ουρές.

Στη περίπτωση της Ελλάδας (πίνακας 1δ) η ανάλυση έχει γίνει ξεχωριστά για κάθε κλάδο με την αγορά, λόγω της μη κοινής ύπαρξης δεδομένων. Έτσι λοιπόν για το τραπεζικό κλάδο με την αγορά έχουμε 1105 παρατηρήσεις και εξετάζοντας τις τιμές του μέσου έχουμε κέρδος με το μεγαλύτερο να έρχεται από την αγορά. Συγκρίνοντας το μέτρο της τυπικής απόκλισης βλέπουμε ότι ο τραπεζικός κλάδος θεωρείται πιο επικίνδυνος σε σχέση με την αγορά μιας και φέρνει τη μεγαλύτερη τιμή. Παρουσιάζεται θετική ασυμμετρία, δηλαδή οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά από την κορυφή της κατανομής. Θετική επίσης είναι και η υπερβάλλουσα κύρτωση άρα μπορούμε να πούμε πως η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων είναι λεπτόκυρτη. Όσον αφορά τη κανονικότητα της κατανομής αντιλαμβανόμαστε ότι δεν ισχύει παρατηρώντας τη τιμή του Jarque-Bera και την αντίστοιχη τιμή του Probability. Ίδιος αριθμός παρατηρήσεων χρησιμοποιείται και για τον κλάδο υλικών κατασκευών με την αγορά. Βλέπουμε ότι και εδώ η τιμή του μέσου είναι θετική και συνεπώς υπάρχει κέρδος. Ο κλάδος θεωρείται πιο κερδοφόρος σε σχέση με την αγορά και επιπλέον έχει μεγαλύτερη τυπική απόκλιση, το οποίο σημαίνει ότι είναι πιο επικίνδυνος. Παρουσιάζεται θετική ασυμμετρία και υπερβάλλουσα κύρτωση, άρα η κατανομή των αποδόσεων είναι λεπτόκυρτη με

βαριές ουρές και οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά της κορυφής. Μέσω του Jarque-Bera και της αντίστοιχης τιμής του Probability αντιλαμβανόμαστε πως δεν υπάρχει κανονικότητα στη κατανομή των αποδόσεων. Για την περίπτωση του κλάδου τροφίμων-ποτών με την αγορά χρησιμοποιήσαμε 958 παρατηρήσεις. Όπως και προηγουμένως, έτσι και εδώ εμφανίζεται κέρδος, με τον κλάδο να φέρει το μεγαλύτερο καθώς όμως και τη μεγαλύτερη επικινδυνότητα σύμφωνα με την τιμή της τυπικής απόκλισης. Έχουμε θετική ασυμμετρία και υπερβάλλουσα κύρτωση, συνεπώς η κατανομή είναι λεπτόκυρτη και οι περισσότερες παρατηρήσεις εμφανίζονται στα δεξιά της κορυφής. Η τιμή του Jarque- Bera με την αντίστοιχη τιμή του Probability μας δείχνει αν η κατανομή είναι συμμετρική με κανονικές ουρές κάτι που δε συμβαίνει. Όσον αφορά το κλάδο οικιακών αγαθών και την αγορά περιλαμβάνουμε στην ανάλυση μας 1090 παρατηρήσεις. Το μεγαλύτερο κέρδος έχει ο κλάδος έναντι της αγοράς, ο οποίος έχει τη μεγαλύτερη θετική τιμή του μέσου. Το γεγονός όμως ότι έχει και τη μεγαλύτερη τιμή τυπικής απόκλισης σημαίνει ότι υπάρχει μεγαλύτερη μεταβλητότητα στις τιμές και θεωρείται έτσι πιο επικίνδυνος σε σχέση με την αγορά. Επιπλέον ο κλάδος έχει αρνητική ασυμμετρία ενώ η αγορά θετική. Παρόλα αυτά και οι δύο έχουν θετική υπερβάλλουσα κύρτωση, δηλαδή η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων τους είναι λεπτόκυρτη με βαριές ουρές. Τέλος, όπως είναι αναμενόμενο οι αποδόσεις δεν φέρουν κανονική κατανομή (Jarque-Bera και Probability). Εν συνέχεια για τον κλάδο πετρέλαια και αέρια χρησιμοποιήθηκαν 743 παρατηρήσεις. Όπως και στη περίπτωση του κλάδου των οικιακών αγαθών έτσι και εδώ ο κλάδος φέρει το μεγαλύτερο κέρδος αλλά θεωρείται και πιο επικίνδυνος σε σχέση με την αγορά. Η ασυμμετρία τόσο του κλάδου όσο και της αγοράς είναι θετική, καθώς και η υπερβάλλουσα απόδοσή τους. Τέλος η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων δεν χαρακτηρίζεται από συμμετρικές κανονικές ουρές. Αντίθετα με όλους τους παραπάνω κλάδους στην ανάλυση του κλάδου λιανεμπορίου με την αγορά, περιέχοντας 571 παρατηρήσεις, εμφανίζεται ζημία και όχι κέρδος. Έτσι λοιπόν, σύμφωνα με τη τιμή που έχει ο μέσος μπορούμε να πούμε ότι ο κλάδος φέρει τη μικρότερη ζημία, παρόλο που θεωρείται επικινδυνότερος από την αγορά εφόσον έχει μεγαλύτερη τυπική απόκλιση. Έχει θετική ασυμμετρία και θετική υπερβάλλουσα κύρτωση, ενώ η αγορά παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία και θετική υπερβάλλουσα κύρτωση. Επομένως οι λογαριθμικές αποδόσεις έχουν λεπτόκυρτη κατανομή και στις δύο περιπτώσεις, με τη διαφορά ότι για τον κλάδο οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά της κορυφής της

κατανομής και της αγοράς αριστερά. Βέβαια η κατανομή τους δεν χαρακτηρίζεται από κανονικότητα σύμφωνα με την τιμή του Jarque-Bera και την αντίστοιχη τιμή του Probability. Τέλος στη περίπτωση του κλάδου τηλεπικοινωνιών με την αγορά, έχουμε 671 παρατηρήσεις μέσα από τις οποίες βλέπουμε ότι παρουσιάζεται κέρδος και η αγορά να φέρει το μεγαλύτερο, η οποία θεωρείται και ασφαλέστερη σε σχέση με τον κλάδο δεδομένου της μικρότερης τιμής της τυπικής απόκλισης. Τόσο ο κλάδος όσο και η αγορά εμφανίζουν θετική ασυμμετρία και θετική υπερβάλλουσα κύρτωση, συνεπώς η κατανομή χαρακτηρίζεται λεπτόκυρτη με το μεγαλύτερο πλήθος των παρατηρήσεων να βρίσκονται δεξιά από την κορυφή. Όπως συνέβη και σε όλες τις πρότερες αναλύσεις μας, έτσι και εδώ η κατανομή των λογαριθμικών αποδόσεων δεν είναι συμμετρική με κανονικές ουρές, σύμφωνα με τη τιμή του Jarque- Bera και του Probability.

Συγκρίνοντας τις χώρες μεταξύ τους παρατηρούμε ότι οι Η.Π.Α εμφανίζουν μόνο κέρδος σε όλους τους κλάδους και την αγορά σε αντίθεση με την Ιαπωνία η οποία παρουσιάζει μόνο ζημία. Όσον αφορά την Αγγλία και την Ελλάδα μπορούμε να πούμε ότι κατά κύριο λόγο υπάρχει κέρδος πέραν κάποιων κλάδων οι οποίοι θεωρούνται ζημιογόνοι (υλικών κατασκευής και λιανεμπορίου αντίστοιχα). Επιπλέον τόσο για τις Η.Π.Α όσο και για την Αγγλία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά της κορυφής της κατανομής των λογαριθμικών αποδόσεων τους εφόσον έχουν αρνητική ασυμμετρία. Το ίδιο συμβαίνει και με την Ιαπωνία με εξαίρεση το κλάδο τηλεπικοινωνιών όπου έχει θετική ασυμμετρία. Τέλος η Ελλάδα παρουσιάζει γενικά θετική ασυμμετρία πλην του κλάδου των οικιακών αγαθών καθώς και της αγοράς στη περίπτωση ανάλυσης του κλάδου λιανεμπορίου. Για όλες τις χώρες όμως ισχύει η θετική υπερβάλλουσα κύρτωση και συνεπώς η κατανομή όλων των λογαριθμικών αποδόσεων είναι λεπτόκυρτη με βαριές ουρές. Επίσης καμία κατανομή των αποδόσεων τους δεν είναι συμμετρική με κανονικές ουρές, κάτι το οποίο αναμέναμε εφόσον παρατηρούμε δείγματα με αποδόσεις κλάδων.

Πέρα από τα περιγραφικά στατιστικά των λογαριθμικών αποδόσεων καλό είναι να δούμε και την πορεία τόσο των τιμών των κλάδων όσο και των λογαριθμικών τους αποδόσεων (*παράρτημα Β, γράφημα 1 και 2 αντίστοιχα*).

Έτσι λοιπόν όσον αφορά τις Η.Π.Α (*γράφημα 1α και 2α*) ξεκινώντας με τον τραπεζικό κλάδο, βλέπουμε μία ανοδική πορεία του δείκτη μέχρι τα μισά του 1998, όπου εκεί ξεκινά μια πορεία με πολλές έντονες διακυμάνσεις (ανόδους-καθόδους) μέχρι το 2003. Στη συνέχεια σημειώνει άνοδο, όπου το 2007 ο δείκτης έχει τη

μεγαλύτερη τιμή, και ακολουθεί μία κάθετη πτώση. Στο γράφημα των λογαριθμικών αποδόσεων του κλάδου, βλέπουμε ότι υπάρχει μια μικρή μεταβλητότητα μεταξύ 1998 και 2003, και από το 2008 εμφανίζεται μεγαλύτερη και εντονότερη. Ο κλάδος των υλικών κατασκευής έχει παρόμοια πορεία με τον τραπεζικό. Υπάρχει και εδώ άνοδος μέχρι το 1998, ακολουθούν έντονες διακυμάνσεις στην τιμή του και η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται στα μισά του έτους 2007, όπου μετά αρχίζει η πτώση του δείκτη. Στις λογαριθμικές αποδόσεις, παρατηρείται εντονότερη μεταβλητότητα σε σχέση με τον τραπεζικό κλάδο, καθ' όλη τη διάρκεια, με πιο έντονη να εμφανίζεται την περίοδο 1999 με 2003 καθώς και από τα μισά του 2008 και μετά. Αντίθετα ο κλάδος τροφίμων-ποτών μπορούμε να πούμε ότι παρουσιάζει μια σταθερή ανοδική πορεία, με εξαίρεση το 1999 όπου εμφανίζεται μια έντονη πτώση, στο τέλος του 2002 και αρχές του 2003 όπου έχουμε άλλες δύο πτώσεις μικρότερης όμως έντασης. Συνεχίζει την ανοδική του πορεία μέχρι τα τέλη του 2007 όπου και εδώ, αμέσως μετά έχουμε κάθετη πτώση. Η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη είναι στα μισά του έτους 2007. Οι λογαριθμικές αποδόσεις έχουν έντονη μεταβλητότητα και παρουσιάζουν σχετικά μεγάλες διακυμάνσεις σε όλο το δείγμα και σε αρκετές χρονικές στιγμές εμφανίζονται ακραίες θετικές ή αρνητικές τιμές (δηλαδή απομακρύνονται πολύ από το μέσο), όπως για παράδειγμα στα τέλη του 2008. Όσον αφορά το κλάδο οικιακών αγαθών υπάρχει σχετικά σταθερή πορεία (με μικρές ανόδους και καθόδους της τιμής) μέχρι το 2003, όπου εκεί αρχίζει να παρουσιάζει μια έντονη άνοδο και να παίρνει τη μεγαλύτερη τιμή στα μισά του 2007. Στα τέλη του έτους 2007 αρχίζει μια συνεχόμενη πτωτική πορεία. Σχετικά με τις λογαριθμικές αποδόσεις του κλάδου, βλέπουμε ότι υπάρχει έντονη μεταβλητότητα με πολλές θετικές ακραίες τιμές, με εξαίρεση το 2008 όπου έχουμε τη μεγαλύτερη αρνητική τιμή. Ο κλάδος πετρέλαια και αέρια ξεκινά ανοδικά χωρίς ιδιαίτερες διακυμάνσεις. Από το 2003 αρχίζει έντονη άνοδος μέχρι το 2008 (υψηλότερη τιμή) όπου εκεί αρχίζει κάθετη πτώση του δείκτη. Οι αποδόσεις του συγκεκριμένου κλάδου, μπορούμε να πούμε ότι είναι σχετικά πιο σταθερές, εκτός από τη περίοδο 1998-2003 και από το 2008 όπου έχουμε την πτώση του κλάδου. Στο κλάδο λιανεμπορίου υπάρχει άνοδος μέχρι τα τέλη του 1998. Από αυτή τη χρονική στιγμή και μέχρι τις αρχές του 2008 παρατηρούνται έντονες διακυμάνσεις στη τιμή του κλάδου, με ανοδικές και καθοδικές τάσεις. Η υψηλότερη τιμή του δείκτη παρουσιάζεται στα μισά του 2007, λίγο πριν τη κάθετη πτώση του δείκτη. Οι αποδόσεις του κλάδου λιανεμπορίου φαίνεται να έχουν τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα από όλους τους υπόλοιπους και συγκεκριμένα εμφανίζεται πιο έντονα



τη περίοδο 1998 μέχρι 2003, και φυσικά το 2008. Στο κλάδο των τηλεπικοινωνιών εμφανίζεται άνοδος του δείκτη μέχρι το 2000, ακολουθεί συνεχόμενη έντονη πτώση για ένα έτος και μέχρι το 2008 παρατηρείται μια μικρή άνοδος. Στις λογαριθμικές αποδόσεις παρατηρούμε ότι υπάρχει μια περίοδος έντονης μεταβλητότητας (2000-2003 και 2008), αλλά γενικά μπορούμε να πούμε ότι έχουν σχετικά σταθερή μεταβλητότητα. Τέλος ο δείκτης της αγοράς έχει ανοδική τάση μέχρι το 2001, στη συνέχεια υπάρχει πτώση μέχρι το 2003 και από εκεί συνεχίζει την ανοδική του πορεία έως το 2008 όπου έχει και τη μεγαλύτερη τιμή. Όπως εμφανίζεται και στους υπόλοιπους κλάδους, έτσι και εδώ μετά το έτος 2008 έχουμε πτώση του δείκτη. Στο γράφημα των λογαριθμικών αποδόσεων παρατηρούνται περισσότερες θετικές ακραίες τιμές, αλλά οι αρνητικές είναι αυτές που έχουν μεγαλύτερο εύρος όταν εμφανίζονται.

Μελετώντας στη συνέχεια την πορεία των τιμών των κλάδων της Ιαπωνίας (γράφημα 1β) παρατηρούμε ότι ο κλάδος των τραπεζών, των υλικών κατασκευών, των τροφίμων-ποτών, των πετρελαίων και αερίων και του λιανεμπορίου ξεκινάν με μια μικρή άνοδο η οποία διαρκεί μέχρι και το έτος 1990 όπου οι κλάδοι παίρνουν και τη μεγαλύτερη τιμή τους και στη συνέχεια εμφανίζουν πτωτική τάση. Βέβαια υπάρχουν πολλές διακυμάνσεις στις τιμές των κλάδων με κάποιες μικρές ανόδους τις οποίες όμως «καλύπτουν» οι έντονες πτώσεις. Στη περίπτωση του κλάδου των οικιακών αγαθών εμφανίζονται μεγάλες διακυμάνσεις με ανόδους και καθόδους, έχοντας τρεις έντονες μεγάλες ανόδους, από το έτος 1989 μέχρι τα τέλη του 1990, από το 1990 μέχρι τα τέλη του 2000 και από τα μέσα του 2005 μέχρι το 2007. Στη τελευταία αυτή περίοδο ο κλάδος παίρνει τη μεγαλύτερη τιμή του (το έτος 2006). Αντίθετα ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών ξεκινάει με έντονη πτώση όπου ανακάμπτει στα μέσα του έτους 1993 και εμφανίζει μια μεγάλη άνοδο τη περίοδο 1999-2001 όπου εμφανίζεται και η υψηλότερη τιμή του κλάδου. Τέλος ο δείκτης της αγοράς παρουσιάζει συνεχή «σκαμπανεβάσματα» καθ' όλη τη διάρκεια με μεγαλύτερη άνοδο από την αρχή της ανάλυσης μας μέχρι το 1990.

Παρατηρώντας τώρα τη πορεία των λογαριθμικών αποδόσεων (γράφημα 2β) βλέπουμε πως ο τραπεζικός κλάδος και ο κλάδος των πετρελαίων και αερίων εμφανίζουν τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα και διακύμανση από όλους τους υπόλοιπους κλάδους. Από την άλλη οι κλάδοι υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών, οικιακών αγαθών και λιανεμπορίου δείχνουν μεγαλύτερη σταθερότητα στις διακυμάνσεις των τιμών τους, χωρίς αυτό να σημαίνει πως δεν υπάρχει

μεταβλητότητα. Εμφανίζονται ακραίες τιμές και μάλιστα οι πιο έντονες παρουσιάζονται κατά το έτος 2008 οι οποίες είναι και αρνητικές. Οι δε λογαριθμικές αποδόσεις του κλάδου των τηλεπικοινωνιών εμφανίζουν έντονες διακυμάνσεις κυρίως θετικές πλην των περιόδων 1996 με 1998 και 2004 μέχρι τα τέλη του 2007. Τέλος ο δείκτης της αγοράς έχει έντονες συνεχείς διακυμάνσεις από τα μισά του 1990 μέχρι και το τέλος της ανάλυσης μας, με πιο έντονη περίοδο αυτή του 2008 όπου υπάρχει και η μεγαλύτερη ακραία αρνητική τιμή.

Όσον αφορά τη περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου (*γράφημα 1γ*), για τους κλάδους των τραπεζών, των τροφίμων-ποτών, των πετρελαίων και αερίων και του λιανεμπορίου παρατηρείται εμφανής άνοδος των τιμών των κλάδων μέχρι περίπου τα μισά του έτους 2007, όπου εκεί ξεκινάει η πτώση των κλάδων. Βέβαια η όλη ανοδική πορεία εμπεριέχει αρκετές διακυμάνσεις με κάποιες μικρές πτώσεις. Έτσι λοιπόν η περίοδος με τις πιο έντονες διακυμάνσεις για τις τράπεζες είναι από το έτος 1998 μέχρι τα μισά του 2002 και η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται το έτος 2007. Για τους κλάδους των τροφίμων-ποτών και του λιανεμπορίου οι πιο έντονες διακυμάνσεις εμφανίζονται από τα μισά του 1998 μέχρι περίπου τα τέλη του 2003 και τη μεγαλύτερη τιμή τους παίρνουν τη περίοδο του έτους 2007. Ο κλάδος δε των πετρελαίων και αερίων από το έτος 1998 έως τις αρχές του 2002 παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις στη τιμή του, έχοντας τη μεγαλύτερη τιμή το έτος 2008. Άνοδος υπάρχει και στους κλάδους υλικών κατασκευής και οικιακών αγαθών η οποία είναι πιο ήπια και γίνεται εντονότερη από το 2003 μέχρι τα μισά του έτους 2007 όπου εκεί φέρουν και τη μεγαλύτερη τιμή. Αμέσως μετά ξεκινά η κάθετη πτώση. Ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών δείχνει να έχει μια σταθερή πορεία μέχρι το έτος 1998 όπου εμφανίζεται μια έντονη άνοδος μέχρι τα μισά του 2000, όπου παίρνει και τη μεγαλύτερη τιμή του. Στη συνέχεια υπάρχει κάθετη πτώση μέχρι τα μισά του 2002 και μετά εμφανίζεται μια μικρή σταθερή ανοδική πορεία μέχρι το έτος 2008. Τέλος ο δείκτης της αγοράς παρουσιάζει δύο έντονες ανόδους. Η πρώτη ξεκινά από την αρχή της ανάλυσης μας μέχρι το 2001 και η δεύτερη από τις αρχές του 2003 μέχρι το 2008 όπου εκεί παρατηρείται και η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη.

Παρακολουθώντας τώρα τις λογαριθμικές αποδόσεις των κλάδων (*γράφημα 2γ*) βλέπουμε πως ο κλάδος των τραπεζών, των υλικών κατασκευής και ο δείκτης της αγοράς εμφανίζουν μικρή μεταβλητότητα εκτός από το έτος 2008 όπου οι διακυμάνσεις είναι πολύ μεγάλες με έντονες αρνητικές τιμές. Αντίθετα οι κλάδοι τροφίμων-ποτών, οικιακών αγαθών, πετρελαίων και αερίων και λιανεμπορίου

παρουσιάζουν μεγάλη μεταβλητότητα με πιο έντονη τη περίοδο 1997-2003 καθώς και από το έτος 2008 και μετά. Τέλος ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών είναι αυτός που εμφανίζει τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα με τις πιο έντονες διακυμάνσεις, ιδιαίτερα από τα μέσα του έτους 1997 μέχρι το 2003 και μετά από το έτος 2008. Μπορούμε να πούμε πως οι λογαριθμικές του αποδόσεις είναι αυτές που έχουν το μεγαλύτερο εύρος τιμών και κυρίως αρνητικών τιμών.

Σχετικά με την Ελλάδα (*γράφημα 1δ*) παρατηρούμε ότι όλοι οι κλάδοι και ο δείκτης της αγοράς παρουσιάζουν δύο έντονες ανόδους σε όλη τη διάρκεια των δεδομένων μας. Στα τέλη του έτους 1998 οι κλάδοι των τραπεζών, των υλικών κατασκευής, των οικιακών αγαθών, των τροφίμων-ποτών, των πετρελαίων και αερίων αλλά και ο δείκτης της αγοράς εμφανίζουν τη πρώτη μεγάλη άνοδο η οποία διαρκεί μέχρι το έτος 2003 εκτός από τον κλάδο τροφίμων-ποτών και πετρελαίων και αερίων όπου διαρκεί μέχρι το 2000. Στη συνέχεια υπάρχει έντονη πτώση και κατά το έτος 2003 οι κλάδοι τραπεζών, υλικών κατασκευής, οικιακών αγαθών, τροφίμων-ποτών και η αγορά εμφανίζουν πάλι άνοδο μέχρι το 2008. Επίσης όλοι οι κλάδοι και η αγορά φέρουν τη μεγαλύτερή τους τιμή στο διάστημα από τα τέλη του έτους 1999 μέχρι το 2000. Για τα πετρέλαια και αέρια μπορούμε να πούμε πως η δεύτερη άνοδος ξεκινά από το 2003 και συνεχίζεται μέχρι το 2007 αλλά δεν είναι τόσο έντονη όσο στους προαναφερθέντες κλάδους. Το ίδιο ισχύει και για το λιανικό εμπόριο με τη διαφορά ότι στα μέσα του 1999 εμφανίζεται η πρώτη έντονη αλλά και απότομη άνοδος μέχρι και το 2000. Τέλος στη περίπτωση των τηλεπικοινωνιών υπάρχει άνοδος από την αρχή των δεδομένων μας μέχρι το 2000 παρουσιάζοντας όμως ενδιάμεσα εμφανείς διακυμάνσεις και από τις αρχές περίπου του 2003 έως και το 2007 παρατηρείται και πάλι άνοδος πιο ήπιας όμως μορφής.

Στη περίπτωση των λογαριθμικών αποδόσεων (*γράφημα 2δ*) παρατηρείται μεγάλη μεταβλητότητα στους κλάδους των τραπεζών, υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών, πετρελαίων και αερίων, τηλεπικοινωνιών και αλλά και στην αγορά με πιο επικίνδυνους αυτούς των τραπεζών, των τροφίμων-ποτών και αγοράς εφόσον φέρουν τις περισσότερες και μεγαλύτερες ακραίες αρνητικές τιμές. Εντυπωσιακή είναι η πορεία των λογαριθμικών αποδόσεων των οικιακών αγαθών όπου γενικά δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διακυμάνσεις πλην της διετίας 1992-1994 όπου υπάρχει έντονη μεταβλητότητα με τιμές που αποκλίνουν αρκετά από το μέσο. Τέλος ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις με μεγάλο εύρος ακραίων τιμών

μέχρι τα μέσα του έτους 2001 και στη συνέχεια η μεταβλητότητα είναι πιο ομαλή με εξαίρεση το έτος 2008.

### 3.2 Αποτελέσματα Μοντέλου ΒΕΚΚ

Στο συγκεκριμένο τμήμα παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα από τη μοντελοποίηση του υπό συνθήκη μέσου σύμφωνα με τις εξισώσεις (3) και (4) και της μοντελοποίησης της υπό συνθήκης διακύμανσης και συνδιακύμανσης σύμφωνα με τις εξισώσεις (6), (7) και (8) του μοντέλου ΒΕΚΚ (παράρτημα Α, πίνακας 2 και 3 αντίστοιχα). Η ανάλυση των συντελεστών των εξισώσεων έγινε σε επίπεδο σημαντικότητας 10% και η εκτίμηση των εξισώσεων και των παραμέτρων τους μέσα από κώδικα του προγράμματος EViews.

Μια πρώτη παρατήρηση για τις Η.Π.Α (πίνακας 2α) από τη μοντελοποίηση του υπό συνθήκη μέσου, για όλους τους κλάδους σύμφωνα με τον δείκτη της αγοράς, είναι το γεγονός πως υπάρχει επιπλέον απόδοση, τόσο στο κλάδο όσο και στην αγορά, εφόσον οι σταθεροί όροι είναι στατιστικά σημαντικοί. Συνεχίζοντας την ανάλυση της σημαντικότητας βλέπουμε ότι οι αποδόσεις της αγοράς, σε κάθε περίπτωση επηρεάζονται από τις προηγούμενες αποδόσεις της ίδιας της αγοράς. Αντίθετα, οι προηγούμενες αποδόσεις όλων των κλάδων εκτός του τραπεζικού και του πετρελαίου και αερίου, δεν επηρεάζουν τις μελλοντικές αποδόσεις της αγοράς. Στην περίπτωση των τραπεζών, οι αποδόσεις του υπό συνθήκη μέσου προβλέπονται τόσο από τις προηγούμενες αποδόσεις του ίδιου του κλάδου αλλά και από τις προηγούμενες αποδόσεις της αγοράς. Δε συμβαίνει όμως το ίδιο τόσο για τον κλάδο υλικών κατασκευής όσο και για τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών, όπου οι αποδόσεις τους δεν μπορούν να προβλεφθούν από προηγούμενες αποδόσεις ούτε των ίδιων των κλάδων ούτε και της αγοράς. Όσον αφορά τον κλάδο τροφίμων-ποτών και τον κλάδο λιανεμπορίου, βλέπουμε ότι οι αποδόσεις τους επηρεάζονται μόνο από τις προηγούμενες αποδόσεις του δείκτη της αγοράς. Τέλος οι αποδόσεις των κλάδων οικιακών αγαθών, πετρελαίων και αερίων προβλέπονται μόνο από τις αποδόσεις που είχαν κατά την προηγούμενη χρονική περίοδο και όχι από την αγορά.

Σε αντίθεση με τις Η.Π.Α, στην Ιαπωνία (πίνακας 2β) παρατηρούμε ότι όλοι οι συντελεστές των εξισώσεων της μοντελοποίησης του υπό συνθήκη μέσου δεν είναι στατιστικά σημαντικοί. Συνεπώς δεν υπάρχει υπερβάλλουσα αναμενόμενη απόδοση

και επιπλέον τόσο οι αποδόσεις των κλάδων όσο και της αγορά δεν επηρεάζονται από τις προηγούμενες αποδόσεις είτε των κλάδων είτε της αγοράς.

Στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου (πίνακας 2γ) δεν υπάρχει επιπλέον απόδοση για την αγορά και για τους κλάδους, εφόσον οι σταθεροί όροι δεν είναι στατιστικά σημαντικοί, με εξαίρεση των κλάδων υλικών κατασκευής στον οποίον η σταθερά της πρώτης εξίσωσης του υπό συνθήκη μέσου είναι σημαντική με συνέπεια να αναμένουμε κάποια επιπλέον απόδοση. Στη συνέχεια βλέπουμε για τους κλάδους των τραπεζών, υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και λιανεμπορίου πως οι αποδόσεις τους δεν προβλέπονται από τις αποδόσεις που υπήρχαν την προηγούμενη χρονική στιγμή είτε στους ίδιους τους κλάδους είτε στην αγορά. Οι δε αποδόσεις των κλάδων οικιακών αγαθών και πετρελαίων και αερίων μπορούν να προβλεφθούν λαμβάνοντας υπόψη τις αποδόσεις τους την προηγούμενη χρονική περίοδο καθώς και την απόδοση που είχε η αγορά. Για τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών μπορούμε να πούμε πως μόνο η προηγούμενη απόδοση που είχε ο ίδιος ο κλάδος μπορεί να επηρεάσει την μελλοντική του απόδοση. Όσον αφορά τις αποδόσεις της αγοράς είναι φανερό ότι δεν επηρεάζονται από την ίδια την αγορά αλλά μόνο από τις προηγούμενες αποδόσεις των κλάδων τροφίμων-ποτών και οικιακών αγαθών.

Τέλος μέσα από την ανάλυση της μοντελοποίησης του υπό συνθήκη μέσου για τη Ελλάδα (πίνακας 1δ) βλέπουμε ότι δεν υπάρχει επιπλέον απόδοση σε κανέναν κλάδο ούτε και στην αγορά λόγω του γεγονότος ότι οι σταθεροί όροι είναι μη στατιστικά σημαντικοί. Οι αποδόσεις της αγοράς επηρεάζονται μόνο από τις προηγούμενες αποδόσεις της στις περιπτώσεις των κλάδων υλικών κατασκευής, οικιακών αγαθών και τηλεπικοινωνιών. Παρατηρώντας τους συντελεστές του τραπεζικού κλάδου και του πετρελαίου και αερίου βλέπουμε πως οι μελλοντικές τους αποδόσεις είναι ανεξάρτητες από τις αποδόσεις που είχαν κατά τη προηγούμενη χρονική περίοδο αλλά και από τις αποδόσεις της αγοράς. Αντίθετα για τους κλάδους υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών, οικιακών αγαθών και λιανεμπορίου για την πρόβλεψη των αποδόσεών τους σημαντικό ρόλο παίζει η απόδοση που έφερε η αγορά στο παρελθόν. Επίσης για τους δύο πρώτους πρέπει να δοθεί σημασία και στην παρελθοντική απόδοση των ίδιων των κλάδων, σύμφωνα με τους συντελεστές του υπό συνθήκη μέσου.

Παρατηρώντας τους βαθμούς ελευθερίας για κάθε κλάδο σε κάθε χώρα, που προέκυψαν από τη μοντελοποίηση των υπό συνθήκη διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων, διακρίνουμε πως είναι μικρότεροι του 30 ( $df < 30$ ). Αυτό λοιπόν

σημαίνει πως η κατανομή για κάθε κλάδο είναι λεπτόκυρτη, δεν ακολουθεί κανονική κατανομή και διατηρεί όμως τη συμμετρία της. Συμπεραίνουμε επομένως ότι καλώς χρησιμοποιήσαμε  $t$ -κατανομή, η οποία μας δηλώνει από ποια κατανομή «έρχονται» τα κατάλοιπα στο μοντέλο BEKK ( το διάνυσμα  $Z_t = (z_{1t}, z_{2t})'$  στην εξίσωση (5)).

Σχετικά με τη μοντελοποίηση των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων μια πρώτη γενική εκτίμηση για τις Η.Π.Α (πίνακας 3α) παρατηρώντας τα μοντέλα που προέκυψαν για κάθε κλάδο με τον δείκτη της αγοράς, είναι η εξάρτηση της υπό συνθήκης διακύμανσης του κλάδου με την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση και το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο του κλάδου. Επίσης η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς επηρεάζεται από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση και το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς. Κατά την ίδια λογική και η υπό συνθήκη συνδιακύμανση εξαρτάται από την προηγούμενη υπό συνθήκη συνδιακύμανση και το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων του κλάδου και της αγοράς.

Σύμφωνα με τη μοντελοποίηση του τραπεζικού κλάδου, η υπό συνθήκη διακύμανσή του επηρεάζεται κατά ένα μέρος από την προηγούμενη υπό συνθήκη συνδιακύμανση καθώς και από το γινόμενο των καταλοίπων του κλάδου και της αγοράς τη προηγούμενη χρονική περίοδο. Όσον αφορά την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς εξαρτάται από την υπό συνθήκη διακύμανση του τραπεζικού κλάδου κατά την προηγούμενη χρονική στιγμή και κατά ένα μέρος από τη συνδιακύμανση και από το γινόμενο των προηγούμενων καταλοίπων κλάδου και αγοράς. Τέλος η συνδιακύμανση επηρεάζεται κατά ένα μέρος από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση και το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο του κλάδου καθώς και από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της.

Στην περίπτωση του κλάδου υλικών κατασκευής η υπό συνθήκη διακύμανση εξαρτάται από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου, του τετραγωνισμένου καταλοίπου της αγοράς και της συνδιακύμανσης που αναφέρεται στην προηγούμενη χρονική στιγμή. Η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς μπορεί να προβλεφθεί από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς-κλάδου και της υπό συνθήκης προηγούμενης συνδιακύμανσης. Τέλος βλέπουμε την εξάρτηση της τρέχουσας συνδιακύμανσης από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Η υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου τροφίμων-ποτών και η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς εξαρτάται κατά ένα μέρος από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου και της συνδιακύμανσης που αναφέρεται στη προηγούμενη χρονική στιγμή. Η δε υπό συνθήκη συνδιακύμανση επηρεάζεται από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Όσον αφορά τον κλάδο οικιακών αγαθών η υπό συνθήκη διακύμανση του εξαρτάται από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου, τη συνδιακύμανση και τη διακύμανση της αγοράς της προηγούμενης χρονικής στιγμής. Η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς μπορεί να προβλεφθεί από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς-κλάδου και της υπό συνθήκης προηγούμενης συνδιακύμανσης. Επίσης βλέπουμε την εξάρτηση της τρέχουσας συνδιακύμανσης από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Μελετώντας το μοντέλο για τον κλάδο πετρέλαια και αέρια παρατηρούμε ότι η υπό συνθήκη διακύμανση επηρεάζεται από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου, το τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς και τη συνδιακύμανση που υπάρχει την προηγούμενη χρονική στιγμή. Η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς μπορεί να προβλεφθεί από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς-κλάδου και της υπό συνθήκης προηγούμενης συνδιακύμανσης. Για την τρέχουσα συνδιακύμανση μπορούμε να δούμε την εξάρτηση της από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Για τον κλάδο του λιανεμπορίου βλέπουμε πως η υπό συνθήκη διακύμανση εξαρτάται από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου και τη συνδιακύμανση που αναφέρεται στην προηγούμενη χρονική στιγμή. Η δε υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς επηρεάζεται από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς-κλάδου, από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου και από την προηγούμενη υπό συνθήκη συνδιακύμανση. Επιπλέον η υπό συνθήκη συνδιακύμανση έχει επιρροές από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Τέλος στη περίπτωση του κλάδου τηλεπικοινωνιών η υπό συνθήκη διακύμανση εξαρτάται από το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου, το τετράγωνο του

κατάλοιπου της αγοράς, την υπό συνθήκη συνδιακύμανση και την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς που υπάρχει τη προηγούμενη χρονική στιγμή. Η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς μπορεί να προβλεφθεί από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς-κλάδου και της υπό συνθήκης προηγούμενης συνδιακύμανσης. Η δε υπό συνθήκη συνδιακύμανση επηρεάζεται από τις παρελθοντικές υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς και από τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα.

Αναλύοντας τους συντελεστές των εξισώσεων της Ιαπωνίας (πίνακας 3γ) βλέπουμε πως για τον τραπεζικό κλάδο όλοι οι συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί. Έτσι λοιπόν η υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου εξαρτάται από τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα του κλάδου και της αγοράς, το γινόμενο των καταλοίπων τους καθώς και από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του ίδιου του κλάδου, της αγοράς αλλά και της συνδιακύμανσής τους. Τις ίδιες εξαρτήσεις έχει τόσο η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς όσο και η υπό συνθήκη συνδιακύμανση κλάδου και αγοράς.

Οι συντελεστές της μοντελοποίησης των κλάδων υλικών κατασκευής και τροφίμων-ποτών συμπεριφέρονται κατά τον ίδιο τρόπο. Οι υπό συνθήκη διακυμάνσεις κλάδων και αγοράς επηρεάζονται από την προηγούμενη διακύμανση των κλάδων και κατά ένα μέρος από το γινόμενο των καταλοίπων που εμφάνιζαν την προηγούμενη χρονική στιγμή. Η επίδραση της υπό συνθήκη συνδιακύμανσης φαίνεται να υπάρχει εξ' ολοκλήρου στην πρόβλεψη της υπό συνθήκης διακύμανσης της αγοράς και κατά ένα μέρος στον κάθε κλάδο. Επιπλέον τα παρελθοντικά τετραγωνισμένα κατάλοιπα κλάδων και αγοράς συντελούν στη διαμόρφωση της υπό συνθήκης διακύμανσης του κλάδου και της αγοράς αντίστοιχα. Πέρα από τα παραπάνω η διακύμανση της αγοράς επηρεάζεται και από την ίδια τη διακύμανση της που εμφάνιζε στο παρελθόντα χρόνο. Όσον αφορά την υπό συνθήκη συνδιακύμανση σημαντικό ρόλο για τη μελλοντική της τιμή παίζει η προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κάθε κλάδου και κατά ένα ποσοστό τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα κλάδων και αγοράς, το γινόμενο τους, η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και η συνδιακύμανση τους.

Για τον κλάδο οικιακών αγαθών και πετρελαίων και αερίων η ανάλυση είναι ίδια εφόσον οι στατιστικά σημαντικοί συντελεστές των εξισώσεων είναι ίδιοι. Επομένως έχουμε το γεγονός πως η υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου εξαρτάται από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου και το αντίστοιχο



τετραγωνισμένο κατάλοιπο που υπήρχε εκείνη τη χρονική στιγμή καθώς και από ένα κομμάτι της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης του κλάδου με την αγορά και του γινόμενου των καταλοίπων τους κατά την προηγούμενη περίοδο. Η δε υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς παρουσιάζει στοιχεία επιρροής από τα τετραγωνισμένα κατάλοιπα του κλάδου και της αγοράς, το γινόμενο των αντίστοιχων καταλοίπων, την υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου και της αγοράς και από την υπό συνθήκη συνδιακύμανση τους που παρουσιάζονται στο παρελθόν. Τέλος η υπό συνθήκη συνδιακύμανση της αγοράς με το κλάδο δείχνει σημάδια επίδρασης από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου καθώς και μια μικρή επίδραση από τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα κλάδων και αγοράς, το γινόμενο τους, την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και τη συνδιακύμανση.

Ο υπολογισμός της μελλοντικής υπό συνθήκης διακύμανσης του κλάδου λιανεμπορίου βασίζεται σε όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στην αντίστοιχη εξίσωση εκτός από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο που έφερε ο ίδιος ο κλάδος. Αντίστοιχα για την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και την υπό συνθήκη συνδιακύμανση αγοράς και κλάδου χρησιμοποιούνται όλα τα στοιχεία που υπήρχαν την προηγούμενη περίοδο σύμφωνα με τις εξισώσεις μοντελοποίησης της διακύμανση αγοράς και συνδιακύμανσης.

Στην περίπτωση του κλάδου τηλεπικοινωνιών μπορούμε να πούμε πως υπάρχει σημαντική επιρροή όλων των προηγούμενων στοιχείων των καταλοίπων, διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων -κλάδου και αγοράς- στην τωρινή υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου και της αγοράς καθώς και στην υπό συνθήκη συνδιακύμανση τους. Βέβαια θα πρέπει να πούμε πως για την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς δε λαμβάνεται υπόψη το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο του κλάδου. Επίσης το γινόμενο των καταλοίπων του κλάδου και της αγοράς τη περασμένη χρονική περίοδο δεν έχει μεγάλη επίδραση στο καθορισμό της τωρινής υπό συνθήκη διακύμανσης της αγοράς και της υπό συνθήκη συνδιακύμανσης.

Παρατηρώντας τη μοντελοποίηση των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων των κλάδων του Ηνωμένου Βασιλείου (πίνακας 3γ) βλέπουμε πως για τον τραπεζικό κλάδο αλλά και της λιανικής οι συντελεστές των εξισώσεων είναι στατιστικά σημαντικοί. Έτσι η υπό συνθήκη διακύμανση για τον κάθε έναν κλάδο επηρεάζεται από τις προηγούμενες διακυμάνσεις των ίδιων των κλάδων αλλά και της αγοράς, από τα παρελθοντικά τετραγωνισμένα κατάλοιπα, από το γινόμενο που εμφάνιζαν τα κατάλοιπα του κάθε κλάδου με την αγορά αλλά και από την προηγούμενη

συνδιακύμανση του κάθε κλάδου με την αγορά. Τα ίδια ισχύουν τόσο για την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς όσο και για την υπό συνθήκη συνδιακύμανση.

Η υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου υλικών κατασκευής έχει επιρροές από το γινόμενο των καταλοίπων του κλάδου και της αγοράς, τα αντίστοιχα τετραγωνισμένα κατάλοιπα, τις διακυμάνσεις του κλάδου και αγοράς καθώς τη συνδιακύμανση τους που εμφανιζόταν την προηγούμενη χρονική στιγμή. Από την άλλη η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς και την προηγούμενη διακύμανση και κατά ένα μέρος από τη συνδιακύμανση αγοράς και κλάδου και το γινόμενο των καταλοίπων της αγοράς με τον κλάδο που παρουσιάζονται την ίδια προηγούμενη περίοδο. Επιπλέον τα τετραγωνισμένα κατάλοιπα, το γινόμενο τους καθώς και η διακύμανση (αγοράς και κλάδου) και η συνδιακύμανση έχουν επιρροή στη μεταγενέστερη υπό συνθήκη συνδιακύμανση.

Προκειμένου να υπολογιστεί η μελλοντική υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου τροφίμων-ποτών είναι ωφέλιμο να ληφθεί υπόψη η επίδραση που έχει η προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου, της αγοράς και η συνδιακύμανση τους, όπως επίσης το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο του κλάδου αλλά και το γινόμενο των καταλοίπων του κλάδου με την αγορά. Σημαντικό ρόλο για την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς παίζουν το γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου, τα τετραγωνισμένα κατάλοιπα τους καθώς και η διακύμανση της ίδιας της αγοράς αλλά και η συνδιακύμανση, τα οποία αφορούν παρελθοντικό χρόνο. Η δε υπό συνθήκη συνδιακύμανση του κλάδου με την αγορά δείχνει να έχει επιρροές από όλα όσα αναφέρθηκαν είτε κατά ένα μέρος είτε εξ' ολοκλήρου όπως συμβαίνει με την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς.

Παρακολουθώντας το μοντέλο για τον κλάδο οικιακών αγαθών και πετρελαίων και αερίων αντιλαμβανόμαστε πως όλα τα στατιστικά στοιχεία που περιέχονται στην εξίσωση της υπό συνθήκης διακύμανσης του κλάδου έχουν σχέση εξάρτησης με την μελλοντική υπό συνθήκη διακύμανση λόγω της σημαντικότητας τους σύμφωνα με την ανάλυση. Από την άλλη η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς δεν εξαρτάται από την προηγούμενη διακύμανση του κλάδου και όσον αφορά την εξάρτηση της από την προηγούμενη συνδιακύμανση αυτή υπάρχει κατά ένα μικρό ποσοστό. Η ίδια λογική επικρατεί και στην περίπτωση της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης όπου υπάρχει πλήρη εξάρτηση από όλα τα προηγούμενα στατιστικά στοιχεία, εκτός από τη

διακύμανση του κλάδου και τη συνδιακύμανση όπου η εξάρτηση που παρουσιάζεται είναι μερική.

Σχετικά με τον κλάδο τηλεπικοινωνιών είναι εμφανής η επιρροή που υπάρχει στην υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου από την ίδια την διακύμανση που έφερε την προηγούμενη χρονική περίοδο καθώς και από το αντίστοιχο τετραγωνισμένο κατάλοιπο. Επιπλέον υπάρχει μια μικρή επιρροή από την προηγούμενη συνδιακύμανση του κλάδου με την αγορά και από το γινόμενο των αντίστοιχων καταλοίπων, η οποία συνεχίζει να υπάρχει και κατά τον υπολογισμό της υπό συνθήκης διακύμανσης της αγοράς. Βέβαια η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς εξαρτάται και από την ίδια την διακύμανση της προηγούμενης χρονικής στιγμής και από το τετραγωνισμένο κατάλοιπο της. Για την υπό συνθήκη συνδιακύμανση έχουμε την έκδηλη μερική εξάρτηση από όλα τα στοιχεία που εμπεριέχονται στην εξίσωση της.

Σύμφωνα με την μοντελοποίηση που έγινε στην Ελλάδα (πίνακας 3δ) παρατηρούμε πως για την διεξαγωγή της υπό συνθήκη διακύμανσης του τραπεζικού κλάδου, της αγοράς αλλά και της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης πρέπει να χρησιμοποιήσουμε όλους τους συντελεστές που περιέχονται στις αντίστοιχες εξισώσεις λόγω της σημαντικότητας τους, εκτός από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς στην περίπτωση του υπολογισμού της υπό συνθήκης διακύμανσης της αγοράς.

Για τον κλάδο υλικών κατασκευής βλέπουμε πως η υπό συνθήκη διακύμανση του επηρεάζεται από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο του και από την προηγούμενη διακύμανση του. Επίσης κατά ένα μέρος επηρεάζεται από το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων της αγοράς και του κλάδου καθώς και από την προηγούμενη συνδιακύμανση, τα οποία επηρεάζουν κατά το ίδιο μέρος την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς. Το δε προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς και η προηγούμενη διακύμανση της επηρεάζουν τη μελλοντική υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς. Η υπό συνθήκη συνδιακύμανση επηρεάζεται μόνο κατά ένα ποσοστό από όλα τα παραπάνω στοιχεία που αναφέρθηκαν (κατάλοιπα, διακυμάνσεις, συνδιακύμανση).

Συνεχίζοντας την ανάλυση μας για τον κλάδο τροφίμων-ποτών αντιλαμβανόμαστε αρχικά την επίδραση που έχει ως ένα κομμάτι το προηγούμενο γινόμενο των καταλοίπων αγοράς και κλάδου τόσο στις υπό συνθήκη διακυμάνσεις του κλάδου και της αγοράς όσο και στην υπό συνθήκη συνδιακύμανση. Η υπό

συνθήκη διακύμανση του κλάδου επηρεάζεται επιπλέον από τη διακύμανση του ίδιου και της αγοράς, τη συνδιακύμανση τους και από το τετραγωνισμένο κατάλοιπο του που υπήρχαν την περασμένη χρονική περίοδο. Η δε υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς οφείλει τη τιμή της στο προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της, στην προηγούμενη τιμή που έφερε η διακύμανση καθώς και ένα μέρος στην προηγούμενη συνδιακύμανση. Τέλος η υπό συνθήκη συνδιακύμανση εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από την περασμένη διακύμανση του κλάδου και της αγοράς και κατά ένα κομμάτι από την περασμένη συνδιακύμανση και τα περασμένα τετραγωνισμένα κατάλοιπα κλάδου και αγοράς.

Παρακολουθώντας το μοντέλο για τον κλάδο οικιακών αγαθών και λιανεμπορίου συμπεραίνουμε πως ο υπολογισμός της μελλοντικής υπό συνθήκης διακύμανσης του κάθε κλάδου βασίζεται σε όλα τα στοιχεία που αναφέρονται στην αντίστοιχη εξίσωση εκτός από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο που έφεραν οι ίδιοι οι κλάδοι. Αντίστοιχα για την υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και την υπό συνθήκη συνδιακύμανση χρησιμοποιούνται όλα τα στοιχεία που υπήρχαν την προηγούμενη περίοδο σύμφωνα με τις εξισώσεις μοντελοποίησης της διακύμανση αγοράς και συνδιακύμανσης, με τη διαφορά ότι στην περίπτωση της υπό συνθήκης διακύμανσης τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα και το γινόμενο των καταλοίπων χρησιμοποιούνται κατά ένα μέρος μόνο.

Σύμφωνα με το μοντέλο του κλάδο πετρέλαια και αέρια για την υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου έχουμε όλους τους συντελεστές να είναι στατιστικά σημαντικοί. Έτσι λοιπόν εξαρτάται από τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα του κλάδου και της αγοράς, το γινόμενο των καταλοίπων τους, από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του ίδιου του κλάδου, της αγοράς αλλά και της συνδιακύμανσής τους. Από την άλλη η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το προηγούμενο τετραγωνισμένο κατάλοιπο της αγοράς και την προηγούμενη διακύμανση και κατά ένα μέρος από τη συνδιακύμανση αγοράς και κλάδου και από το γινόμενο των καταλοίπων της αγοράς με τον κλάδο που παρουσιάζονται την ίδια προηγούμενη περίοδο. Επιπλέον τα τετραγωνισμένα κατάλοιπα, το γινόμενο τους καθώς και η διακύμανση (αγοράς κα κλάδου) και η συνδιακύμανση έχουν επιρροή στη μελλοντική υπό συνθήκη συνδιακύμανση.

Όσον αφορά τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών η υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου δέχεται επιδράσεις από την προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του ίδιου και το αντίστοιχο τετραγωνισμένο κατάλοιπο που υπήρχε εκείνη τη χρονική στιγμή

καθώς και από ένα κομμάτι της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης του κλάδου με την αγορά και του γινόμενου των καταλοίπων τους κατά την προηγούμενη περίοδο. Στην υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς επιδρούν όλοι τα στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται στην αντίστοιχη εξίσωση, με τη διαφορά ότι η επίδραση του προηγούμενου γινόμενου των καταλοίπων κλάδου και αγοράς δεν είναι συνολική. Για την υπό συνθήκη συνδιακύμανση σημαντικό ρόλο για τη μελλοντική της τιμή παίζει η προηγούμενη υπό συνθήκη διακύμανση του κλάδου και κατά ένα ποσοστό τα προηγούμενα τετραγωνισμένα κατάλοιπα κλάδων και αγοράς, το γινόμενο τους, η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς και η συνδιακύμανση τους.

### 3.3 Διαχρονικά Μεταβαλλόμενοι Συντελεστές Βήτα

Στη συνέχεια παρατηρούμε την ανάλυση των διαγραμμάτων (παράρτημα Β, γράφημα 3) των υπό συνθήκη διακυμάνσεων κλάδου και αγοράς, των συνδιακυμάνσεων και του αντίστοιχου συντελεστή βήτα που προκύπτει από τη μοντελοποίηση του διμεταβλητού μοντέλου GARCH (1,1), σύμφωνα με την εξίσωση (9). Επιπλέον αναφέρουμε και τα περιγραφικά στατιστικά του μεταβαλλόμενου συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο (παράρτημα Α, πίνακας 4).

Μια πρώτη εικόνα για τις Η.Π.Α (γράφημα 3α) που αφορά όλους τους κλάδους, είναι η έντονη διακύμανση που παρουσιάζεται από το έτος 2008 και μετά, τόσο για την υπό συνθήκη διακύμανση των κλάδων και της αντίστοιχης αγοράς, όσο και για τη συνδιακύμανση.

Η υπό συνθήκη διακύμανση του τραπεζικού κλάδου, των υλικών κατασκευής, του πετρελαίου και αερίου και του λιανεμπορίου εμφανίζει έντονη μεταβλητότητα κατά την περίοδο 1998 με 2003, όπου ο κλάδος των υλικών κατασκευής και του λιανεμπορίου να έχουν τις μεγαλύτερες τιμές διακύμανσης. Για την περίπτωση των κλάδων τροφίμων-ποτών και τηλεπικοινωνιών η διακύμανση αρχικά παρουσιάζει μικρές μεταβολές μέχρι το έτος 2000 και στη συνέχεια έχουμε μεγάλη μεταβλητότητα στη τιμή της, η οποία διαρκεί μέχρι το έτος 2003. Αντίθετα ο κλάδος των οικιακών αγαθών εμφανίζει μεγαλύτερες διακυμάνσεις καθ' όλη τη διάρκεια της ανάλυσης με εντονότερες κατά το έτος 1992 και το διάστημα 1999 έως 2001.

Η υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς σε συνδυασμό με τους κλάδους έχει την ίδια συμπεριφορά με την υπό συνθήκη διακύμανση του αντίστοιχου κλάδου. Έτσι λοιπόν η μεταβλητότητα που παρουσιάζεται ενυπάρχει στις αντίστοιχες περιόδους

που προαναφέρθηκαν. Το ίδιο συμβαίνει και για την περίπτωση των υπό συνθήκη συνδιακυμάνσεων, όπως είναι αναμενόμενο εφόσον και οι δύο διακυμάνσεις (αγοράς και κλάδου) συμπεριφέρονται κατά την ίδια λογική. Βέβαια οι μεταβολές είναι πιο ήπιες και επιπλέον ο κλάδος των τροφίμων-ποτών και των οικιακών αγαθών εμφανίζουν και αρνητικές τιμές.

Τέλος ο συντελεστής βήτα για κάθε κλάδο δεν είναι σταθερός, αλλά αντιθέτως μεταβάλλεται συνεχώς σε όλη την περίοδο της ανάλυσης μας. Για τον τραπεζικό κλάδο βλέπουμε ότι ο συντελεστής βήτα κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0.8 και 1.6 παρουσιάζοντας όμως και κάποιες ακραίες τιμές. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται στα μισά του έτους 2008 και η μικρότερη στα αρχές του έτους 2001. Ο συντελεστής βήτα του κλάδου των υλικών κατασκευών παρουσιάζει σχεδόν το ίδιο εύρος τιμών με τον κλάδο των τραπεζών. Ξεκινάει από την τιμή 0.8 και μετά από έντονες ανοδικές και καθοδικές τιμές καταλήγει στο 1.2, παρουσιάζοντας τη μικρότερη τιμή στο έτος 2001 και τη μεγαλύτερη στα μισά του έτους 2006. Μελετώντας τη πορεία του συντελεστή βήτα για τη περίπτωση του κλάδου τροφίμων-ποτών βλέπουμε πως μέχρι τα τέλη του 1998 το εύρος των τιμών του είναι περίπου μεταξύ του 0.5 και 1.5 όπου είναι και η μεγαλύτερη τιμή του, το έτος 1994. Στη συνέχεια μέχρι και τις αρχές του 2009 το εύρος των τιμών του ξεκινάει από το 0.5 περίπου, συνεχίζει με πτώση σε αρνητικές τιμές και φθάνει μέχρι το 0.7. Σε αυτό το διάστημα εμφανίζεται και η μικρότερη τιμή του συντελεστή κατά τα τέλη του 2000, η οποία είναι αρνητική. Για τον κλάδο οικιακών αγαθών ο συντελεστής ξεκινά από τη τιμή 0.4 και παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις στη τιμή του εμφανίζοντας αρνητικές τιμές κατά τη περίοδο του έτους 1993, όπου εκεί παρουσιάζεται και η μικρότερη τιμή του. Η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται στα τέλη του 1992. Οι περισσότερες τιμές δε που μπορεί να πάρει ο συντελεστής εμφανίζονται μεταξύ των τιμών 0.1 και 0.8. Ο κλάδος πετρελαίου και αερίου εμφανίζει μικρότερο σχετικά εύρος όσον αφορά τις τιμές του συντελεστή βήτα, με μεγαλύτερες μεταβολές κατά τις περιόδους 1998-1999, 2000-2002 και 2005-2006. Όπως και στη περίπτωση των δύο προηγούμενων κλάδων έτσι και εδώ η μικρότερη τιμή του συντελεστή είναι αρνητική. Έντονη είναι και η μεταβλητότητα του συντελεστή βήτα που εμφανίζεται στο κλάδο λιανεμπορίου, έχοντας ένα μεγάλο εύρος τιμών. Η μεγαλύτερη του τιμή εμφανίζεται στις αρχές του 1990 και η μικρότερη το 1996. Η περίοδος δε με την εντονότερη μεταβλητότητα ξεκινά από το έτος 1993 μέχρι το έτος 2000. Τέλος όσον αφορά το συντελεστή του κλάδου των

τηλεπικοινωνιών παρουσιάζει μεγάλη αστάθεια με έντονες μεταβολές στις τιμές του, με τη μικρότερη να εμφανίζεται το 2002 και τη μεγαλύτερη το 2000.

Στη συνέχεια παρατίθεται η ανάλυση των περιγραφικών στατιστικών του συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο. Σύμφωνα με το δείγμα των Η.Π.Α (πίνακας 4α) έχουμε 1103 παρατηρήσεις σε κάθε κλάδο, τις οποίες χρησιμοποιήσαμε στο διμεταβλητό μοντέλο GARCH (1,1). Παρατηρώντας τους μέσους συντελεστές βήτα βλέπουμε πως ο κλάδος λιανεμπορίου και ο τραπεζικός έχουν μέσο συντελεστή μεγαλύτερο της μονάδας, το οποίο σημαίνει ότι οι αποδόσεις τους κινούνται σύμφωνα με την αγορά και θεωρούνται επιθετικοί κλάδοι, με αυτόν της λιανικής να υπερισχύει. Βέβαια το γεγονός ότι το μέσο βήτα είναι μεγαλύτερο της μονάδας σημαίνει πως μπορεί να δώσει κέρδος εφόσον αναλαμβάνει και μεγαλύτερο κίνδυνο. Οι υπόλοιποι κλάδοι θεωρούνται αμυντικοί εφόσον το μέσο βήτα είναι μικρότερο της μονάδας και προφυλάσσουν από την τυχόν επερχόμενη πτώση. Πιο αμυντικός κλάδος θεωρείται αυτός των οικιακών αγαθών δεδομένου ότι εμφανίζει το μικρότερο μέσο συντελεστή βήτα και δεν επηρεάζεται από την αγορά. Επίσης μπορούμε να δούμε το εύρος των συντελεστών βήτα μέσω των τιμών *minimum* και *maximum* (*maximum-minimum*), όπου καταλήγουμε στο γεγονός ότι ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών έχει το μικρότερο εύρος (0.81667) και ο κλάδος τροφίμων-ποτών να έχει το μεγαλύτερο εύρος (1.642148). Τέλος η τυπική απόκλιση ως μέτρο διασποράς, δείχνει την μεταβλητότητα των τιμών του δείγματος. Ο κλάδος οικιακών αγαθών φέροντας τη μεγαλύτερη τιμή του μέτρου της τυπικής απόκλισης, φαίνεται να είναι ο πιο επικίνδυνος όσον αφορά το συντελεστή βήτα, εφόσον υπάρχει μεγάλη μεταβλητότητα στη τιμή του. Αντίθετα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο κλάδος τροφίμων-ποτών είναι θεωρητικά ασφαλέστερος από τους υπολοίπους εφόσον έχει τη μικρότερη τιμή τυπικής απόκλισης.

Όπως και στη περίπτωση των Η.Π.Α έτσι και στην Ιαπωνία (γράφημα 3β) είναι εμφανής η υψηλή διακύμανση που εμφανίζεται από τα μισά του έτους 2008 και αφορά την υπό συνθήκη διακύμανση του κάθε κλάδου, της αγοράς αλλά και την υπό συνθήκη συνδιακύμανση τους.

Παρατηρούμε ότι η υπό συνθήκη διακύμανση όλων των κλάδων παρουσιάζει έντονη μεταβλητότητα και επικινδυνότητα σε όλη τη πορεία, με πιο σημαντική του κλάδου των τηλεπικοινωνιών, όπου παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τιμές μεταβλητότητας. Μπορούμε βέβαια να δούμε και κάποιες πιο ήρεμες περιόδους που εμφανίζουν ορισμένοι κλάδοι. Έτσι λοιπόν ο κλάδος των υλικών κατασκευής φέρει

σχετικά πιο ομαλή διακύμανση κατά τις περιόδους 1993-1997 και 2002-2008. Ο δε κλάδος των τροφίμων-ποτών έχει πιο σταθερή διακύμανση από το 2002 έως το 2008. Επίσης από τρεις ήπιες περιόδους χαρακτηρίζεται και η μεταβλητότητα των οικιακών αγαθών (1988-1990, 1993-1997 και 2003-2007).

Η δε υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς βλέπουμε ότι έχει την ίδια συμπεριφορά για κάθε κλάδο. Εμφανίζεται πιο έντονη μεταβλητότητα μέχρι το έτος 1993 και συνεχίζει με διακυμάνσεις μικρότερης έντασης. Παρόμοια είναι και η πορεία της υπό συνθήκης συνδιακύμανσης με εξαίρεση τον κλάδο οικιακών αγαθών και πετρελαίων-αερίων όπου εμφανίζεται και μετά το 1993 μια έντονη μεταβλητότητα. Σημαντικό είναι το γεγονός ότι στην περίπτωση των υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και πετρελαίων και αερίων η υπό συνθήκη συνδιακύμανση εμφανίζει αρνητικές τιμές. Σε αντίθεση με τους υπόλοιπους κλάδους, αυτός των τηλεπικοινωνιών παρουσιάζει μεγάλη και έντονη μεταβλητότητα καθ' όλη τη διάρκεια.

Ο συντελεστής βήτα όπως είναι αναμενόμενο μεταβάλλεται διαρκώς. Για τον τραπεζικό κλάδο βλέπουμε ότι ο συντελεστής κυμαίνεται περίπου μεταξύ των τιμών 0.6 και 1.6 παρουσιάζοντας κάποιες ακραίες τιμές και έχοντας έντονη μεταβλητότητα από περίοδο σε περίοδο. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται στα μισά του έτους 2003 και η μικρότερη στις αρχές του έτους 2000. Ο συντελεστής βήτα του κλάδου των υλικών κατασκευής δείχνει μεγαλύτερη σταθερότητα σε σύγκριση με τον τραπεζικό. Η πιο έντονη διακύμανση εμφανίζεται από τα τέλη του 1997 μέχρι το 2001. Η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται το 1998 και η μικρότερη κατά το έτος 2000 (αρνητική τιμή). Μελετώντας τη πορεία του συντελεστή βήτα για την περίπτωση του κλάδου τροφίμων-ποτών αλλά και του κλάδου των πετρελαίων και αερίων βλέπουμε πως μέχρι τα τέλη του 1998 το εύρος των τιμών είναι περίπου μεταξύ του 0.5 και 1.0 και 0.5 έως 1.2 αντίστοιχα. Στη συνέχεια μέχρι και τις αρχές του 2009 το εύρος των τιμών ξεκινάει από το 0.5 περίπου, συνεχίζει με πτώση και σε αρνητικές τιμές και φθάνει μέχρι το 0.8. Αντίστοιχα για τον κλάδο των πετρελαίων και αερίων έχοντας την ίδια πορεία ξεκινά από 0.4 και μέχρι το 1.0 είναι το εύρος με τις περισσότερες τιμές που μπορεί να πάρει. Η μεγαλύτερη τιμή για τα τρόφιμα-ποτά βρίσκεται στο έτος 1991 και η μικρότερη στο τέλος του έτους 2008. Ο δε συντελεστής των πετρελαίων και αερίων παίρνει τη μεγαλύτερη τιμή στα τέλη του 1998 και τη μικρότερη στις αρχές του 2001, η οποία είναι αρνητική. Για τον κλάδο οικιακών αγαθών ο συντελεστής ξεκινά περίπου από την τιμή 0.9 και παρουσιάζει μεγάλες



διακυμάνσεις με πιο έντονες να είναι την περίοδο 1997-2003. Η μεγαλύτερη τιμή που φέρει ο συντελεστής παρατηρείται στις αρχές του 2000, ενώ η μικρότερη στα μισά του 2002. Τέλος οι συντελεστές βήτα των κλάδων λιανεμπορίου και τηλεπικοινωνιών εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις στη πορεία τους. Οι περισσότερες τιμές που μπορεί να πάρει ο πρώτος είναι μεταξύ 0.7 και 1.1 και ο δεύτερος μεταξύ 0.4 και 1.6. Στο έτος 2000 παρουσιάζεται η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να πάρει ο συντελεστής του λιανεμπορίου και στις αρχές του 2006 η μικρότερη τιμή. Ο δε συντελεστής των τηλεπικοινωνιών εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή στις αρχές του 2002 και τη μικρότερη στα μισά του 2007.

Σημαντικό για την ανάλυση του συντελεστή βήτα είναι η μελέτη των περιγραφικών στατιστικών του συντελεστή για κάθε κλάδο. Σύμφωνα με το δείγμα της Ιαπωνίας (πίνακας 4β) έχουμε 1103 παρατηρήσεις σε κάθε κλάδο. Παρατηρώντας τους μέσους συντελεστές βήτα βλέπουμε πως ο κλάδος των τραπεζών και τηλεπικοινωνιών έχουν μέσο συντελεστή μεγαλύτερο της μονάδος, το οποίο σημαίνει ότι οι αποδόσεις τους κινούνται σύμφωνα με την αγορά και θεωρούνται επιθετικοί κλάδοι, με αυτόν των τραπεζών να υπερισχύει. Οι συγκεκριμένοι κλάδοι λοιπόν αποφέρουν κέρδος όπως γνωρίζουμε από την ευρύτερη θεωρία του μοντέλου CAPM. Αντίθετα οι υπόλοιποι κλάδοι φέροντας συντελεστή μικρότερο της μονάδος θεωρούνται πιο ασφαλής εφόσον μπορούν να προστατέψουν από ενδεχόμενη πτώση. Περισσότερο αμυντικός μπορούμε να πούμε πως θεωρείται ο κλάδος τροφίμων-ποτών έχοντας τη μικρότερη τιμή μέσου συντελεστή βήτα. Επίσης μπορούμε να δούμε το εύρος των συντελεστών βήτα μέσω των τιμών minimum και maximum (maximum-minimum), όπου καταλήγουμε στο γεγονός ότι ο κλάδος λιανεμπορίου έχει το μικρότερο εύρος (0.873217) και ο κλάδος υλικών κατασκευής να έχει το μεγαλύτερο (2.005131). Τέλος σύμφωνα με την τυπική απόκλιση μας δίνεται η δυνατότητα να εντοπίσουμε ποιος κλάδος μπορεί να θεωρηθεί ως πιο επικίνδυνος. Έτσι λοιπόν ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών έχοντας τη μεγαλύτερη τιμή του μέτρου φέρει έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του συντελεστή, το οποίο σημαίνει πως είναι ο πιο επικίνδυνος κλάδος. Από την άλλη, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο κλάδος λιανεμπορίου είναι θεωρητικά ασφαλέστερος από τους υπολοίπους εφόσον έχει τη μικρότερη τιμή τυπικής απόκλισης.

Στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου (γράφημα 3γ) βλέπουμε και πάλι την έντονη διακύμανση που εμφανίζεται στα μισά του 2008 στις υπό συνθήκη διακυμάνσεις κλάδων, αγοράς και υπό συνθήκη συνδιακυμάνσεων.

Γενικά σε όλους τους κλάδους μπορούμε να πούμε πως η υπό συνθήκη διακύμανση έχει μικρή σχετικά μεταβλητότητα εκτός της περιόδου 1998-2002 όπου εμφανίζεται πιο έντονη ιδιαίτερα στους κλάδους τροφίμων-ποτών, πετρελαίων και αερίων και λιανεμπορίου. Όσον αφορά το κλάδο των τηλεπικοινωνιών στην ίδια περίοδο η υπό συνθήκη διακύμανση φέρει τις μεγαλύτερες τιμές με συνέπεια να περιέχει και το μεγαλύτερο κίνδυνο.

Η δε υπό συνθήκη διακύμανση της αγοράς ακολουθεί την ίδια συμπεριφορά με αυτές των αντίστοιχων κλάδων. Το ίδιο συμβαίνει και για την περίπτωση των υπό συνθήκη συνδιακυμάνσεων, όπως είναι αναμενόμενο εφόσον και οι δύο διακυμάνσεις (αγοράς και κλάδου) συμπεριφέρονται με την ίδια λογική. Βέβαια οι μεταβολές είναι πιο ήπιες και επιπλέον ο κλάδος των τροφίμων-ποτών και των οικιακών αγαθών εμφανίζει και αρνητικές τιμές.

Από τα γραφήματα αντιλαμβανόμαστε τη μη σταθερότητα του συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο. Στον τραπεζικό κλάδο ο συντελεστής εμφανίζει μεγάλη μεταβλητότητα με πιο έντονη να γίνεται κατά το έτος 2000 όπου εκεί παρουσιάζεται και η μικρότερη τιμή που φέρει ο κλάδος. Η μεγαλύτερη δε τιμή εμφανίζεται στα μισά του έτους 1997. Ο συντελεστής βήτα του κλάδου των υλικών κατασκευής ξεκινάει περίπου από την τιμή 1.0 και ύστερα από διάφορες ανόδους αρχικά οι οποίες ακολουθούνται από έντονες καθόδους, καταλήγει στη τιμή 0.4. Μεγάλη μεταβλητότητα παρουσιάζεται από το έτος 1998 μέχρι και το έτος 2001 όπου εκεί βρίσκεται και η μικρότερη τιμή του συντελεστή, καθώς επίσης και από το 2007 έως το 2009. Η δε μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται κατά το έτος 1993. Στην περίπτωση των τροφίμων-ποτών μια μικρή διακύμανση στις τιμές του συντελεστή μέχρι το 1999 όπου ξεκινά μια κάθετη πτώση στις τιμές του με έντονες διακυμάνσεις μεγάλου εύρους και διατηρείται μέχρι το 2004. Η μικρότερη τιμή του δείκτη είναι αρνητική και συμβαίνει στα μισά του έτους 2000. Αντίθετα η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται περίπου το 1990. Την ίδια πορεία φαίνεται να έχει και ο συντελεστής βήτα του κλάδου οικιακών αγαθών, με τη διαφορά ότι η μεγαλύτερη τιμή παρουσιάζεται κατά το έτος 1993. Για τον κλάδο των πετρελαίων και αερίων παρατηρούμε έντονες αλλαγές στις τιμές του συντελεστή βήτα με σημαντικό εύρος διακυμάνσεων. Κατά τη περίοδο 1999 με 2001 εμφανίζεται η πιο έντονη μεταβλητότητα όπου στην ίδια περίοδο βρίσκεται και η μικρότερη τιμή του συντελεστή. Η μεγαλύτερη φαίνεται να είναι το έτος 2006. Στην περίπτωση του λιανεμπορίου βλέπουμε σημαντικές διακυμάνσεις να χαρακτηρίζουν τις τιμές του συντελεστή βήτα σε όλη τη πορεία του.

Συγκρίνοντας τις τιμές του, βλέπουμε πως τη μεγαλύτερη τιμή φέρει το έτος 1993 και τη μικρότερη το 1998. Τέλος ο συντελεστής βήτα του κλάδου τηλεπικοινωνιών έχει πολύ μικρές διακυμάνσεις μέχρι το 1999 όπου ξεκινά μια περίοδος έντονης μεταβλητότητας εκτινάσσοντας τη τιμή του συντελεστή κατά το έτος 2000 και στη συνέχεια επέρχεται πτώση, με τη μεγαλύτερη στο τέλος του 2001. Στη συνέχεια και μέχρι το τέλος της πορείας του συντελεστή η μεταβλητότητα μειώνεται αισθητά.

Προκειμένου να υπάρχει μια πλήρη εικόνα του συντελεστή βήτα θα συνεχίσουμε με την ανάλυση των περιγραφικών στατιστικών του συντελεστή για κάθε κλάδο. Μέσα από τις 1103 παρατηρήσεις που χρησιμοποιήσαμε για το Ηνωμένο Βασίλειο (πίνακας 4γ) σε κάθε κλάδο, συμπεραίνουμε ότι ο κλάδος των τραπεζών και τηλεπικοινωνιών έχουν μέσο συντελεστή μεγαλύτερο της μονάδος, το οποίο σημαίνει ότι οι αποδόσεις τους κινούνται σύμφωνα με την αγορά και θεωρούνται επιθετικοί. Επίσης οι τράπεζες φέρουν το μεγαλύτερο κέρδος εφόσον έχει και το μεγαλύτερο μέσο συντελεστή. Οι υπόλοιποι κλάδοι έχουν συντελεστή μικρότερο της μονάδος επομένως θεωρούνται πιο ασφαλείς και μπορούν να προστατέψουν από μελλοντική πτώση των τιμών. Ο κλάδος τροφίμων-ποτών έχοντας τη μικρότερη τιμή μέσου συντελεστή βήτα είναι ο πιο αμυντικός από τους υπολοίπους. Συγκρίνοντας το εύρος τιμών του συντελεστή για κάθε κλάδο (maximum-minimum) καταλήγουμε στο γεγονός ότι ο κλάδος λιανεμπορίου έχει το μικρότερο εύρος (1.18501) και ο κλάδος τηλεπικοινωνιών να έχει το μεγαλύτερο (2.214784). Τέλος σύμφωνα με την τυπική απόκλιση μεγαλύτερο κίνδυνο έχει ο κλάδος των τηλεπικοινωνιών έχοντας την υψηλότερη τυπική απόκλιση σε αντίθεση με τον κλάδο λιανεμπορίου όπου η μεταβλητότητα στις τιμές του είναι πιο ήπια.

Μελετώντας τώρα τη πορεία των τιμών των υπό συνθήκη διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων στην Ελλάδα (γράφημα 3δ) παρατηρούμε πως οι κλάδοι τραπεζών και υλικών κατασκευής έντονη διακύμανση σε όλη τη διάρκεια με εξαίρεση τη διετία 1994-1996 και από 2002 μέχρι 2008. Μεγαλύτερος όμως κίνδυνος εμφανίζεται στο τέλος του 2008 όπου εκτινάσσεται η τιμή των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων. Αντίθετα στη περίπτωση του κλάδου τροφίμων-ποτών η μεγαλύτερη διακύμανση και συνδιακύμανση παρουσιάζεται από το 1998 μέχρι το 2002 και όχι μετά το 2008 όπως συνέβαινε μέχρι τώρα σε όλες τις προηγούμενες χώρες. Βέβαια η αντίστοιχη διακύμανση της αγοράς είναι υψηλή και στην περίοδο του 2008. Εντυπωσιακή είναι η διακύμανση που υπάρχει στο κλάδο οικιακών αγαθών όπου κυμαίνεται σε πολύ χαμηλές τιμές με μικρές μεταβολές στις τιμές της εκτός από το έτος 1992 και 1993

όπου υπάρχει μια απότομη και πολύ μεγάλη άνοδος. Όπως είναι αναμενόμενο η πορεία της συνδιακύμανσης επηρεάζεται από την συμπεριφορά του κλάδου αλλά και της αγοράς. Παρακολουθώντας τα πετρέλαια και αέρια βλέπουμε πως πιο έντονη είναι η περίοδος 1998 με 2002 καθώς και τα τέλη του 2008. Συνεχίζοντας με το λιανεμπόριο βλέπουμε πως και εδώ το 2008 δεν υπάρχει έντονη διακύμανση στο κλάδο παρά μόνο από το 1988 μέχρι το 2002. Η διακύμανση όμως της αγοράς παρουσιάζει κίνδυνο και από τα τέλη του 2008, ο οποίος επηρεάζει και τη συνδιακύμανση κλάδου και αγοράς. Τέλος, σχετικά με τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών παρατηρούμε μια άνοδο της διακύμανσης η οποία διαρκεί μέχρι τα μέσα του 2002 και μετά από μια ήρεμη σχετικά περίοδο, στις αρχές του 2008 εμφανίζεται έντονη άνοδος. Βέβαια οι μεταβολές στις τιμές δεν είναι τόσο έντονες όσο στη διακύμανση της αγοράς κατά τη ίδια περίοδο.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πορεία του συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο ο οποίος μεταβάλλεται διαρκώς. Στη περίπτωση των τραπεζών το εύρος των τιμών του συντελεστή είναι σχετικά μικρό με σημαντικές όμως διακυμάνσεις και οι περισσότερες τιμές του κινούνται πάνω από τη μονάδα. Η μεγαλύτερη τιμή εμφανίζεται στα τέλη του 2008 και η μικρότερη το 2000. Την ίδια πορεία παρουσιάζει και ο συντελεστής του κλάδου των υλικών κατασκευής έχοντας όμως πιο σταθερό εύρος τιμών και παρουσιάζοντας τη μικρότερη αλλά και μεγαλύτερη τιμή του γύρω στο έτος 1989. Αντιθέτως, στον κλάδο των τροφίμων-ποτών οι περισσότερες τιμές του κυμαίνονται κάτω από τη μονάδα φέροντας κάποια περίοδο και αρνητικές τιμές. Η μεγαλύτερη τιμή του εμφανίζεται στα μέσα του 2000 και η μικρότερη στα τέλη του 2008. Εξετάζοντας τώρα τη πορεία του συντελεστή βήτα για τον κλάδο οικιακών αγαθών μπορούμε να πούμε πως δείχνει να είναι πιο σταθερός από οποιοδήποτε άλλο κλάδο με εξαίρεση τη περίοδο 1992-1994 όπου η τιμή του φτάνει σε πολύ μεγάλα επίπεδα. Η μικρότερη τιμή του δείκτη είναι αρνητική και συμβαίνει το έτος 1989. Για τον κλάδο πετρελαίων και αερίων βλέπουμε πως ο συντελεστής διαθέτει σταθερό μεγάλο εύρος τιμών παρουσιάζοντας έντονη μεταβλητότητα και πολλές ακραίες τιμές. Η μεγαλύτερη τιμή που φέρει ο συντελεστής βρίσκεται μέσα στο έτος 2001 και η μικρότερη στα μέσα του 2004. Στην περίπτωση του λιανεμπορίου ο συντελεστής μέχρι το 2000 παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις στις τιμές του έχοντας τη μεγαλύτερη τιμή του κατά το έτος 1999. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια πιο ήπια περίοδος την οποία ακολουθεί και πάλι έντονη μεταβλητότητα, μικρότερης όμως έντασης από την πρώτη. Στο σημείο αυτό

εμφανίζεται και η μικρότερη τιμή του δείκτη (2008). Τέλος έχουμε τον κλάδο των τηλεπικοινωνιών όπου ο συντελεστής βήτα έχει σχετικά μεγάλο εύρος τιμών, με έντονες διακυμάνσεις στη πορεία του. Επίσης βλέπουμε πως οι περισσότερες τιμές είναι μικρότερες της μονάδος και φέρει τη μεγαλύτερη τιμή κατά το έτος 2003 και τη μικρότερη κατά το 2008.

Τα περιγραφικά στατιστικά των συντελεστών βήτα του κάθε κλάδου θα δώσουν μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα για τη συμπεριφορά του. Το δείγμα της Ελλάδας (πίνακας 4δ) περιέχει διαφορετικές παρατηρήσεις σε κάθε κλάδο, λόγω της μη κοινής ύπαρξης δεδομένων όπως έχει ήδη αναφερθεί. Παρατηρώντας τους μέσους συντελεστές βήτα αντιλαμβανόμαστε ότι ο μοναδικός κλάδος ο οποίος έχει τη δυνατότητα να φέρει κέρδος είναι ο τραπεζικός, εφόσον έχει συντελεστή μεγαλύτερο της μονάδας και κινείται σύμφωνα με την αγορά. Οι υπόλοιποι κλάδοι θεωρούνται αμυντικοί σύμφωνα με το μέσο βήτα το οποίο είναι μικρότερο της μονάδας και προφυλάσσουν από την τυχόν επερχόμενη πτώση. Ασφαλέστερος μπορεί να θεωρηθεί ο κλάδος του λιανεμπορίου δεδομένου ότι εμφανίζει το μικρότερο μέσο συντελεστή βήτα, δεν επηρεάζεται από την αγορά και δεν αναλαμβάνει μεγάλο κίνδυνο. Επιπλέον μπορούμε να δούμε το εύρος των συντελεστών σύμφωνα με τις τιμές *minimum* και *maximum* (*maximum-minimum*) και καταλήγουμε στο γεγονός ότι ο κλάδος των τραπεζών έχει το μικρότερο εύρος (0.851199) και ο κλάδος οικιακών αγαθών το μεγαλύτερο (8.809514). Τέλος σύμφωνα με το μέτρο διασποράς, το οποίο δείχνει την μεταβλητότητα των τιμών του δείγματος, βλέπουμε πως ο κλάδος οικιακών αγαθών, φέροντας τη μεγαλύτερη τιμή απόκλισης, είναι ο πιο επικίνδυνος όσον αφορά το συντελεστή βήτα. Αντίθετα θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο τραπεζικός κλάδος είναι θεωρητικά πιο ασφαλής από τους υπολοίπους εφόσον έχει τη μικρότερη τιμή τυπικής απόκλισης.

### **3.4 Προβλεπτική Ικανότητα Συντελεστή Βήτα**

Σε αυτό το τμήμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της προβλεπτικής ικανότητας που μπορεί να έχει ο συντελεστής βήτα, σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο κομμάτι 2.2. Στο πίνακα 5 (παράρτημα Α) αναφέρονται ο ορίζοντας της πρόβλεψης (1, 2, 4, 8 και 12 εβδομάδες) και τα τέσσερα εκτός δείγματος στατιστικά τεστ για κάθε κλάδο και κάθε χώρα. Επίσης σε κάθε πίνακα που

αντιστοιχεί σε κάποιο κλάδο αναφέρονται οι τιμές των άνω ορίων ( $q_1$  και  $q_2$ ) των αθροισμάτων της εξίσωσης (12), το εντός δείγματος Wald τεστ και το μέτρο Theil's U. Για το Wald τεστ αλλά και για τα τέσσερα εκτός δείγματος τεστ δίνεται μέσα σε παρενθέσεις το παραγόμενο από τη bootstrap διαδικασία p-value. Όπως και στη περίπτωση των αποτελεσμάτων του μοντέλου BEKK, έτσι και εδώ το επίπεδο σημαντικότητας είναι 10% και οι εκτιμήσεις μας έγιναν μέσα από κώδικα του προγράμματος GAUSS που ανέπτυξε ο Rapach E. David.<sup>5</sup>

Για τις Η.Π.Α. (πίνακας 5α) βλέπουμε πως ο συντελεστής έχει προβλεπτική ικανότητα μόνο στους κλάδους των τραπεζών και στο κλάδο λιανεμπορίου. Πιο συγκεκριμένα στον τραπεζικό κλάδο το Wald τεστ της πρόβλεψης εντός δείγματος είναι στατιστικά σημαντικό μόνο για την πρώτη εβδομάδα. Στον ορίζοντα 2 και 4 (2 εβδομάδες και ένας μήνας αντίστοιχα) παρατηρούμε τη σημαντικότητα των τεστ που βασίζονται στο κριτήριο MSFE. Επιπλέον βλέπουμε ότι το Theil's  $U < 1$ , επομένως συμπεραίνουμε ότι το MSFE του Unrestricted μοντέλου πρόβλεψης είναι μικρότερο από το αντίστοιχο του Restricted μοντέλου και συνεπώς υπάρχει προβλεπτική ικανότητα του Unrestricted μοντέλου. Τέλος σε πρόβλεψη ενός μήνα παρατηρούμε ότι το τεστ  $ENC - NEW$  είναι στατιστικά σημαντικό και επομένως υπάρχει μια ευνοϊκότερη πρόβλεψη χρησιμοποιώντας άριστα βάρη και από τα δύο μοντέλα, σύμφωνα με την διαδικασία encompass. Στην περίπτωση του λιανεμπορίου το τεστ εντός δείγματος (Wald) είναι σημαντικό μόνο σε προβλεπτικό ορίζοντα μιας εβδομάδας. Το δε μέτρο U είναι μικρότερο της μονάδας σε κάθε ορίζοντα πρόβλεψης και περιμένουμε έτσι να υπάρχει προβλεπτικότητα του συντελεστή βήτα. Πράγματι, βλέπουμε πως τα τεστ του κριτηρίου MSFE είναι στατιστικά σημαντικά στους τρεις πρώτους ορίζοντες και στους δύο τελευταίους υπάρχει πρόβλεψη μόνο με το τεστ  $MSE - T$ . Για τα τεστ που στηρίζονται στην encompass διαδικασία προκύπτουν να είναι στατιστικά σημαντικά για τους τρεις πρώτους ορίζοντες πρόβλεψης, ενώ για τους δύο τελευταίους σημαντικό είναι μόνο το  $ENC - T$  τεστ.

Σημαντική είναι η προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα στην περίπτωση της Ιαπωνίας (πίνακας 5β) για τους κλάδους υλικών κατασκευής και οικιακών αγαθών. Στο πρώτο κλάδο το Wald τεστ είναι σημαντικό σε ορίζοντα πρόβλεψης δύο και τριών μηνών, ενώ για τον δεύτερο κλάδο μόνο σε ορίζοντα πρόβλεψης μιας εβδομάδας. Το μέτρο σύγκρισης των προβλέψεων εκτός δείγματος που προέκυψαν

<sup>5</sup> Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα <http://pages.slu.edu/faculty/rapachde>.

από τα δύο μοντέλα είναι μικρότερο της μονάδας και για τους δυο κλάδους, άρα αναμένουμε την προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα. Τα δε στατιστικά τεστ που προέκυψαν είναι σημαντικά σύμφωνα με το p-value που φέρουν, για κάθε ορίζοντα πρόβλεψης και για τους δύο κλάδους, με εξαίρεση τον κλάδο υλικών κατασκευής για ορίζοντα μίας και δύο εβδομάδων. Στον πρώτο ορίζοντα δεν είναι σημαντικά τα τεστ  $MSE - F$  και  $ENC - NEW$  ενώ στη δεύτερη εβδομάδα το  $ENC - NEW$  τεστ.

Συνεχίζοντας την ανάλυση μας βλέπουμε την προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή βήτα στους κλάδους υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και τηλεπικοινωνιών για το Ηνωμένο Βασίλειο (πίνακας 5γ). Το τεστ εντός δείγματος είναι στατιστικά σημαντικό μόνο στον κλάδο τηλεπικοινωνιών σε αντίθεση με τον κλάδο υλικών κατασκευής και τροφίμων-ποτών. Για τα υλικά κατασκευής προκύπτει ότι ο συντελεστής βήτα έχει προβλεπτική ικανότητα με όποιο τεστ και αν χρησιμοποιήσουμε σε κάθε ορίζοντα πρόβλεψης, εκτός από την πρώτη εβδομάδα όπου με το  $ENC - NEW$  τεστ δε προκύπτει κάτι ανάλογο. Στη περίπτωση του κλάδου τροφίμων-ποτών μόνο σε ορίζοντα δύο εβδομάδων όλα τα τεστ είναι σημαντικά. Στην πρόβλεψη δύο και τεσσάρων εβδομάδων το μόνο τεστ που δεν είναι σημαντικό είναι το  $ENC - NEW$ . Σε ορίζοντα δύο μηνών τα τεστ που προκύπτουν σημαντικά είναι το  $MSE - T$  και το  $ENC - NEW$ . Τέλος σε τρίμηνη πρόβλεψη κανένα τεστ δεν μας δείχνει ότι ο συντελεστής βήτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη μελλοντική απόδοση του κλάδου. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο κλάδος τηλεπικοινωνιών όπου υπάρχει προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή σύμφωνα μόνο με το τεστ  $ENC - NEW$  σε κάθε ορίζοντα εκτός των δύο μηνών, παρόλο που το  $U > 1$ .

Όσον αφορά την περίπτωση της Ελλάδας (πίνακας 5δ) ο συντελεστής βήτα έχει ισχύ πρόβλεψης μόνο για τους κλάδους υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και λιανεμπορίου. Στον κλάδο υλικών κατασκευής το Wald τεστ αλλά και όλα τα στατιστικά των προβλέψεων εκτός δείγματος προκύπτουν σημαντικά σε κάθε ορίζοντα και το μέτρο σύγκρισης είναι μικρότερο της μονάδας. Αντίθετα στα τρόφιμα-ποτά το Wald τεστ δεν είναι σημαντικό σε κανέναν ορίζοντα και μόνο στον ορίζοντα των τριών μηνών υπάρχει προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή σύμφωνα με το τεστ  $ENC - NEW$  και το μέτρο σύγκρισης των προβλέψεων είναι μεγαλύτερο της μονάδας. Η ισχύς του συντελεστή βήτα στο κλάδο του λιανεμπορίου για εκτός δείγματος πρόβλεψη είναι φανερή στο δεύτερο ορίζοντα χρησιμοποιώντας το τεστ

*ENC – NEW* όπου και το Wald τεστ είναι σημαντικό και παρατηρείται  $U > 1$ . Επίσης προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή υπάρχει και στον πρώτο ορίζοντα, αλλά μόνο για πρόβλεψη εντός δείγματος εφόσον μόνο το Wald τεστ προκύπτει σημαντικό.

#### 4. Συμπεράσματα

Η μελέτη μας στηρίχτηκε στη προσπάθεια να εκτιμήσουμε το συντελεστή βήτα του μοντέλου CAPM και να δείξουμε ότι δεν είναι σταθερός μέσα στο χρόνο. Επίσης εκτιμήσαμε την ικανότητα του συγκεκριμένου συντελεστή να συμπεριληφθεί στην πρόβλεψη των αποδόσεων, δίνοντας καλύτερη πρόβλεψη. Χρησιμοποιήθηκαν επτά κλάδοι (Τράπεζες, Υλικά Κατασκευής, Τρόφιμα-Ποτά, Οικιακά Αγαθά, Πετρέλαια και Αέρια, Λιανεμπόριο και Τηλεπικοινωνίες) και ο δείκτης της αγοράς τεσσάρων χωρών (Η.Π.Α, Ιαπωνία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ελλάδα). Αρχικά δημιουργήσαμε τις λογαριθμικές αποδόσεις των κλάδων αυτών και σχολιάσαμε τα περιγραφικά τους στατιστικά καθώς και την πορεία των τιμών και των αποδόσεων τους μέσα στο χρόνο. Υιοθετώντας ένα διμεταβλητό μοντέλο VAR-GARCH (1,1) υπό τη μορφή BEKK εκτιμήσαμε τον υπό συνθήκη μέσο, τις υπό συνθήκη διακυμάνσεις των κλάδων και των αγορών αλλά και την υπό συνθήκη συνδιακύμανση τα αποτελέσματα των οποίων μας έδωσαν ενδείξεις σχετικά με την επιρροή που μπορεί να έχουν προηγούμενες τιμές τους στις μελλοντικές.

Μέσω λοιπόν του μοντέλου BEKK υπολογίσαμε το συντελεστή βήτα για κάθε κλάδο και για κάθε χώρα, ο οποίος αποδείχθηκε ότι μεταβάλλεται διαχρονικά και παρουσιάζει μεγάλη και έντονη μεταβλητότητα στις τιμές του, για όλους τους κλάδους των χωρών που συμπεριλάβαμε στην ανάλυση μας.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήσαμε τη μεθοδολογία που αναφέρεται στους Rapach και Weber (2004) ώστε μέσα από διάφορα τεστ (Wald,  $MSE - T$ ,  $MSE - F$ ,  $ENC - T$  και  $ENC - NEW$ ) να εκτιμήσουμε την προβλεπτική ικανότητα που μπορεί να έχει ο συντελεστής βήτα σε εντός και εκτός δείγματος πρόβλεψη. Οι προβλέψεις πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με δύο μοντέλα (Unrestricted και Restricted). Έτσι για τις Η.Π.Α ο συντελεστής βήτα έχει προβλεπτική ικανότητα για τον τραπεζικό κλάδο και του λιανεμπορίου. Στο τραπεζικό εμφανίζεται για εντός δείγματος πρόβλεψη σε προβλεπτικό ορίζοντα μιας εβδομάδας και για εκτός δείγματος σε δύο και τέσσερις



εβδομάδες. Στο λιανεμπόριο έχουμε προβλεπτική ικανότητα εντός δείγματος σε ορίζοντα μιας εβδομάδας και για εκτός δείγματος σε όλη την πρόβλεψη που πραγματοποιούμε.

Για την Ιαπωνία έχουμε προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή στον κλάδο υλικών κατασκευής για εντός δείγματος σε ορίζοντα ενός και τριών μηνών και εκτός δείγματος σε κάθε ορίζοντα. Επίσης προβλεπτική ικανότητα, για εκτός δείγματος πρόβλεψη σε κάθε ορίζοντα έχει και ο κλάδος οικιακών αγαθών, όμως για εντός δείγματος μόνο σε ορίζοντα μιας εβδομάδας.

Στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου ο συντελεστής βήτα έχει ικανότητα πρόβλεψης στους κλάδους υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και τηλεπικοινωνιών. Για εντός δείγματος πρόβλεψη υπάρχει προβλεπτική ικανότητα μόνο στις τηλεπικοινωνίες σε κάθε ορίζοντα. Κατά την πρόβλεψη εκτός δείγματος η προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή υπάρχει σε κάθε ορίζοντα πρόβλεψης στον κλάδο υλικών κατασκευής, στους τέσσερις πρώτους ορίζοντες (μια εβδομάδα, δύο εβδομάδες, ένας μήνας και δύο μήνες) στον κλάδο τροφίμων ποτών και στον κλάδο τηλεπικοινωνιών εμφανίζεται σε ορίζοντα πρόβλεψης μιας, δύο, τεσσάρων και δώδεκα εβδομάδων.

Τέλος, στην Ελλάδα οι κλάδοι στους οποίους ο συντελεστής βήτα βοηθάει στη πρόβλεψη είναι οι κλάδοι υλικών κατασκευής, τροφίμων-ποτών και λιανεμπορίου. Στο μεν πρώτο και για κάθε ορίζοντα βλέπουμε τη προβλεπτική ικανότητα του συντελεστή τόσο σε εντός δείγματος πρόβλεψη όσο και σε εκτός δείγματος. Στον κλάδο τροφίμων-ποτών προβλεπτική ικανότητα υπάρχει μόνο για εκτός δείγματος πρόβλεψη και μόνο σε ορίζοντα τριών μηνών. Στον κλάδο λιανεμπορίου βλέπουμε πως ο συντελεστής βήτα έχει ικανότητα πρόβλεψης εντός δείγματος σε ορίζοντα μιας και δύο εβδομάδων και εκτός δείγματος μόνο σε ορίζοντα δύο εβδομάδων.

## Βιβλιογραφία

- [1] Basu, D. and Stremme, A., (2007). "CAPM and Time-Varying Beta: The cross-section of expected returns."
- [2] Berndt, E.K., Hall, B.H., Hall, R.E., & Hausman, J.A., (1974). "Estimation and inference in non-linear structural models." *Annals of Economic and Social Measurement*, 69, 542-547.
- [3] Bollerslev, T., (1987). "A Conditional Heteroskedastic Time Series Model for Speculative prices and rates of return." *Review of Economics and Statistics*, 69, 542-547.
- [4] Cifarelli, G. and Giannopoulos, K., (2002). "Dynamic mechanisms of volatility transmission among national stock markets." *The International Journal of Finance*, 4(2), 2216-2243.
- [5] Clark, T. E., and McCracken, M. W., (2001). "Tests of Equal Forecast Accuracy and Forecast Encompassing for Nested Models." *Journal of Econometrics*, 105(1), 85-110.
- \_\_\_\_\_ (2004). "Evaluating Long-Horizon Forecasts." Manuscript, University of Missouri-Columbia.
- [6] Diebold, F. X., and Mariano, R., (1995). "Comparing Predictive Accuracy." *Journal of Business and Economic Statistics*, 13(2), 253-265.
- [7] Engle, R. F., and Kroner, K. F., (1995). "Multivariate Simultaneous Generalized ARCH." *Econometric Theory*, 11, 122-150.
- [8] Hafner, C. M. and Herwartz, H., (1998). "Structural Analysis of Portfolio Risk using Impulse Response Functions." *Statistica Neerlandica*, 52(3), 336-355.
- [9] Hansen, L., and Richard, S., (1987). "The Role of Conditioning Information in Deducing Testable Restrictions Implied by Dynamic Asset Pricing Models." *Econometrica*, 55(3), 587-613.
- [10] Harvey, D. I., Leybourne, S. J. and Newbold, P., (1998). "Tests for Forecasting Encompassing." *Journal of Business and Economic Statistics*, 16(2), 254-259.
- [11] Kilian, L., (1999). "Exchange Rates and Monetary Fundamentals: What DO We Learn from Long-Horizon Regressions?" *Journal of Applied Econometrics*, 14(5), 491-510.
- [12] McCracken, M. W., (2004). "Asymptotics for Out-of-Sample Tests of Granger Causality." Manuscript, University of Missouri at Columbia.
- [13] Newey, W. and West, K. D., (1987). "A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix." *Econometrica*, 55(3), 703-708.

- [14] Panopoulou, A. and Pantelidis, T., (2009). "Integration at a cost: Evidence from Volatility Impulse Response Functions." *Applied Financial Economics*, 19(11), 917-933.
- [15] Rapach, E. D. and Weber E. C., (2004). "Financial Variables and the Simulated out-of-sample Forecastability of U.S. Output Growth since 1985: an Encompassing Approach." *Economic Inquiry*, 42(4), 717-738.
- [16] Rivera-Gonzalez, G., (1997). "The Pricing of Time-Varying Beta" *Empirical Economics*, 22, 345-363.
- [17] Ross S., (1976). "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing." *Journal of Economic Theory*, 13, 343-362.
- [18] Sharpe, W., (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk." *Journal of Finance*, 19, 817-838.
- [19] Stock, J. H. and Watson, D. K., (2003). "Forecasting Output and Inflation: The Role of Asset Prices." *Journal of Business and Economic Statistics*, 14(1), 11-30.
- [20] Susmel, R., & Engle, R. F., (1994). "Hourly Volatility Spillovers between International Equity Markets." *Journal of International Money and Finance*, 13(1), 3-25.
- [21] West, K. D., (1996). "Asymptotic Inference about Predictive Ability." *Econometrica*, 64(5), 1067-1084.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (Α).

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Περιγραφικά Στατιστικά Λογαριθμικών Αποδόσεων

Πίνακας 1α: Η.Π.Α

	Log returns of Bank	Log returns of Build Mat/Fixt	Log returns of Fd Producers	Log returns of H/H gds, home co	Log returns of Oil & Gas	Log returns of Retail	Log returns of Telecom	Log returns of Market
Mean	0.060003	0.054481	0.139237	0.111698	0.152671	0.191584	0.052718	0.115548
Median	0.268309	0.080200	0.154620	0.093775	0.292802	0.299029	0.166807	0.267796
Maximum	36.68706	20.54332	10.77410	12.78520	12.33403	13.56249	15.40854	11.74839
Minimum	-31.45436	-20.00450	-17.89055	-14.99406	-29.62752	-16.62896	-22.56183	-20.03443
Std. Dev.	3.873615	3.342701	2.179369	2.636776	2.992228	3.136482	2.904258	2.349959
Skewness	-0.316614	-0.106704	-0.496269	-0.114668	-1.155770	-0.263020	-0.451699	-0.923000
Kurtosis	23.72669	7.901324	8.826821	5.305024	12.96133	5.279860	8.505053	11.34928
Jarque-Bera	19815.68	1109.158	1610.012	247.2707	4818.996	252.2823	1434.194	3369.529
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	66.36314	60.25640	153.9959	123.5380	168.8541	211.8923	58.30599	127.7956
Sum Sq. Dev.	16580.40	12346.88	5248.361	7682.607	9893.542	10870.46	9320.358	6102.150
Observations	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106

Πίνακας 1β: ΙΑΠΩΝΙΑ

	Log returns of Bank	Log returns of Build Mat/Fixt	Log returns of Fd Producers	Log returns of H/H gds, home co	Log returns of Oil & Gas	Log returns of Retail	Log returns of Telecom	Log returns of Market
Mean	-0.154573	-0.107750	-0.063078	-0.021563	-0.043426	-0.064057	-0.143417	-0.070724
Median	-0.154255	0.027529	0.002383	0.008353	-0.044711	-0.080210	-0.282878	0.038732
Maximum	13.68079	18.42700	10.10722	20.75040	14.38283	11.70943	24.93034	10.58818
Minimum	-21.05900	-26.41461	-22.30774	-22.99817	-20.47580	-25.14278	-21.58912	-22.14981
Std. Dev.	3.911439	3.308883	2.495561	3.224290	3.755312	3.157670	4.169268	2.740533
Skewness	-0.160747	-0.581329	-0.921294	-0.258543	-0.564230	-0.402296	0.375818	-0.623046
Kurtosis	4.818136	8.853853	11.74120	8.522360	6.439877	7.276433	6.305706	7.588652
Jarque-Bera	157.0971	1641.459	3677.622	1417.700	603.9762	872.5992	529.6197	1041.874
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	-170.9576	-119.1712	-69.76446	-23.84858	-48.02954	-70.84667	-158.6192	-78.22101
Sum Sq. Dev.	16905.79	12098.32	6881.745	11487.63	15583.12	11017.82	19207.99	8299.124
Observations	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106

Πίνακας 1γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

	Log returns of Bank	Log returns of Build Mat/Fixt	Log returns of Fd Producers	Log returns of H/H gds, home co	Log returns of Oil & Gas	Log returns of Retail	Log returns of Telecom	Log returns of Market
Mean	0.068324	-0.005948	0.079712	0.111698	0.142013	0.055589	0.075998	0.081391
Median	0.095222	-0.046943	0.038283	0.093775	0.254103	0.124272	0.227393	0.198468
Maximum	20.11883	20.01654	11.67166	12.78520	15.51021	13.82300	17.51544	12.30908
Minimum	-34.42620	-29.88909	-21.28021	-14.99406	-21.58354	-20.12916	-18.02164	-22.54460
Std. Dev.	3.746562	3.515566	2.428343	2.636776	3.066468	2.822134	3.653417	2.254539
Skewness	-1.118812	-0.592391	-0.599988	-0.114668	-0.185463	-0.339224	-0.164724	-0.933854
Kurtosis	14.75458	13.23555	9.717368	5.305024	7.032986	6.283627	5.071162	14.42335
Jarque-Bera	6598.078	4892.675	2145.777	247.2707	755.8846	518.0917	202.6859	6174.303
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	75.56584	-6.578428	88.16183	123.5380	157.0666	61.48177	84.05361	90.01814
Sum Sq. Dev.	15510.58	13656.92	6516.020	7682.607	10390.56	8800.708	14748.94	5616.657
Observations	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106	1106

Πίνακας 1δ: ΕΛΛΑΔΑ

	Log returns of Bank	Log returns of Market			Log returns of Build Mat/Fixt	Log returns of Market
Mean	0.153242	0.187924		Mean	0.239851	0.187924
Median	0.016244	0.079966		Median	-0.086179	0.079966
Maximum	29.05558	21.10312		Maximum	36.66588	21.10312
Minimum	-26.77783	-19.45730		Minimum	-31.60919	-19.45730
Std. Dev.	4.857082	4.053283		Std. Dev.	5.197725	4.053283
Skewness	0.285355	0.333021		Skewness	0.566030	0.333021
Kurtosis	8.274186	7.584410		Kurtosis	9.910907	7.584410
Jarque-Bera	1295.739	988.0738		Jarque-Bera	2257.984	988.0738
Probability	0.000000	0.000000		Probability	0.000000	0.000000
Sum	169.3322	207.6561		Sum	265.0351	207.6561
Sum Sq. Dev.	26044.74	18137.73		Sum Sq. Dev.	29826.04	18137.73
Observations	1105	1105		Observations	1105	1105

	Log returns of Fd Producers	Log returns of Market			Log returns of H/H gds, home co	Log returns of Market
Mean	0.104623	0.083563		Mean	0.238664	0.186027
Median	0.000000	0.043680		Median	0.000000	0.085773
Maximum	30.33177	21.10312		Maximum	81.35370	21.10312
Minimum	-25.43724	-19.45730		Minimum	-81.35710	-19.45730
Std. Dev.	5.233391	3.766414		Std. Dev.	8.607351	4.059852
Skewness	0.574242	0.284467		Skewness	-0.009082	0.326418
Kurtosis	7.322520	7.904167		Kurtosis	39.37264	7.606568
Jarque-Bera	798.4608	972.9503		Jarque-Bera	60084.84	983.1194
Probability	0.000000	0.000000		Probability	0.000000	0.000000
Sum	100.2291	80.05321		Sum	260.1435	202.7694
Sum Sq. Dev.	26210.69	13575.88		Sum Sq. Dev.	80680.18	17949.33
Observations	958	958		Observations	1090	1090



	Log returns of Oil & Gas	Log returns of Market		Log returns of Retail	Log returns of Market
Mean	0.252137	0.093749		Mean	-0.033438
Median	-0.001317	0.134464		Median	0.271192
Maximum	29.23590	21.10312		Maximum	38.02404
Minimum	-21.45267	-19.45730		Minimum	-27.83658
Std. Dev.	4.662392	3.770757		Std. Dev.	5.848946
Skewness	0.906218	0.033655		Skewness	0.363700
Kurtosis	8.994928	8.161632		Kurtosis	10.89312
Jarque-Bera	1214.312	824.9458		Jarque-Bera	1494.842
Probability	0.000000	0.000000		Probability	0.000000
Sum	187.3375	69.65579		Sum	-19.09288
Sum Sq. Dev.	16129.52	10550.21		Sum Sq. Dev.	19499.79
Observations	743	743		Observations	571

	Log returns of Telecom	Log returns of Market
Mean	0.055818	0.079938
Median	0.000000	0.180524
Maximum	18.84598	21.10312
Minimum	-26.80231	-19.45730
Std. Dev.	4.224886	3.900129
Skewness	0.024680	0.020324
Kurtosis	7.400857	7.840989
Jarque-Bera	541.5523	655.2547
Probability	0.000000	0.000000
Sum	37.45370	53.63868
Sum Sq. Dev.	11959.27	10191.37
Observations	671	671



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συντελεστές εξίσωσης μέσου**

Πίνακας 2α: Η.Π.Α

<b><u>BANK</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.246182	0.064029	0.0001
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.287209	0.051662	0.0000
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	0.070861	0.040443	0.0798
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.148977	0.053839	0.0057
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.044838	0.026536	0.0911
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.143522	0.040819	0.0004

<b><u>BUILD MAT/FIXT</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.216539	0.077176	0.0050
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.295292	0.050622	0.0000
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.018877	0.033619	0.5745
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.019418	0.049237	0.6933
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.007029	0.022559	0.7553
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.111497	0.036603	0.0023

<b><u>FD PRODUCERS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.236669	0.053426	0.0000
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.258540	0.050149	0.0000
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.005257	0.034901	0.8803
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.115057	0.033330	0.0006
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.002468	0.033228	0.9408
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.098589	0.036647	0.0071

<u>H/H GDS, HOME CO</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
$C_{11}$	0.194068	0.068823	0.0048
$C_{22}$	0.273374	0.051512	0.0000
$\mu_{11}$	0.082101	0.030447	0.0070
$\mu_{12}$	0.035291	0.034178	0.3018
$\mu_{21}$	-0.004271	0.021311	0.8412
$\mu_{22}$	-0.106090	0.030119	0.0004

<u>OIL &amp; GAS</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
$C_{11}$	0.289879	0.071089	0.0000
$C_{22}$	0.254655	0.051477	0.0000
$\mu_{11}$	-0.137478	0.034960	0.0001
$\mu_{12}$	-0.035496	0.042765	0.4065
$\mu_{21}$	-0.051138	0.024283	0.0352
$\mu_{22}$	-0.079880	0.033164	0.0160

<u>RETAIL</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
$C_{11}$	0.318661	0.070684	0.0000
$C_{22}$	0.272981	0.050804	0.0000
$\mu_{11}$	0.024509	0.040975	0.5497
$\mu_{12}$	-0.159210	0.054969	0.0038
$\mu_{21}$	0.000355	0.027600	0.9897
$\mu_{22}$	-0.111520	0.042262	0.0083

<u>TELECOM</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
$C_{11}$	0.204260	0.067011	0.0023
$C_{22}$	0.279934	0.051268	0.0000
$\mu_{11}$	-0.047680	0.038525	0.2159
$\mu_{12}$	-0.067459	0.046580	0.1475
$\mu_{21}$	-0.035783	0.030274	0.2372
$\mu_{22}$	-0.093563	0.038131	0.0141

Πίνακας 2β: ΙΑΠΩΝΙΑ

<b><u>BANK</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	-0.067600	0.094109	0.4726
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.021958	0.067840	0.7462
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.037207	0.045552	0.4140
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.011019	0.064167	0.8637
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.001458	0.029969	0.9612
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.018360	0.047454	0.6988

<b><u>BUILD MAT/FIXT</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.005486	0.079399	0.9449
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.029860	0.070555	0.6721
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.066285	0.045099	0.1416
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.049766	0.048946	0.3093
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.026161	0.035788	0.4648
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.056445	0.043420	0.1936

<b><u>FD PRODUCERS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.024466	0.058535	0.6760
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.036119	0.067428	0.5922
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	0.018505	0.040016	0.6438
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.031420	0.031857	0.3240
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.005366	0.041786	0.8978
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.040876	0.038448	0.2877

<u>H/H GDS, HOME CO</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
<b>C<sub>11</sub></b>	0.096170	0.073583	0.1912
<b>C<sub>22</sub></b>	0.053454	0.070030	0.4453
<b>μ<sub>11</sub></b>	0.014479	0.050451	0.7741
<b>μ<sub>12</sub></b>	-0.021982	0.050615	0.6641
<b>μ<sub>21</sub></b>	0.053401	0.042601	0.2100
<b>μ<sub>22</sub></b>	-0.069505	0.047076	0.1398

<u>OIL &amp; GAS</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
<b>C<sub>11</sub></b>	0.027405	0.087328	0.7537
<b>C<sub>22</sub></b>	0.041416	0.070765	0.5584
<b>μ<sub>11</sub></b>	0.003146	0.035579	0.9295
<b>μ<sub>12</sub></b>	0.021100	0.043440	0.6272
<b>μ<sub>21</sub></b>	0.029559	0.023784	0.2139
<b>μ<sub>22</sub></b>	-0.052665	0.034288	0.1245

<u>RETAIL</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
<b>C<sub>11</sub></b>	-0.021532	0.083291	0.7960
<b>C<sub>22</sub></b>	0.025314	0.070557	0.7198
<b>μ<sub>11</sub></b>	0.006225	0.043998	0.8875
<b>μ<sub>12</sub></b>	0.027280	0.050754	0.5909
<b>μ<sub>21</sub></b>	0.010871	0.037761	0.7734
<b>μ<sub>22</sub></b>	-0.029663	0.048585	0.5415

<u>TELECOM</u>			
	<i>Coefficient</i>	<i>Standard error</i>	<i>Prob.</i>
<b>C<sub>11</sub></b>	-0.146674	0.099491	0.1404
<b>C<sub>22</sub></b>	0.035217	0.067154	0.6000
<b>μ<sub>11</sub></b>	-0.064622	0.037243	0.0827
<b>μ<sub>12</sub></b>	-0.020016	0.047223	0.6717
<b>μ<sub>21</sub></b>	-0.015807	0.023961	0.5095
<b>μ<sub>22</sub></b>	-0.010746	0.037291	0.7732

Πίνακας 2γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

<b><u>BANK</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.168313	0.075336	0.0255
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.170080	0.050389	0.0007
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.010114	0.044956	0.8220
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.019737	0.066685	0.7673
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.025320	0.027893	0.3640
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.033671	0.046090	0.4651

<b><u>BUILD MAT/FIXT</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.061477	0.077328	0.4266
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.185356	0.050881	0.0003
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.012968	0.032619	0.6910
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.041428	0.050152	0.4088
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.028238	0.022015	0.1996
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.019745	0.037217	0.5957

<b><u>FD PRODUCERS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.129288	0.056127	0.0213
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.205005	0.051274	0.0001
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.008376	0.035541	0.8137
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.023994	0.037824	0.5258
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.052036	0.031319	0.0966
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.048342	0.038034	0.2037

<b><u>H/H GDS, HOME CO</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.124992	0.067932	0.0658
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.227289	0.051230	0.0000
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	0.071052	0.034315	0.0384
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.094418	0.040907	0.0210
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.052304	0.026410	0.0477
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.054619	0.038416	0.1551

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.247912	0.073982	0.0008
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.206093	0.052546	0.0001
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.106817	0.038321	0.0053
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.099899	0.052106	0.0552
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.009878	0.026113	0.7052
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.030065	0.040241	0.4550

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.165510	0.070408	0.0187
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.218006	0.050406	0.0000
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.025896	0.036698	0.4804
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.037914	0.048404	0.4335
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.035806	0.029198	0.2201
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	-0.046854	0.041792	0.2622

<b><u>TELECOM</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.236751	0.083946	0.0048
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.213843	0.052730	0.0001
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.099164	0.038699	0.0104
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.010884	0.060062	0.8562
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.023198	0.020223	0.2513
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.019315	0.038922	0.6197

Πίνακας 2δ: ΕΛΛΑΔΑ

<b><u>BANK</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	-0.004239	0.096062	0.9648
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.049654	0.079568	0.5326
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	0.024572	0.072862	0.7359
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.063130	0.082073	0.4418
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.013213	0.057663	0.8188
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.051708	0.067522	0.4438

<b><u>BUILD MAT/FIXT</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	-0.010505	0.104323	0.9198
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.063270	0.081459	0.4373
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.085502	0.039688	0.0312
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.112252	0.048481	0.0206
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.030313	0.028940	0.2949
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.098696	0.038677	0.0107

<b><u>FD PRODUCERS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	-0.092625	0.128044	0.4694
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.074035	0.084630	0.3817
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.055599	0.031736	0.0798
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.074341	0.040362	0.0655
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.003606	0.020542	0.8607
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.078490	0.031673	0.0132

<b><u>H/H GDS, HOME CO</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.183605	0.125043	0.1420
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.027222	0.077959	0.7269
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.041923	0.032573	0.1981
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.094638	0.038818	0.0148
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.008264	0.010413	0.4274
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.048733	0.026839	0.0694

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.084500	0.126556	0.5043
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.118348	0.098490	0.2295
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.033666	0.045988	0.4641
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.079456	0.055483	0.1521
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	0.005814	0.034648	0.8667
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.074939	0.047710	0.1162

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.103124	0.120611	0.3925
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.060945	0.111980	0.5863
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.014910	0.046481	0.7484
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	0.136972	0.051470	0.0078
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.002626	0.030879	0.9322
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.053800	0.041221	0.1918

<b><u>TELECOM</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><i>C<sub>11</sub></i></b>	0.101059	0.127325	0.4274
<b><i>C<sub>22</sub></i></b>	0.151952	0.107592	0.1579
<b><i>μ<sub>11</sub></i></b>	-0.035442	0.053010	0.5038
<b><i>μ<sub>12</sub></i></b>	-0.019411	0.058239	0.7389
<b><i>μ<sub>21</sub></i></b>	-0.011860	0.044343	0.7891
<b><i>μ<sub>22</sub></i></b>	0.098025	0.053261	0.0657



**ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Συντελεστές εξισώσεων διακύμανσης-συνδιακύμανσης**

Πίνακας 3α: Η.Π.Α

<b>BANK</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.196334	0.085126	0.0211
$\omega_{21}$	0.141147	0.044768	0.0016
$\omega_{22}$	0.091451	0.081619	0.2625
$\alpha_{11}$	0.275513	0.042423	0.0000
$\alpha_{12}$	0.039788	0.053118	0.4538
$\alpha_{21}$	-0.028344	0.022067	0.1990
$\alpha_{22}$	0.207906	0.029667	0.0000
$b_{11}$	0.954030	0.014251	0.0000
$b_{12}$	0.006251	0.017593	0.7223
$b_{21}$	0.013570	0.007503	0.0705
$b_{22}$	0.966440	0.009017	0.0000
<b>df</b>	8.802224	1.320226	0.0000

<b>BUILD MAT/FIXT</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.355527	0.086556	0.0000
$\omega_{21}$	0.128928	0.044506	0.0038
$\omega_{22}$	0.121882	0.064044	0.0570
$\alpha_{11}$	0.201873	0.036249	0.0000
$\alpha_{12}$	0.101463	0.051708	0.0497
$\alpha_{21}$	-0.029771	0.024993	0.2336
$\alpha_{22}$	0.259016	0.034099	0.0000
$b_{11}$	0.967437	0.010123	0.0000
$b_{12}$	-0.010922	0.014309	0.4453
$b_{21}$	0.002091	0.007351	0.7761
$b_{22}$	0.968990	0.009152	0.0000
<b>df</b>	7.240548	0.860054	0.0000

<b>FD PRODUCERS</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.429210	0.073553	0.0000
$\omega_{21}$	0.098265	0.049312	0.0463
$\omega_{22}$	0.268910	0.063760	0.0000
$\alpha_{11}$	0.240190	0.036622	0.0000
$\alpha_{12}$	0.022911	0.031739	0.4704
$\alpha_{21}$	0.031304	0.037625	0.4054
$\alpha_{22}$	0.244740	0.032716	0.0000
$b_{11}$	0.949809	0.013214	0.0000
$b_{12}$	-0.007941	0.008231	0.3347
$b_{21}$	-0.017678	0.012843	0.1687
$b_{22}$	0.967556	0.008250	0.0000
<b>df</b>	7.401167	0.894874	0.0000

<b>H/H GDS, HOME CO</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.325047	0.087214	0.0002
$\omega_{21}$	0.138823	0.070287	0.0483
$\omega_{22}$	0.063938	0.073273	0.3829
$\alpha_{11}$	0.195101	0.030817	0.0000
$\alpha_{12}$	-0.036235	0.032292	0.2618
$\alpha_{21}$	-0.009994	0.006980	0.1522
$\alpha_{22}$	0.976985	0.007066	0.0000
$b_{11}$	0.970583	0.009467	0.0000
$b_{12}$	0.016248	0.008718	0.0624
$b_{21}$	-0.009994	0.006980	0.1522
$b_{22}$	0.976985	0.007066	0.0000
<b>df</b>	8.076971	1.132720	0.0000

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.283857	0.086662	0.0011
<b><math>w_{21}</math></b>	0.142659	0.044644	0.0014
<b><math>w_{22}</math></b>	0.050651	0.071619	0.4794
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.232235	0.032687	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.086046	0.043120	0.0460
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.036522	0.025874	0.1581
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.181619	0.032660	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.968753	0.009995	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.013486	0.010601	0.2033
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.003019	0.007504	0.6874
<b><math>b_{22}</math></b>	0.977621	0.007396	0.0000
<b><math>df</math></b>	9.612626	1.347236	0.0000

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.252173	0.079827	0.0016
<b><math>w_{21}</math></b>	0.102291	0.046799	0.0288
<b><math>w_{22}</math></b>	0.110405	0.065345	0.0911
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.192374	0.042048	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.060381	0.052975	0.2544
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.074936	0.028262	0.0080
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.297478	0.037716	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.976553	0.012457	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.008442	0.017434	0.6282
<b><math>b_{21}</math></b>	0.015550	0.009037	0.0853
<b><math>b_{22}</math></b>	0.956483	0.012331	0.0000
<b><math>df</math></b>	7.654856	1.060563	0.0000

<b>TELECOM</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>\omega_{11}</math></b>	0.297965	0.100592	0.0031
<b><math>\omega_{21}</math></b>	0.150218	0.042189	0.0004
<b><math>\omega_{22}</math></b>	0.070491	0.089332	0.4301
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.174152	0.042519	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.117864	0.045865	0.0102
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.031090	0.033116	0.3478
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.258959	0.034109	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.981616	0.014156	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.030363	0.014715	0.0391
<b><math>b_{21}</math></b>	0.017003	0.011701	0.1462
<b><math>b_{22}</math></b>	0.956970	0.010158	0.0000
<b><math>df</math></b>	7.214107	0.978052	0.0000

Πίνακας 3β: ΙΑΠΩΝΙΑ

<b><u>BANK</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
$\omega_{11}$	0.552381	0.126402	0.0000
$\omega_{21}$	-0.315270	0.066146	0.0000
$\omega_{22}$	0.613435	0.137071	0.0000
$\alpha_{11}$	0.169991	0.045298	0.0002
$\alpha_{12}$	0.123652	0.069646	0.0758
$\alpha_{21}$	-0.165988	0.038062	0.0000
$\alpha_{22}$	0.472943	0.057706	0.0000
$b_{11}$	1.004772	0.017533	0.0000
$b_{12}$	-0.081518	0.037004	0.0276
$b_{21}$	0.070064	0.016237	0.0000
$b_{22}$	0.834324	0.033246	0.0000
<b><i>df</i></b>	7.085271	1.007039	0.0000

<b><u>BUILD MAT/FIXT</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
$\omega_{11}$	0.603312	0.135087	0.0000
$\omega_{21}$	0.332313	0.064669	0.0000
$\omega_{22}$	0.655964	0.143402	0.0000
$\alpha_{11}$	0.316017	0.048208	0.0000
$\alpha_{12}$	-0.069053	0.061773	0.2636
$\alpha_{21}$	-0.037619	0.044949	0.4026
$\alpha_{22}$	0.341726	0.058037	0.0000
$b_{11}$	0.951305	0.020878	0.0000
$b_{12}$	-0.010027	0.034683	0.7725
$b_{21}$	0.033249	0.019288	0.0847
$b_{22}$	0.882134	0.032815	0.0000
<b><i>df</i></b>	8.298595	1.249055	0.0000

<b>FD PRODUCERS</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>\omega_{11}</math></b>	0.626298	0.091323	0.0000
<b><math>\omega_{21}</math></b>	0.175512	0.049370	0.0004
<b><math>\omega_{22}</math></b>	0.538217	0.108239	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.368165	0.047735	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.071322	0.043538	0.1014
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.068571	0.045970	0.1358
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.219254	0.042590	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.892799	0.021667	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.019344	0.015048	0.1986
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.053442	0.021946	0.0149
<b><math>b_{22}</math></b>	0.975129	0.013746	0.0000
<b><math>df</math></b>	7.033433	0.853356	0.0000

<b>H/H GDS, HOME CO</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>\omega_{11}</math></b>	0.668848	0.119829	0.0000
<b><math>\omega_{21}</math></b>	0.140092	0.056381	0.0130
<b><math>\omega_{22}</math></b>	0.664546	0.131694	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.417861	0.056083	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.089539	0.063004	0.1553
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.194393	0.050859	0.0001
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.113807	0.059604	0.0562
<b><math>b_{11}</math></b>	0.924169	0.016068	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.014744	0.025807	0.5678
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.047708	0.014247	0.0008
<b><math>b_{22}</math></b>	0.961732	0.023347	0.0000
<b><math>df</math></b>	6.554157	0.886209	0.0000

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>\omega_{11}</math></b>	0.730542	0.132830	0.0000
<b><math>\omega_{21}</math></b>	0.111186	0.070843	0.1165
<b><math>\omega_{22}</math></b>	0.651118	0.115767	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.294308	0.036763	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.002717	0.053811	0.9597
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.061051	0.028007	0.0293
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.233129	0.044136	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.951180	0.010667	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.035503	0.022184	0.1095
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.020923	0.007931	0.0083
<b><math>b_{22}</math></b>	0.943273	0.017423	0.0000
<b><math>df</math></b>	8.087879	1.301187	0.0000

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>\omega_{11}</math></b>	0.693137	0.146215	0.0000
<b><math>\omega_{21}</math></b>	0.181703	0.049894	0.0003
<b><math>\omega_{22}</math></b>	0.656870	0.139794	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.066372	0.046332	0.1520
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.216754	0.058754	0.0002
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.132196	0.047928	0.0058
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.422918	0.062055	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	1.004016	0.015210	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.088126	0.024990	0.0004
<b><math>b_{21}</math></b>	0.029566	0.016398	0.0714
<b><math>b_{22}</math></b>	0.890287	0.026099	0.0000
<b><math>df</math></b>	7.472420	1.015706	0.0000

<b>TELECOM</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.086711	0.600295	0.8851
<b><math>w_{21}</math></b>	0.062781	49.18895	0.9990
<b><math>w_{22}</math></b>	-0.633121	4.936677	0.8980
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.236995	0.030651	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.113212	0.051204	0.0270
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.017114	0.028192	0.5438
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.296275	0.051276	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.946864	0.015023	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.072620	0.031806	0.0224
<b><math>b_{21}</math></b>	0.028153	0.014604	0.0539
<b><math>b_{22}</math></b>	0.905391	0.031103	0.0000
<b><math>df</math></b>	5.878579	0.702733	0.0000



Πίνακας 3γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

<b>BANK</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.339936	0.095062	0.0003
$\omega_{21}$	0.153430	0.071730	0.0324
$\omega_{22}$	0.327367	0.087335	0.0002
$\alpha_{11}$	0.178848	0.043271	0.0000
$\alpha_{12}$	0.178502	0.071791	0.0129
$\alpha_{21}$	-0.076995	0.031805	0.0155
$\alpha_{22}$	0.392967	0.054360	0.0000
$b_{11}$	0.996013	0.014231	0.0000
$b_{12}$	-0.076977	0.030120	0.0106
$b_{21}$	0.029297	0.011290	0.0095
$b_{22}$	0.901702	0.023322	0.0000
<b>df</b>	9.838509	1.612288	0.0000

<b>BUILD MAT/FIXT</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.827486	0.132309	0.0000
$\omega_{21}$	0.135100	0.042416	0.0014
$\omega_{22}$	0.501920	0.092697	0.0000
$\alpha_{11}$	0.178810	0.039032	0.0000
$\alpha_{12}$	0.279480	0.068175	0.0000
$\alpha_{21}$	-0.033809	0.026169	0.1964
$\alpha_{22}$	0.381454	0.044950	0.0000
$b_{11}$	0.943780	0.017416	0.0000
$b_{12}$	-0.077674	0.023549	0.0010
$b_{21}$	-0.016188	0.011730	0.1675
$b_{22}$	0.928654	0.015980	0.0000
<b>df</b>	5.756578	0.605744	0.0000

<b>FD PRODUCERS</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.559644	0.082359	0.0000
<b><math>w_{21}</math></b>	0.097916	0.049436	0.0476
<b><math>w_{22}</math></b>	0.170166	0.035119	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.152310	0.048411	0.0017
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.036608	0.034607	0.2901
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.372059	0.044482	0.0000
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.170166	0.035119	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.966669	0.011251	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.065770	0.018467	0.0004
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.006642	0.011401	0.5602
<b><math>b_{22}</math></b>	0.916464	0.017479	0.0000
<b><math>df</math></b>	6.532029	0.740415	0.0000

<b>H/H GDS, HOME CO</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.728754	0.112088	0.0000
<b><math>w_{21}</math></b>	0.153000	0.041810	0.0003
<b><math>w_{22}</math></b>	0.504091	0.093354	0.0000
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.159712	0.037858	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.194317	0.052316	0.0002
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.057826	0.030220	0.0557
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.383938	0.043248	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.951173	0.017221	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.073147	0.020906	0.0005
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.012320	0.014249	0.3872
<b><math>b_{22}</math></b>	0.915955	0.017127	0.0000
<b><math>df</math></b>	8.402360	1.243401	0.0000

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.372730	0.096980	0.0001
<b><math>w_{21}</math></b>	0.177254	0.045977	0.0001
<b><math>w_{22}</math></b>	0.256601	0.083073	0.0020
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.174028	0.038384	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.128996	0.050291	0.0103
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.046324	0.028202	0.1005
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.315071	0.036841	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.978673	0.010872	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.034448	0.018690	0.0653
<b><math>b_{21}</math></b>	0.007842	0.008596	0.3616
<b><math>b_{22}</math></b>	0.943510	0.013209	0.0000
<b><math>df</math></b>	10.36959	1.605819	0.0000

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.172271	0.117502	0.1426
<b><math>w_{21}</math></b>	0.204677	0.051534	0.0001
<b><math>w_{22}</math></b>	0.083255	0.169555	0.6234
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.082851	0.034945	0.0177
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.172057	0.046108	0.0002
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.160119	0.030036	0.0000
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.389715	0.039717	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	1.003786	0.009393	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	-0.047365	0.016690	0.0045
<b><math>b_{21}</math></b>	0.038626	0.009772	0.0001
<b><math>b_{22}</math></b>	0.919322	0.015629	0.0000
<b><math>df</math></b>	8.200135	1.304286	0.0000

<b>TELECOM</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.427830	0.107293	0.0001
$\omega_{21}$	0.248315	0.056921	0.0000
$\omega_{22}$	0.399361	0.098201	0.0000
$\alpha_{11}$	0.243293	0.034143	0.0000
$\alpha_{12}$	0.062728	0.064369	0.3298
$\alpha_{21}$	0.015663	0.024300	0.5192
$\alpha_{22}$	0.312996	0.043437	0.0000
$b_{11}$	0.970320	0.010531	0.0000
$b_{12}$	-0.031817	0.032122	0.3219
$b_{21}$	0.001568	0.008378	0.8515
$b_{22}$	0.917128	0.023760	0.0000
$df$	8.794797	1.264668	0.0000

Πίνακας 3δ: ΕΛΛΑΔΑ

<b>BANK</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	0.861966	0.140554	0.0000
$\omega_{21}$	-0.152614	0.038111	0.0001
$\omega_{22}$	0.508191	0.104384	0.0000
$\alpha_{11}$	0.611639	0.093550	0.0000
$\alpha_{12}$	-0.395185	0.101995	0.0001
$\alpha_{21}$	0.200745	0.071644	0.0051
$\alpha_{22}$	0.020255	0.081527	0.8038
$b_{11}$	0.787011	0.041134	0.0000
$b_{12}$	0.186243	0.041931	0.0000
$b_{21}$	-0.108482	0.031586	0.0006
$b_{22}$	1.079831	0.032511	0.0000
<b>df</b>	4.280587	0.425019	0.0000

<b>BUILD MAT/FIXT</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
$\omega_{11}$	1.097296	0.171053	0.0000
$\omega_{21}$	0.448410	0.089909	0.0000
$\omega_{22}$	0.034549	0.124929	0.7821
$\alpha_{11}$	0.349135	0.061074	0.0000
$\alpha_{12}$	-0.005785	0.065241	0.9293
$\alpha_{21}$	0.001379	0.039762	0.9723
$\alpha_{22}$	0.216404	0.040455	0.0000
$b_{11}$	0.892610	0.035983	0.0000
$b_{12}$	0.033897	0.034746	0.3293
$b_{21}$	0.035684	0.023452	0.1281
$b_{22}$	0.936013	0.021505	0.0000
<b>df</b>	4.565331	0.439058	0.0000

<b>FD PRODUCERS</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.731841	0.194370	0.0002
<b><math>w_{21}</math></b>	0.328910	0.114585	0.0041
<b><math>w_{22}</math></b>	-0.006024	0.157707	0.9695
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.181368	0.033317	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.040214	0.043652	0.3569
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.007152	0.027273	0.7931
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.220060	0.037345	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.963882	0.013762	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.029965	0.016878	0.0758
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.001732	0.011115	0.8762
<b><math>b_{22}</math></b>	0.976698	0.012883	0.0000
<b><math>df</math></b>	4.142317	0.449169	0.0000

<b>H/H GDS, HOME CO</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	2.354180	0.241810	0.0000
<b><math>w_{21}</math></b>	0.219416	0.476145	0.6449
<b><math>w_{22}</math></b>	-0.303319	0.172060	0.0779
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.663334	0.069102	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.111242	0.075910	0.1428
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.051333	0.016472	0.0018
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.255837	0.035539	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.743931	0.028259	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.159550	0.037220	0.0000
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.017525	0.009673	0.0700
<b><math>b_{22}</math></b>	0.976584	0.012022	0.0000
<b><math>df</math></b>	3.138879	0.233161	0.0000

<b><u>OIL &amp; GAS</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	1.426234	0.261769	0.0000
<b><math>w_{21}</math></b>	0.293875	0.143652	0.0408
<b><math>w_{22}</math></b>	0.224377	0.140378	0.1100
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.263951	0.077199	0.0006
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.134351	0.076587	0.0794
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.062117	0.050921	0.2225
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.296368	0.044536	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.817604	0.062708	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.107126	0.056357	0.0573
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.026580	0.038177	0.4863
<b><math>b_{22}</math></b>	0.988178	0.032561	0.0000
<b><math>df</math></b>	5.182199	0.707284	0.0000

<b><u>RETAIL</u></b>			
	<b><i>Coefficient</i></b>	<b><i>Standard error</i></b>	<b><i>Prob.</i></b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.360083	0.148728	0.0155
<b><math>w_{21}</math></b>	0.004272	24.75615	0.9999
<b><math>w_{22}</math></b>	-0.181723	0.379824	0.6323
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.364892	0.049000	0.0000
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	-0.085530	0.057962	0.1400
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	0.068703	0.033038	0.0376
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.156157	0.041209	0.0002
<b><math>b_{11}</math></b>	0.927049	0.015292	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.041666	0.024579	0.0900
<b><math>b_{21}</math></b>	-0.024376	0.010068	0.0155
<b><math>b_{22}</math></b>	0.993508	0.011087	0.0000
<b><math>df</math></b>	5.045944	0.808345	0.0000

<b>TELECOM</b>			
	<b>Coefficient</b>	<b>Standard error</b>	<b>Prob.</b>
<b><math>w_{11}</math></b>	0.338827	0.319777	0.2893
<b><math>w_{21}</math></b>	0.007016	36.86594	0.9998
<b><math>w_{22}</math></b>	-0.370898	0.645812	0.5658
<b><math>\alpha_{11}</math></b>	0.164490	0.063873	0.0100
<b><math>\alpha_{12}</math></b>	0.006307	0.072544	0.9307
<b><math>\alpha_{21}</math></b>	-0.118194	0.067099	0.0782
<b><math>\alpha_{22}</math></b>	0.363662	0.074853	0.0000
<b><math>b_{11}</math></b>	0.983011	0.032048	0.0000
<b><math>b_{12}</math></b>	0.000191	0.034694	0.9956
<b><math>b_{21}</math></b>	0.061097	0.034725	0.0785
<b><math>b_{22}</math></b>	0.908428	0.036241	0.0000
<b><math>df</math></b>	5.133456	0.741422	0.0000



**ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Περιγραφικά Στατιστικά Συντελεστών Βήτα**

Πίνακας 4α: Η.Π.Α

	BETA OF BANK	BETA OF BUILD MAT/FIXT	BETA OF FD PRODUCERS	BETA OF H/H GDS, HOME CO	BETA OF OIL & GAS	BETA OF RETAIL	BETA OF TELECOM
Mean	1.069647	0.910269	0.678645	0.423532	0.725432	1.082849	0.888024
Median	1.023660	0.907818	0.722468	0.428368	0.704384	1.092977	0.880798
Maximum	2.174861	1.674518	1.506616	1.116634	1.494691	1.641127	1.334248
Minimum	0.643563	0.148770	-0.135532	-0.260746	-0.019048	0.371432	0.517578
Std. Dev.	0.238075	0.283458	0.281299	0.212615	0.262262	0.189941	0.147379
Skewness	1.437544	-0.155933	-0.806276	-0.281760	0.387304	-0.348379	0.225934
Kurtosis	5.578134	2.976309	3.719399	4.015568	4.013132	3.039458	2.796037
Jarque-Bera	685.3723	4.495740	143.2915	61.99470	74.74911	22.38302	11.29589
Probability	0.000000	0.105624	0.000000	0.000000	0.000000	0.000014	0.003525
Sum	1179.820	1004.026	748.5452	467.1560	800.1517	1194.382	979.4906
Sum Sq. Dev.	62.46106	88.54381	87.20034	49.81586	75.79733	39.75733	23.93621
Observations	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103

Πίνακας 4β: ΙΑΠΩΝΙΑ

	BETA OF BANK	BETA OF BUILD MAT/FIXT	BETA OF FD PRODUCERS	BETA OF H/H GDS, HOME CO	BETA OF OIL & GAS	BETA OF RETAIL	BETA OF TELECOM
Mean	1.132403	0.933901	0.639331	0.906881	0.795140	0.919761	1.049973
Median	1.117484	0.934646	0.630735	0.880832	0.836589	0.937769	1.017734
Maximum	1.837511	1.881234	1.309640	1.531587	1.726434	1.285368	1.699703
Minimum	0.209999	-0.123897	-0.063182	0.550292	-0.172681	0.412151	0.202605
Std. Dev.	0.257454	0.218787	0.204530	0.152810	0.273237	0.127028	0.311518
Skewness	-0.249354	-0.329543	-0.168511	1.018082	-0.548842	-0.582456	-0.003198
Kurtosis	3.270309	7.869507	3.633652	4.842959	4.044719	3.575996	2.394981
Jarque-Bera	14.78832	1109.732	23.67308	346.6389	105.5364	77.61392	16.82481
Probability	0.000615	0.000000	0.000007	0.000000	0.000000	0.000000	0.000222
Sum	1249.041	1030.093	705.1818	1000.290	877.0391	1014.497	1158.121
Sum Sq. Dev.	73.04317	52.75030	46.09957	25.73268	82.27333	17.78188	106.9418
Observations	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103

Πίνακας 4γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

	BETA OF BANK	BETA OF BUILD MAT/FIXT	BETA OF FD PRODUCERS	BETA OF H/H GDS, HOME CO	BETA OF OIL & GAS	BETA OF RETAIL	BETA OF TELECOM
Mean	1.230159	0.982679	0.684482	0.778352	0.945113	0.937408	1.152583
Median	1.243338	1.049862	0.766813	0.852540	0.955956	0.937810	1.081688
Maximum	1.923945	1.718403	1.156004	1.465989	1.604657	1.568227	2.751485
Minimum	0.428847	0.152676	-0.272491	-0.151749	0.269834	0.383217	0.536701
Std. Dev.	0.252416	0.287846	0.258473	0.289373	0.214585	0.212202	0.333266
Skewness	-0.141232	-0.712572	-1.540874	-0.726597	-0.278632	-0.072403	1.874934
Kurtosis	2.494159	3.130994	5.080942	3.083261	3.293113	2.657083	7.586189
Jarque-Bera	15.42645	94.13157	635.4883	97.37228	18.22061	6.368038	1612.891
Probability	0.000447	0.000000	0.000000	0.000000	0.000111	0.041419	0.000000
Sum	1356.865	1083.895	754.9838	858.5220	1042.460	1033.961	1271.299
Sum Sq. Dev.	70.21238	91.30630	73.62250	92.27772	50.74326	49.62277	122.3948
Observations	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103

Πίνακας 4δ: ΕΛΛΑΔΑ

	BETA OF BANK	BETA OF BUILD MAT/FIXT	BETA OF FD PRODUCERS	BETA OF H/H GDS, HOME CO	BETA OF OIL & GAS	BETA OF RETAIL	BETA OF TELECOM
Mean	1.142913	0.906630	0.713159	0.765525	0.857533	0.665776	0.840010
Median	1.140719	0.869740	0.738679	0.635204	0.850643	0.623233	0.856438
Maximum	1.540061	1.929666	1.435635	8.326387	1.479166	2.012918	1.186268
Minimum	0.688862	0.045766	-0.041718	-0.483127	0.311641	-0.040118	0.302924
Std. Dev.	0.120044	0.197333	0.244209	0.787392	0.149098	0.323084	0.150441
Skewness	0.143776	0.934157	-0.411435	5.386689	0.591464	0.983412	-0.597524
Kurtosis	3.905744	5.915195	3.863050	43.65444	5.384982	4.289190	3.371532
Jarque-Bera	41.46541	550.4929	56.58252	80114.12	218.5300	130.8863	43.59189
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	1259.490	999.1064	681.0670	832.1252	634.5745	378.1608	561.1265
Sum Sq. Dev.	15.86593	42.87338	56.89472	673.3058	16.42819	59.18527	15.09581
Observations	1102	1102	955	1087	740	568	668

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Αποτελέσματα Τεστ Προβλεπτικότητας**

Πίνακας 5α: Η.Π.Α

<b>BANK</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	<b>6.562</b>	<b>(0.016)</b>	3.124	(0.124)	3.220	(0.124)	3.220	(0.244)	1.997	(0.228)
<b>U</b>	0.999		0.995		0.988		1.010		1.011	
<b>MSE-T</b>	0.106	(0.226)	<b>0.785</b>	<b>(0.084)</b>	<b>0.798</b>	<b>(0.082)</b>	-0.730	(0.500)	-0.607	(0.460)
<b>MSE-F</b>	0.436	(0.142)	<b>3.671</b>	<b>(0.026)</b>	<b>8.733</b>	<b>(0.020)</b>	-7.016	(0.770)	-7.949	(0.738)
<b>ENC-T</b>	0.221	(0.318)	0.943	(0.148)	0.916	(0.156)	-0.399	(0.500)	-0.306	(0.466)
<b>ENC-NEW</b>	0.452	(0.170)	2.305	(0.044)	<b>5.196</b>	<b>(0.036)</b>	-1.823	(0.710)	-1.868	(0.642)

<b>BUILD MAT/FIXT</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.034	(0.840)	0.080	(0.798)	0.041	(0.878)	0.011	(0.954)	0.076	(0.820)
<b>U</b>	1.001		1.001		1.003		1.008		1.016	
<b>MSE-T</b>	-0.867	(0.622)	-0.864	(0.552)	-1.116	(0.662)	-1.393	(0.740)	-1.379	(0.762)
<b>MSE-F</b>	-0.474	(0.576)	-0.868	(0.494)	-1.855	(0.552)	-5.644	(0.676)	-10.810	(0.754)
<b>ENC-T</b>	-0.625	(0.618)	-0.605	(0.574)	-0.861	(0.650)	-0.996	(0.678)	-0.899	(0.666)
<b>ENC-NEW</b>	-0.171	(0.594)	-0.303	(0.498)	-0.712	(0.614)	-2.031	(0.700)	-3.643	(0.748)

<b>FOOD PRODUCERS</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.116	(0.722)	0.126	(0.744)	0.256	(0.638)	0.398	(0.606)	0.455	(0.602)
<b>U</b>	1.000		1.000		0.999		0.998		0.997	
<b>MSE-T</b>	-0.417	(0.396)	-0.736	(0.510)	0.563	(0.132)	0.680	(0.106)	0.487	(0.160)
<b>MSE-F</b>	-0.072	(0.284)	-0.218	(0.304)	0.374	(0.234)	1.393	(0.198)	1.808	(0.200)
<b>ENC-T</b>	-0.363	(0.494)	-0.686	(0.632)	0.633	(0.222)	0.780	(0.180)	0.603	(0.232)
<b>ENC-NEW</b>	-0.031	(0.376)	-0.101	(0.418)	0.211	(0.326)	0.803	(0.270)	1.131	(0.306)

<u>H/H GDS, HOME CO</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
q <sub>1</sub>	1		1		0		0		0	
q <sub>2</sub>	1		1		1		1		1	
Wald	1.206	(0.286)	0.938	(0.360)	1.067	(0.386)	1.564	(0.330)	1.576	(0.318)
U	1.001		1.003		1.008		1.013		1.012	
MSE-T	-0.884	(0.638)	-1.347	(0.776)	-1.654	(0.838)	-1.199	(0.690)	-0.775	(0.482)
MSE-F	-0.820	(0.692)	-1.886	(0.754)	-5.447	(0.838)	-9.023	(0.808)	-8.618	(0.716)
ENC-T	-0.641	(0.638)	-1.107	(0.770)	-1.369	(0.812)	-0.853	(0.672)	-0.455	(0.504)
ENC-NEW	-0.297	(0.732)	-0.766	(0.796)	-2.197	(0.876)	-3.067	(0.802)	-2.399	(0.674)

<u>OIL &amp; GAS</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
q <sub>1</sub>	1		1		1		1		1	
q <sub>2</sub>	1		1		1		1		1	
Wald	0.353	(0.556)	0.406	(0.524)	0.264	(0.6560)	0.451	(0.574)	0.608	(0.540)
U	1.001		1.001		1.002		1.002		1.002	
MSE-T	-0.741	(0.500)	-0.748	(0.472)	-1.165	(0.652)	-0.828	(0.526)	-0.465	(0.418)
MSE-F	-0.517	(0.528)	-0.976	(0.530)	-1.731	(0.522)	-1.413	(0.352)	-1.296	(0.310)
ENC-T	-0.540	(0.534)	-0.511	(0.506)	-1.004	(0.700)	-0.660	(0.560)	-0.332	(0.474)
ENC-NEW	-0.188	(0.574)	-0.330	(0.532)	-0.732	(0.604)	-0.545	(0.448)	-0.436	(0.426)

<u>RETAIL</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
q <sub>1</sub>	1		0		0		0		0	
q <sub>2</sub>	1		1		1		1		1	
Wald	<b>2.383</b>	<b>(0.098)</b>	2.319	(0.174)	2.089	(0.198)	1.176	(0.396)	0.932	(0.424)
U	0.998		0.995		0.992		0.993		0.992	
MSE-T	<b>1.470</b>	<b>(0.012)</b>	<b>1.836</b>	<b>(0.024)</b>	<b>1.651</b>	<b>(0.022)</b>	<b>1.265</b>	<b>(0.054)</b>	<b>1.327</b>	<b>(0.044)</b>
MSE-F	<b>1.777</b>	<b>(0.024)</b>	<b>3.776</b>	<b>(0.040)</b>	<b>6.059</b>	<b>(0.040)</b>	4.922	(0.134)	5.678	(0.140)
ENC-T	<b>1.629</b>	<b>(0.022)</b>	<b>1.998</b>	<b>(0.026)</b>	<b>1.823</b>	<b>(0.038)</b>	<b>1.458</b>	<b>(0.082)</b>	<b>1.545</b>	<b>(0.072)</b>
ENC-NEW	<b>0.986</b>	<b>(0.048)</b>	<b>2.064</b>	<b>(0.066)</b>	<b>3.347</b>	<b>(0.080)</b>	2.809	(0.200)	3.257	(0.200)

<u>TELECOM</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
q <sub>1</sub>	0		0		0		0		0	
q <sub>2</sub>	1		1		1		1		1	
Wald	0.035	(0.868)	0.050	(0.842)	0.101	(0.802)	0.280	(0.682)	0.311	(0.658)
U	1.000		1.001		1.002		1.003		1.004	
MSE-T	-1.241	(0.784)	-1.242	(0.710)	-1.349	(0.752)	-0.887	(0.582)	-0.924	(0.596)
MSE-F	-0.309	(0.454)	-0.648	(0.444)	-1.160	(0.432)	-1.941	(0.420)	-2.860	(0.466)
ENC-T	-1.202	(0.828)	-1.162	(0.760)	-1.271	(0.792)	-0.787	(0.652)	-0.822	(0.660)
ENC-NEW	-0.149	(0.578)	-0.303	(0.562)	-0.546	(0.538)	-0.856	(0.522)	-1.248	(0.552)

Πίνακας 5β: ΙΑΠΩΝΙΑ

<b>BANK</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.902	(0.328)	2.067	(0.186)	1.936	(0.244)	0.999	(0.330)	1.262	(0.392)
<b>U</b>	1.000		0.999		0.998		1.000		0.998	
<b>MSE-T</b>	0.177	(0.180)	0.444	(0.158)	0.269	(0.198)	0.051	(0.276)	0.216	(0.216)
<b>MSE-F</b>	0.160	(0.182)	1.036	(0.148)	1.189	(0.160)	0.269	(0.278)	1.404	(0.226)
<b>ENC-T</b>	0.404	(0.208)	0.782	(0.166)	0.637	(0.198)	0.351	(0.316)	0.540	(0.238)
<b>ENC-NEW</b>	0.182	(0.230)	0.907	(0.152)	1.401	(0.184)	0.915	(0.316)	1.749	(0.266)

<b>BUILD MAT/FIXT</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	1.068	(0.328)	0.979	(0.378)	2.510	(0.162)	<b>5.144</b>	<b>(0.068)</b>	<b>5.584</b>	<b>(0.080)</b>
<b>U</b>	0.999		0.998		0.992		0.984		0.979	
<b>MSE-T</b>	<b>0.996</b>	<b>(0.070)</b>	<b>1.268</b>	<b>(0.038)</b>	<b>1.972</b>	<b>(0.014)</b>	<b>1.949</b>	<b>(0.016)</b>	<b>2.096</b>	<b>(0.018)</b>
<b>MSE-F</b>	0.600	(0.120)	<b>1.543</b>	<b>(0.084)</b>	<b>6.026</b>	<b>(0.038)</b>	<b>11.727</b>	<b>(0.042)</b>	<b>15.713</b>	<b>(0.042)</b>
<b>ENC-T</b>	<b>1.157</b>	<b>(0.090)</b>	<b>1.459</b>	<b>(0.052)</b>	<b>2.212</b>	<b>(0.020)</b>	<b>2.279</b>	<b>(0.022)</b>	<b>2.505</b>	<b>(0.016)</b>
<b>ENC-NEW</b>	0.348	(0.212)	0.890	0.154	<b>3.418</b>	<b>(0.074)</b>	<b>6.945</b>	<b>(0.066)</b>	<b>9.413</b>	<b>(0.086)</b>

<b>FD PRODUCERS</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	1.733	(0.228)	0.602	(0.454)	0.754	(0.422)	0.982	(0.410)	2.112	(0.250)
<b>U</b>	1.000		1.002		1.003		1.003		0.997	
<b>MSE-T</b>	0.119	(0.218)	-0.568	(0.446)	-0.500	(0.416)	-0.264	(0.352)	0.165	(0.194)
<b>MSE-F</b>	0.220	(0.186)	-1.725	(0.736)	-2.459	(0.666)	-1.921	(0.424)	1.858	(0.170)
<b>ENC-T</b>	0.316	(0.276)	-0.284	(0.456)	-0.226	(0.450)	0.032	(0.366)	0.583	(0.200)
<b>ENC-NEW</b>	0.293	(0.214)	-0.426	(0.642)	-0.550	(0.552)	0.114	(0.362)	3.268	(0.176)

<b>H/H GDS, HOME CO</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	<b>4.016</b>	<b>(0.044)</b>	2.747	(0.118)	3.057	(0.152)	4.371	(0.110)	3.287	(0.146)
<b>U</b>	0.997		0.993		0.988		0.973		0.974	
<b>MSE-T</b>	<b>0.956</b>	<b>(0.050)</b>	<b>1.300</b>	<b>(0.022)</b>	<b>1.477</b>	<b>(0.018)</b>	<b>1.934</b>	<b>(0.014)</b>	<b>2.073</b>	<b>(0.012)</b>
<b>MSE-F</b>	<b>2.485</b>	<b>(0.016)</b>	<b>4.941</b>	<b>(0.010)</b>	<b>9.163</b>	<b>(0.008)</b>	<b>20.426</b>	<b>(0.014)</b>	<b>19.393</b>	<b>(0.022)</b>
<b>ENC-T</b>	<b>1.174</b>	<b>(0.060)</b>	<b>1.529</b>	<b>(0.036)</b>	<b>1.717</b>	<b>(0.028)</b>	<b>2.155</b>	<b>(0.024)</b>	<b>2.150</b>	<b>(0.024)</b>
<b>ENC-NEW</b>	<b>1.527</b>	<b>(0.032)</b>	<b>2.924</b>	<b>(0.024)</b>	<b>5.369</b>	<b>(0.038)</b>	<b>11.924</b>	<b>(0.030)</b>	<b>10.871</b>	<b>(0.048)</b>

<b>OIL &amp; GAS</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		2	
<b>Wald</b>	0.033	(0.868)	0.077	(0.804)	0.097	(0.792)	0.098	(0.828)	1.310	(0.316)
<b>U</b>	1.001		1.002		1.004		1.013		1.042	
<b>MSE-T</b>	-0.995	(0.664)	-1.244	(0.708)	-1.534	(0.782)	-1.687	(0.882)	-1.603	(0.830)
<b>MSE-F</b>	-0.486	(0.558)	-1.208	(0.676)	-2.968	(0.730)	-9.524	(0.860)	-28.068	(0.958)
<b>ENC-T</b>	-0.875	(0.712)	-1.066	(0.712)	-1.292	(0.776)	-1.448	(0.870)	-1.344	(0.802)
<b>ENC-NEW</b>	-0.213	(0.662)	-0.515	(0.734)	-1.238	(0.782)	-4.001	(0.910)	-11.306	(0.980)

<b>RETAIL</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		2		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.145	(0.732)	0.151	(0.750)	0.063	(0.860)	0.012	(0.900)	0.035	(0.888)
<b>U</b>	1.000		1.001		1.002		1.005		1.007	
<b>MSE-T</b>	-1.104	(0.712)	-1.056	(0.656)	-1.153	(0.684)	-1.099	(0.622)	-2.234	(0.946)
<b>MSE-F</b>	-0.361	(0.478)	-0.648	(0.462)	-1.743	(0.558)	-3.542	(0.608)	-4.718	(0.584)
<b>ENC-T</b>	-0.989	(0.756)	-0.881	(0.696)	-0.955	(0.704)	-0.934	(0.634)	-2.144	(0.954)
<b>ENC-NEW</b>	-0.162	(0.580)	-0.271	(0.532)	-0.728	(0.630)	-1.505	(0.668)	-2.246	(0.698)

<b>TELECOM</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.152	(0.700)	0.096	(0.776)	0.126	(0.752)	0.009	(0.954)	0.013	(0.920)
<b>U</b>	1.000		1.001		1.001		1.005		1.006	
<b>MSE-T</b>	-0.836	(0.578)	-0.850	(0.552)	-0.462	(0.404)	-2.087	(0.960)	-1.752	(0.860)
<b>MSE-F</b>	-0.319	(0.418)	-0.594	(0.392)	-0.737	(0.354)	-3.436	(0.584)	-4.552	(0.564)
<b>ENC-T</b>	-0.717	(0.630)	-0.703	(0.600)	-0.264	(0.470)	-2.043	(0.970)	-1.689	(0.884)
<b>ENC-NEW</b>	-0.136	(0.528)	-0.245	(0.496)	-0.210	(0.430)	-1.663	(0.700)	-2.174	(0.664)

Πίνακας 5γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

<b>BANK</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1	2	4	8	12					
<b>q<sub>1</sub></b>	0	0	0	0	0					
<b>q<sub>2</sub></b>	1	1	1	1	1					
<b>Wald</b>	0.000 (0.996)	0.012 (0.936)	0.012 (0.914)	0.059 (0.852)	0.139 (0.722)					
<b>U</b>	1.000	1.001	1.002	1.004	1.006					
<b>MSE-T</b>	-1.647 (0.882)	-1.250 (0.774)	-1.495 (0.792)	-1.893 (0.908)	-2.098 (0.940)					
<b>MSE-F</b>	-0.305 (0.422)	-0.462 (0.404)	-1.179 (0.450)	-3.019 (0.530)	-4.267 (0.478)					
<b>ENC-T</b>	-1.595 (0.916)	-1.191 (0.828)	-1.447 (0.838)	-1.867 (0.926)	-2.077 (0.952)					
<b>ENC-NEW</b>	-0.147 (0.542)	-0.220 (0.518)	-0.568 (0.580)	-1.469 (0.678)	-2.084 (0.612)					

<b>BUILD MAT/FIXT</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1	2	4	8	12					
<b>q<sub>1</sub></b>	0	0	0	0	0					
<b>q<sub>2</sub></b>	1	1	1	1	1					
<b>Wald</b>	2.343 (0.162)	3.194 (0.106)	3.842 (0.118)	4.127 (0.102)	4.114 (0.102)					
<b>U</b>	0.998	0.996	0.990	0.982	0.980					
<b>MSE-T</b>	<b>1.561 (0.014)</b>	<b>2.097 (0.008)</b>	<b>2.213 (0.002)</b>	<b>2.217 (0.004)</b>	<b>2.254 (0.010)</b>					
<b>MSE-F</b>	<b>1.191 (0.072)</b>	<b>3.177 (0.034)</b>	<b>7.150 (0.038)</b>	<b>13.519 (0.022)</b>	<b>14.434 (0.054)</b>					
<b>ENC-T</b>	<b>1.613 (0.038)</b>	<b>2.138 (0.018)</b>	<b>2.262 (0.008)</b>	<b>2.277 (0.012)</b>	<b>2.294 (0.020)</b>					
<b>ENC-NEW</b>	0.615 (0.144)	<b>1.630 (0.086)</b>	<b>3.709 (0.088)</b>	<b>7.115 (0.080)</b>	<b>7.648 (0.092)</b>					

<b>FD PRODUCERS</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1	2	4	8	12					
<b>q<sub>1</sub></b>	0	0	0	0	0					
<b>q<sub>2</sub></b>	1	1	1	1	1					
<b>Wald</b>	1.292 (0.276)	1.487 (0.246)	1.428 (0.308)	1.071 (0.396)	0.375 (0.664)					
<b>U</b>	0.999	0.996	0.995	0.994	0.999					
<b>MSE-T</b>	<b>1.270 (0.024)</b>	<b>2.150 (0.000)</b>	<b>1.900 (0.008)</b>	<b>2.012 (0.020)</b>	0.205 (0.218)					
<b>MSE-F</b>	<b>0.832 (0.094)</b>	<b>2.595 (0.042)</b>	<b>3.784 (0.092)</b>	4.685 (0.122)	0.403 (0.264)					
<b>ENC-T</b>	<b>1.355 (0.060)</b>	<b>2.218 (0.004)</b>	<b>1.969 (0.026)</b>	<b>2.107 (0.034)</b>	0.268 (0.320)					
<b>ENC-NEW</b>	0.444 (0.148)	<b>1.357 (0.092)</b>	1.979 (0.148)	2.465 (0.202)	0.261 (0.366)					

<u>H/H GDS, HOME CO</u>										
<b>ΟΠΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	1		1		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.007	(0.936)	0.085	(0.772)	0.002	(0.982)	0.009	(0.938)	0.171	(0.754)
<b>U</b>	1.001		1.001		1.004		1.010		1.018	
<b>MSE-T</b>	-1.818	(0.900)	-1.440	(0.782)	-1.606	(0.820)	-1.640	(0.860)	-1.622	(0.854)
<b>MSE-F</b>	-0.459	(0.476)	-0.729	(0.448)	-2.753	(0.674)	-6.809	(0.736)	-12.326	(0.778)
<b>ENC-T</b>	-1.746	(0.924)	-1.365	(0.832)	-1.501	(0.860)	-1.552	(0.892)	-1.461	(0.848)
<b>ENC-NEW</b>	-0.220	(0.598)	-0.343	(0.566)	-1.274	(0.750)	-3.152	(0.828)	-5.401	(0.850)

<u>OIL &amp; GAS</u>										
<b>ΟΠΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	1		0		0		0		1	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.229	(0.608)	0.065	(0.830)	0.028	(0.886)	0.075	(0.792)	0.183	(0.756)
<b>U</b>	1.000		1.001		1.002		1.005		1.006	
<b>MSE-T</b>	-1.134	(0.696)	-2.143	(0.958)	-0.704	(0.498)	-0.621	(0.466)	-0.614	(0.466)
<b>MSE-F</b>	-0.330	(0.412)	-0.739	(0.462)	-1.119	(0.432)	-3.260	(0.548)	-4.367	(0.544)
<b>ENC-T</b>	-1.085	(0.752)	-2.042	(0.958)	-0.442	(0.540)	-0.321	(0.478)	-0.345	(0.478)
<b>ENC-NEW</b>	-0.158	(0.524)	-0.352	(0.562)	-0.354	(0.462)	-0.848	(0.526)	-1.214	(0.520)

<u>RETAIL</u>										
<b>ΟΠΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		3		2		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	1.045	(0.310)	2.300	(0.158)	2.848	(0.156)	2.012	(0.258)	0.807	(0.468)
<b>U</b>	1.000		0.999		0.997		0.997		1.000	
<b>MSE-T</b>	-0.060	(0.276)	0.440	(0.160)	0.469	(0.168)	0.303	(0.202)	-0.038	(0.274)
<b>MSE-F</b>	-0.052	(0.274)	0.962	(0.144)	2.099	(0.144)	1.958	(0.194)	-0.244	(0.278)
<b>ENC-T</b>	0.415	(0.236)	0.949	(0.142)	0.996	(0.140)	0.731	(0.200)	0.276	(0.306)
<b>ENC-NEW</b>	0.179	(0.258)	1.035	(0.150)	2.196	(0.136)	2.265	(0.198)	0.852	(0.314)

<u>TELECOM</u>										
<b>ΟΠΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	<b>8.966</b>	<b>(0.008)</b>	<b>7.749</b>	<b>(0.018)</b>	<b>12.340</b>	<b>(0.002)</b>	<b>11.189</b>	<b>(0.012)</b>	<b>10.432</b>	<b>(0.018)</b>
<b>U</b>	1.001		1.004		1.007		1.009		1.005	
<b>MSE-T</b>	-0.249	(0.302)	-0.338	(0.372)	-0.386	(0.414)	-0.306	(0.342)	-0.143	(0.308)
<b>MSE-F</b>	-1.015	(0.814)	-2.606	(0.870)	-4.802	(0.852)	-6.227	(0.736)	-3.580	(0.478)
<b>ENC-T</b>	0.458	(0.216)	0.470	(0.226)	0.491	(0.242)	0.438	(0.246)	0.654	(0.232)
<b>ENC-NEW</b>	<b>0.937</b>	<b>(0.052)</b>	<b>1.862</b>	<b>(0.050)</b>	<b>3.320</b>	<b>(0.086)</b>	4.935	(0.106)	<b>9.303</b>	<b>(0.098)</b>



Πίνακας 5δ: ΕΛΛΑΔΑ

<b>BANK</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	1		1		2		2		1	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.086	(0.776)	0.259	(0.644)	1.034	(0.390)	0.586	(0.526)	0.615	(0.458)
<b>U</b>	1.001		1.002		0.998		1.000		0.999	
<b>MSE-T</b>	-0.860	(0.622)	-0.720	(0.494)	0.458	(0.152)	0.076	(0.234)	0.205	(0.240)
<b>MSE-F</b>	-0.928	(0.784)	-1.117	(0.578)	1.266	(0.174)	0.264	(0.236)	0.956	(0.232)
<b>ENC-T</b>	-0.576	(0.606)	-0.447	(0.492)	0.581	(0.222)	0.203	(0.302)	0.284	(0.296)
<b>ENC-NEW</b>	-0.310	(0.770)	-0.345	(0.574)	0.818	(0.240)	0.349	(0.304)	0.672	(0.318)

<b>BUILD MAT/FIXT</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	13.488	(0.000)	7.438	(0.024)	7.505	(0.022)	9.528	(0.012)	9.215	(0.012)
<b>U</b>	0.988		0.982		0.969		0.959		0.952	
<b>MSE-T</b>	1.894	(0.006)	1.871	(0.006)	1.899	(0.012)	1.551	(0.016)	1.310	(0.034)
<b>MSE-F</b>	8.712	(0.000)	13.810	(0.000)	23.276	(0.000)	31.350	(0.000)	36.476	(0.000)
<b>ENC-T</b>	2.952	(0.002)	2.825	(0.002)	2.703	(0.004)	2.280	(0.006)	2.252	(0.004)
<b>ENC-NEW</b>	7.041	(0.000)	11.168	(0.000)	17.585	(0.000)	24.949	(0.000)	34.225	(0.000)

<b>FOOD PRODUCERS</b>										
<b>ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ</b>	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.549	(0.444)	0.664	(0.492)	0.880	(0.430)	1.521	(0.326)	2.087	(0.278)
<b>U</b>	1.000		1.001		1.001		1.000		1.000	
<b>MSE-T</b>	-0.133	(0.300)	-0.132	(0.318)	-0.135	(0.316)	0.013	(0.256)	-0.014	(0.288)
<b>MSE-F</b>	-0.263	(0.382)	-0.459	(0.390)	-0.805	(0.360)	0.149	(0.256)	-0.297	(0.298)
<b>ENC-T</b>	0.523	(0.190)	0.565	(0.228)	0.690	(0.200)	1.084	(0.132)	1.107	(0.154)
<b>ENC-NEW</b>	0.515	(0.136)	0.960	(0.168)	1.972	(0.150)	5.752	(0.102)	<b>10.257</b>	<b>(0.076)</b>

<u>H/H GDS, HOME CO</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	1		1		1		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.668	(0.434)	0.589	(0.526)	0.124	(0.774)	1.418	(0.318)	1.329	(0.338)
<b>U</b>	1.002		1.001		1.001		1.000		0.999	
<b>MSE-T</b>	-1.174	(0.758)	-0.528	(0.444)	-0.570	(0.446)	0.114	(0.226)	0.275	(0.206)
<b>MSE-F</b>	-1.678	(0.920)	-0.860	(0.562)	-0.682	(0.400)	0.206	(0.244)	0.386	(0.242)
<b>ENC-T</b>	-0.840	(0.724)	-0.278	(0.474)	-0.418	(0.518)	0.194	(0.330)	0.355	(0.312)
<b>ENC-NEW</b>	-0.605	(0.926)	-0.229	(0.542)	-0.250	(0.492)	0.174	(0.350)	0.246	(0.360)

<u>OIL &amp; GAS</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.756	(0.396)	0.409	(0.556)	0.274	(0.652)	0.001	(0.984)	0.002	(0.968)
<b>U</b>	1.002		1.002		1.002		1.008		1.008	
<b>MSE-T</b>	-0.489	(0.458)	-0.378	(0.386)	-0.387	(0.386)	-1.043	(0.638)	-0.856	(0.548)
<b>MSE-F</b>	-0.905	(0.778)	-0.801	(0.554)	-0.848	(0.418)	-3.917	(0.714)	-3.498	(0.612)
<b>ENC-T</b>	-0.091	(0.424)	-0.122	(0.398)	-0.248	(0.452)	-0.801	(0.654)	-0.688	(0.592)
<b>ENC-NEW</b>	-0.083	(0.476)	-0.123	(0.428)	-0.252	(0.450)	-1.469	(0.738)	-1.379	(0.668)

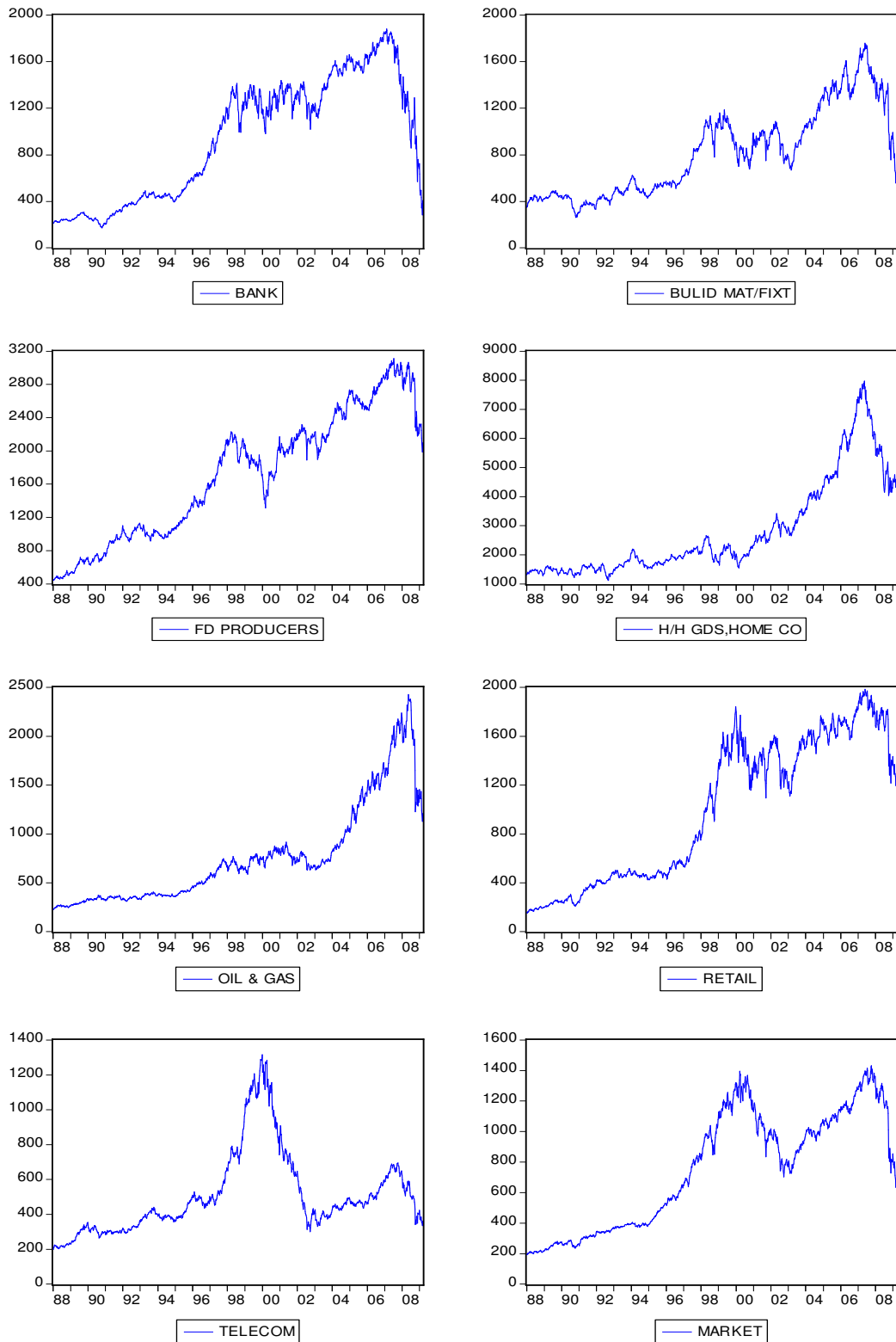
<u>RETAIL</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	2		2		3		2		3	
<b>Wald</b>	<b>13.737</b>	<b>(0.000)</b>	<b>5.891</b>	<b>(0.034)</b>	2.838	(0.146)	2.502	(0.222)	2.478	(0.218)
<b>U</b>	1.041		1.017		1.047		1.067		1.143	
<b>MSE-T</b>	-1.060	(0.668)	-0.805	(0.506)	-1.866	(0.922)	-2.142	(0.926)	-1.982	(0.900)
<b>MSE-F</b>	-14.593	(1.000)	-6.364	(0.964)	-16.334	(0.992)	-22.233	(0.978)	-41.745	(0.982)
<b>ENC-T</b>	-0.410	(0.464)	0.511	(0.226)	-0.740	(0.666)	-1.373	(0.798)	-1.303	(0.740)
<b>ENC-NEW</b>	-2.609	(1.000)	<b>1.802</b>	<b>(0.080)</b>	-2.973	(0.952)	-6.853	(0.976)	-13.487	(0.988)

<u>TELECOM</u>										
ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ	1		2		4		8		12	
<b>q<sub>1</sub></b>	0		0		0		0		0	
<b>q<sub>2</sub></b>	1		1		1		1		1	
<b>Wald</b>	0.286	(0.596)	0.918	(0.396)	1.021	(0.410)	1.811	(0.276)	1.145	(0.386)
<b>U</b>	1.001		0.999		1.002		0.997		1.026	
<b>MSE-T</b>	-0.583	(0.454)	0.148	(0.224)	-0.262	(0.336)	0.163	(0.238)	-0.963	(0.564)
<b>MSE-F</b>	-0.439	(0.506)	0.255	(0.204)	-0.970	(0.416)	1.210	(0.212)	-10.397	(0.830)
<b>ENC-T</b>	-0.475	(0.518)	0.354	(0.256)	-0.014	(0.368)	0.403	(0.280)	-0.666	(0.556)
<b>ENC-NEW</b>	-0.178	(0.552)	0.300	(0.240)	-0.025	(0.368)	1.530	(0.222)	-3.453	(0.826)

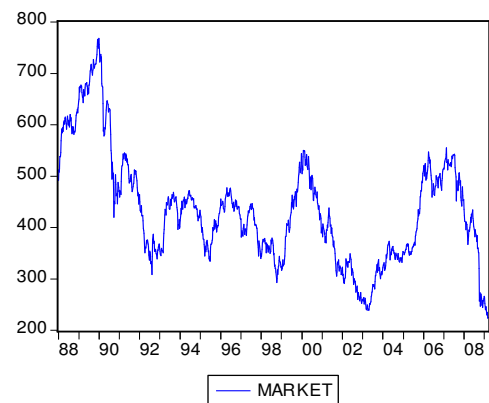
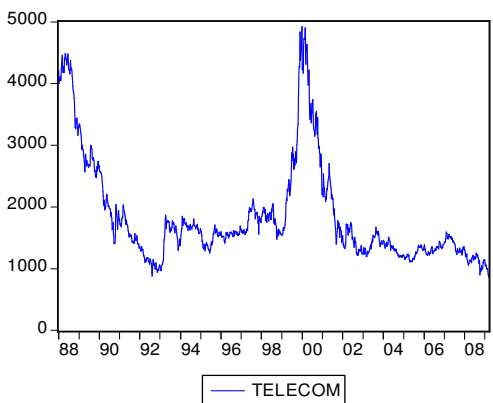
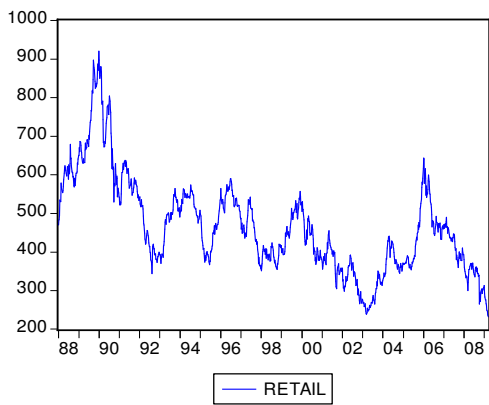
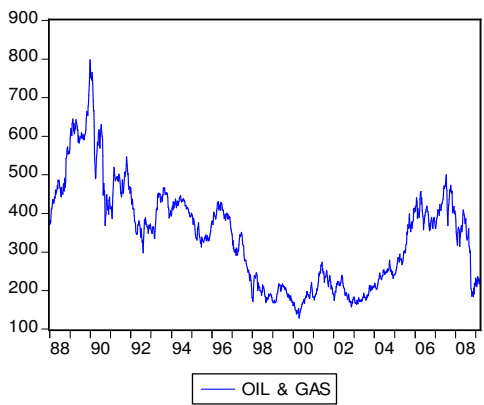
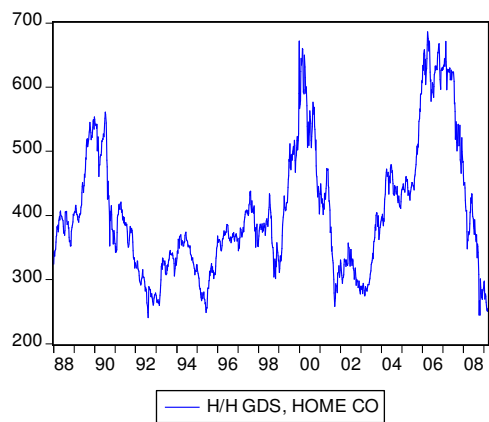
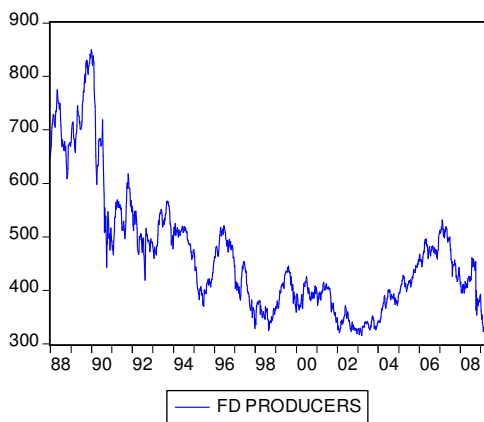
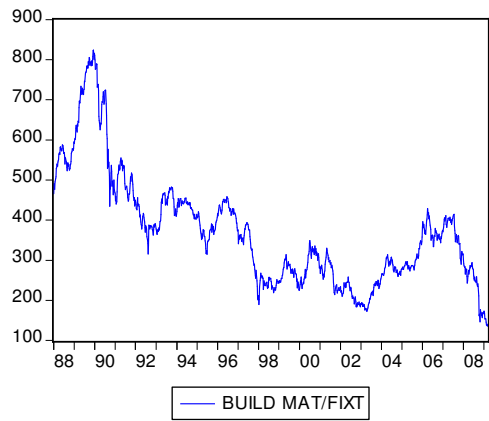
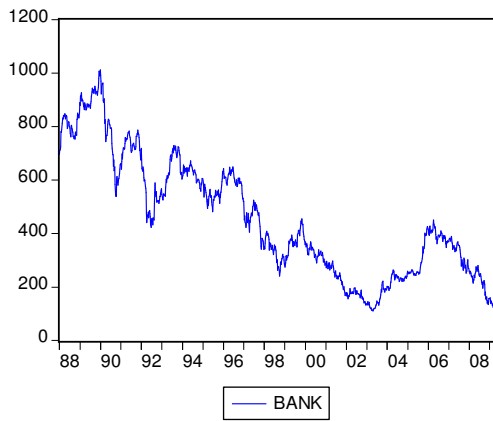
## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (B).

### *ΓΡΑΦΗΜΑ 1. Τιμές κλάδων*

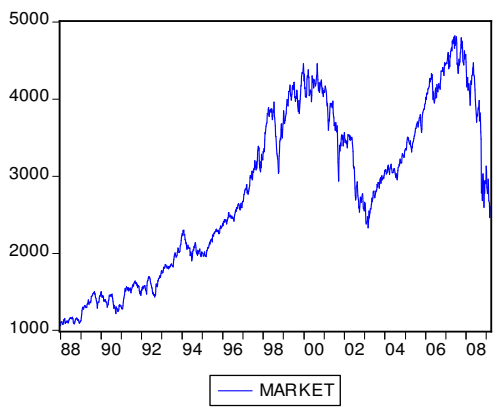
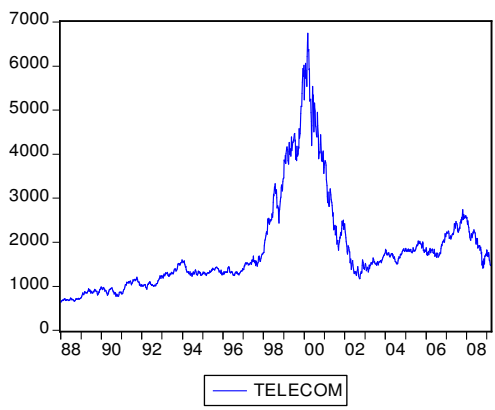
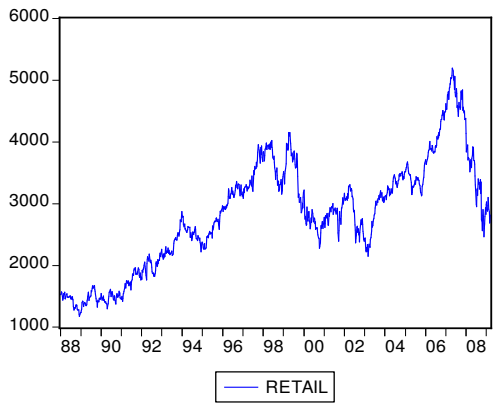
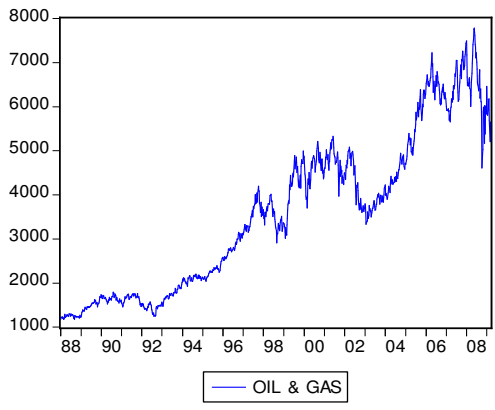
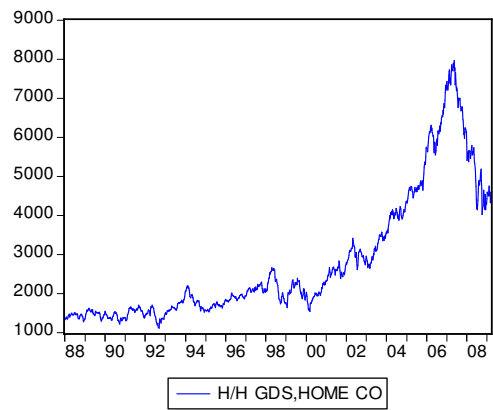
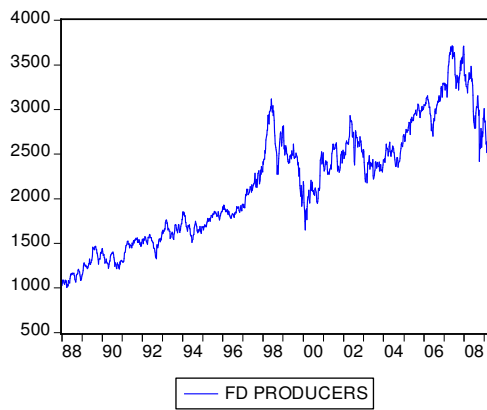
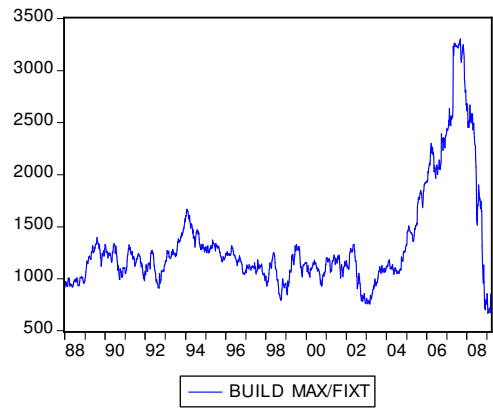
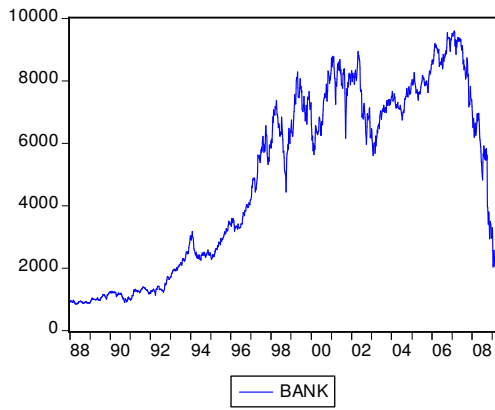
Γράφημα 1α: Η.Π.Α



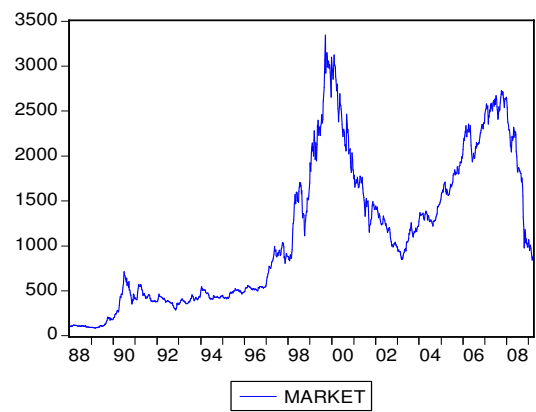
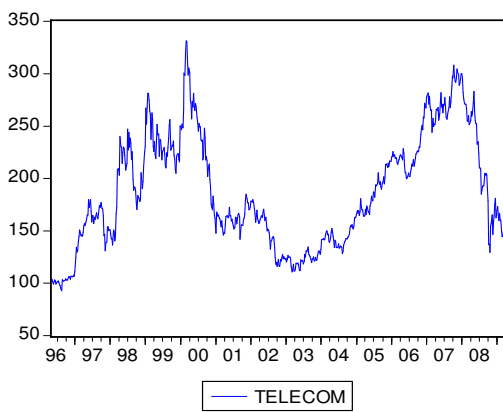
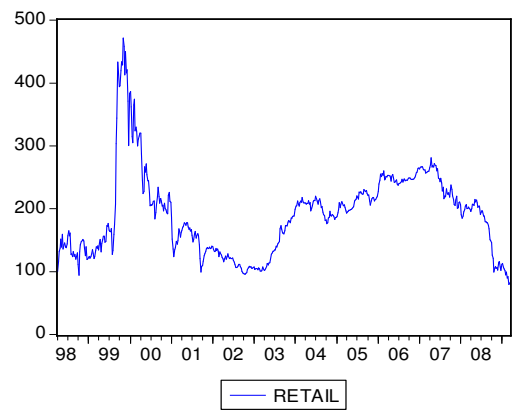
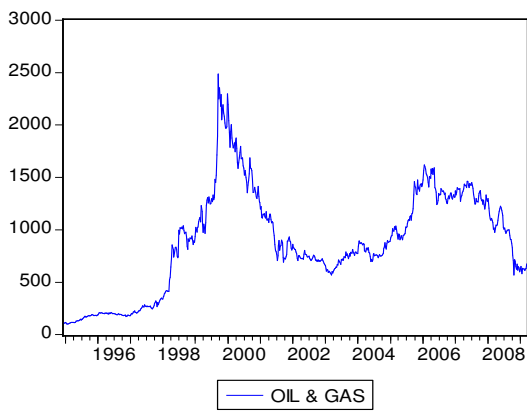
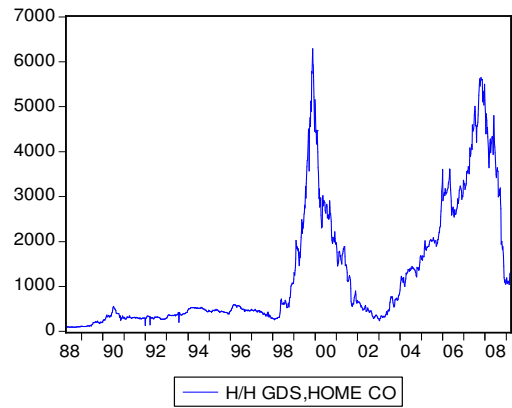
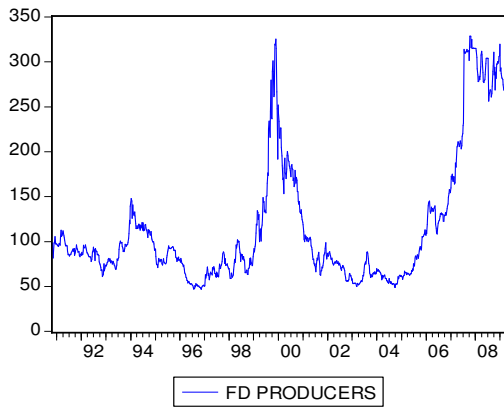
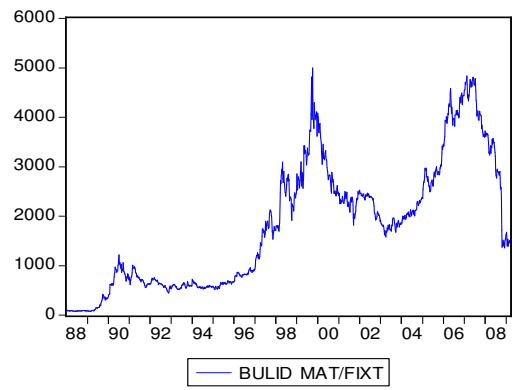
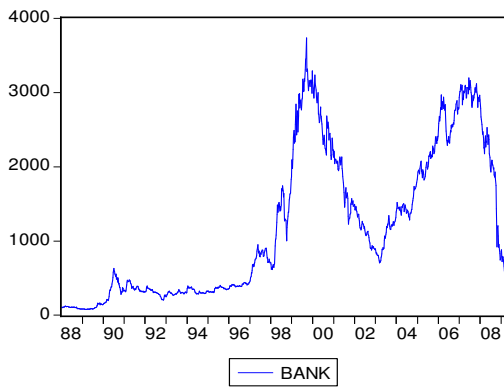
### Γράφημα 1β: ΙΑΠΩΝΙΑ



# Γράφημα 1γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

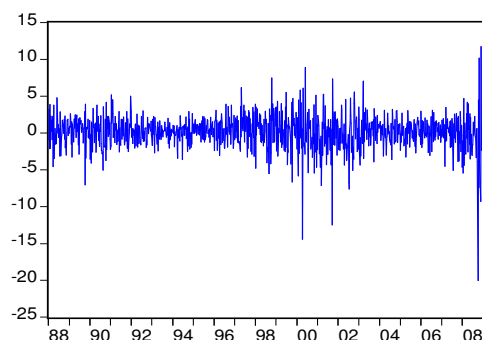
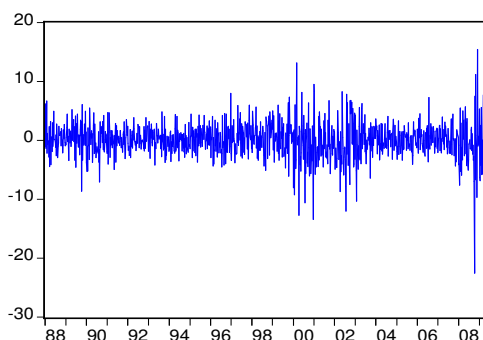
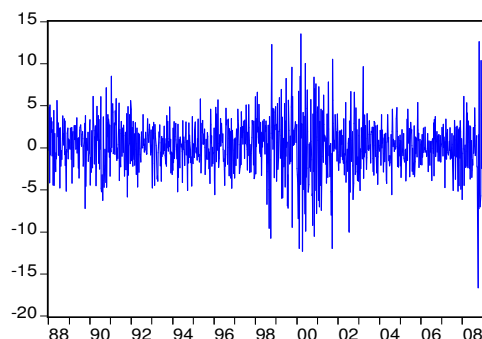
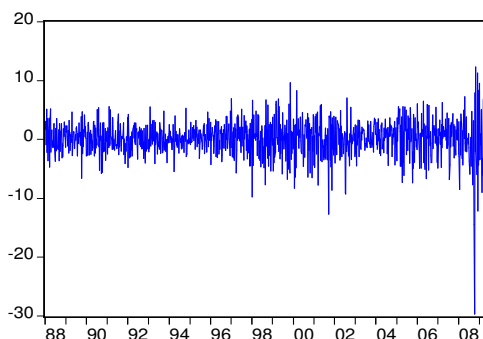
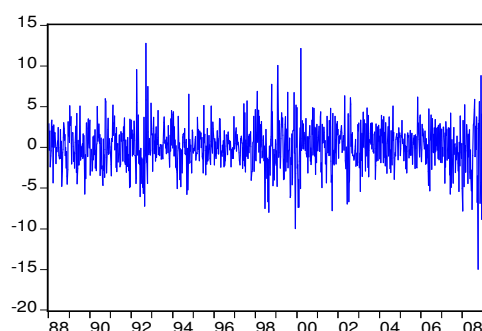
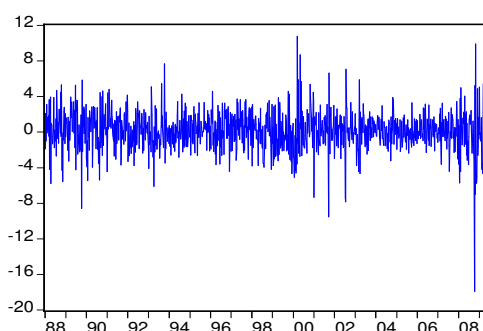
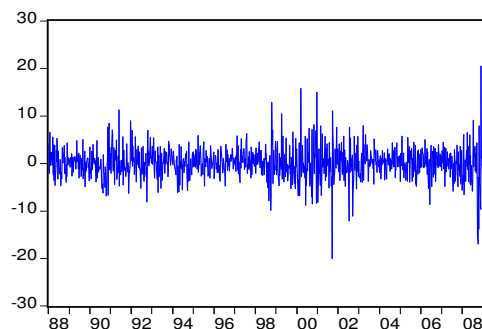
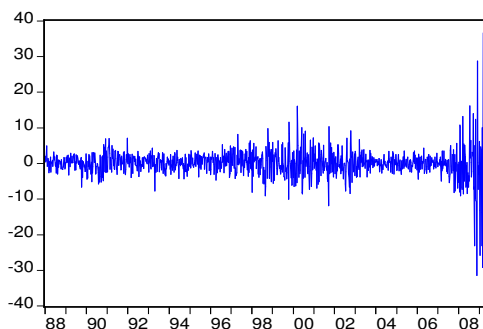


Γράφημα 1δ: ΕΛΛΑΔΑ

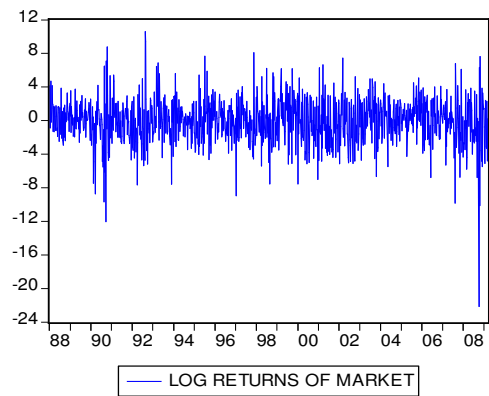
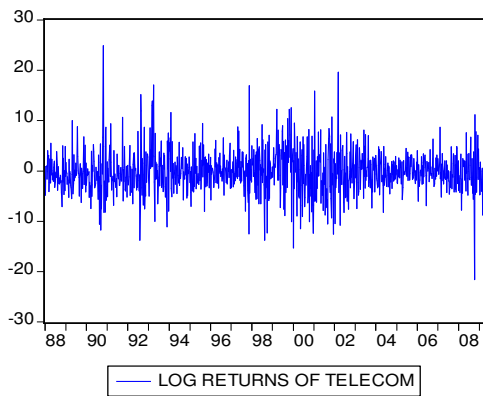
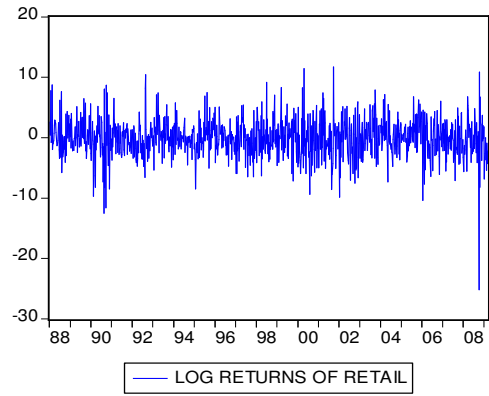
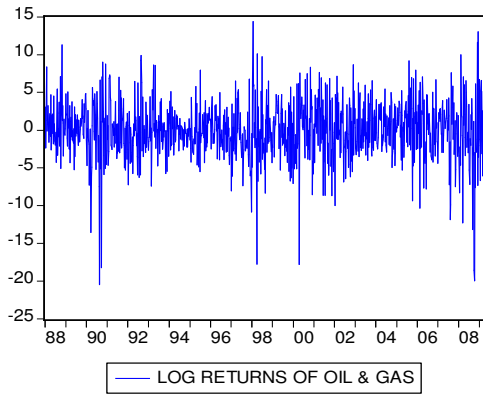
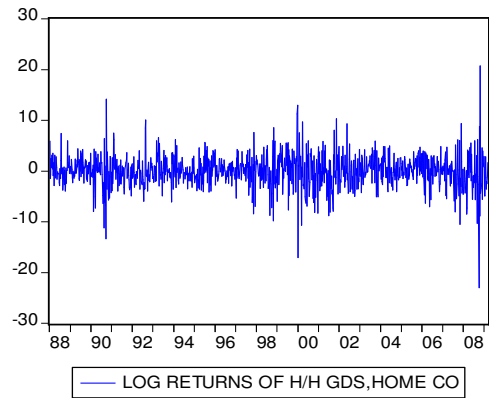
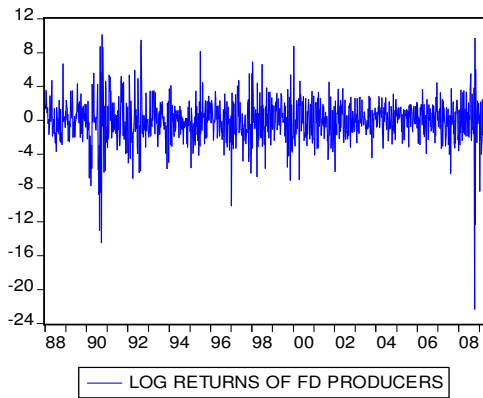
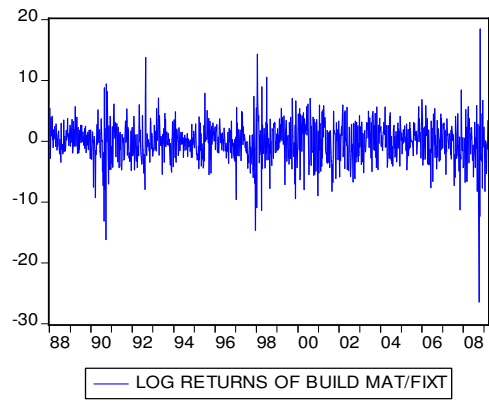
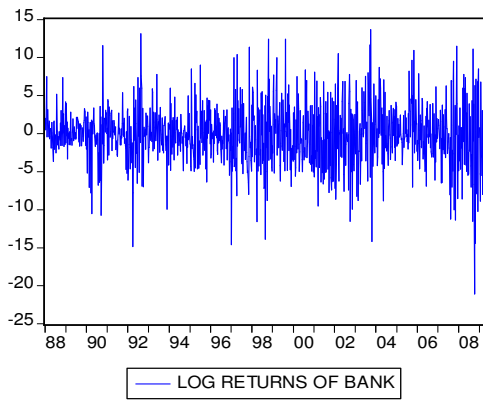


## ΓΡΑΦΗΜΑ 2. Λογαριθμικές Αποδόσεις

Γράφημα 2α: Η.Π.Α

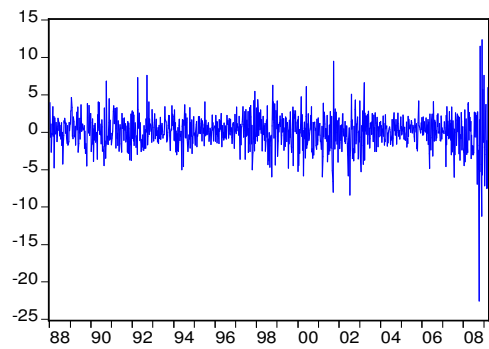
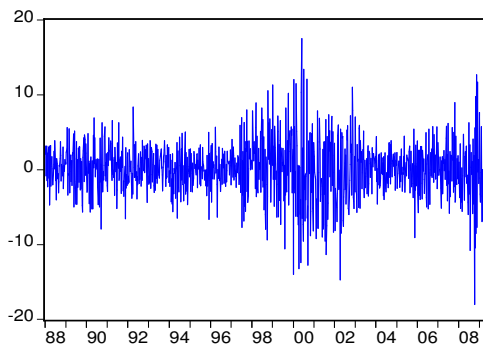
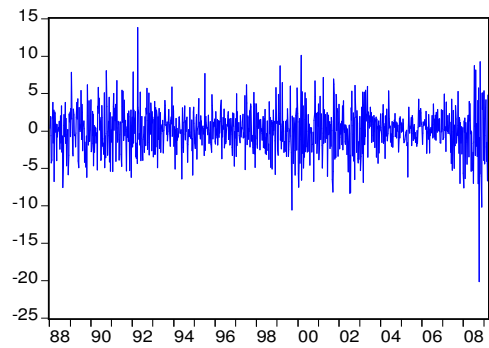
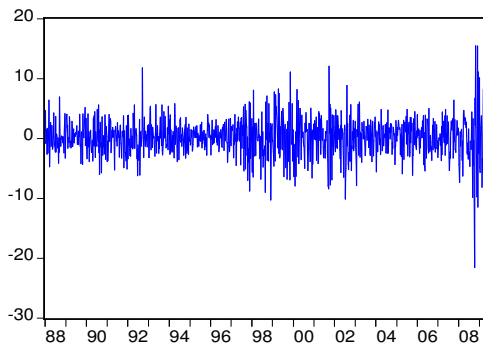
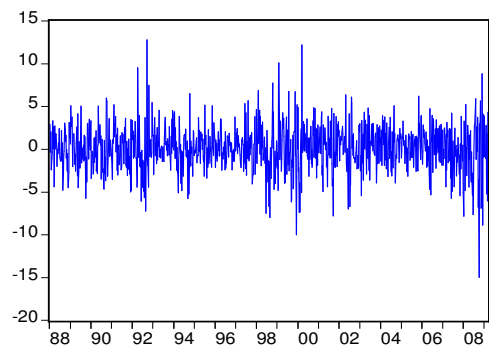
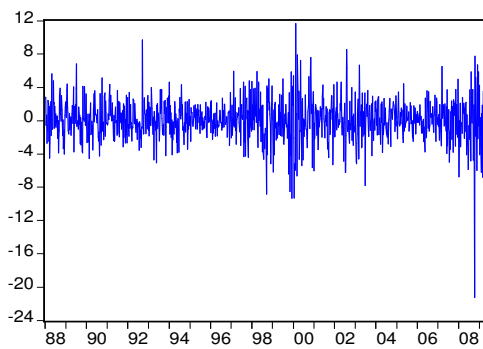
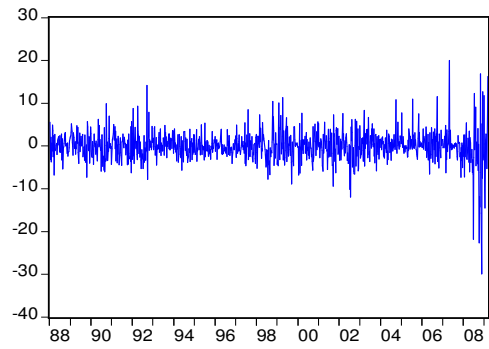
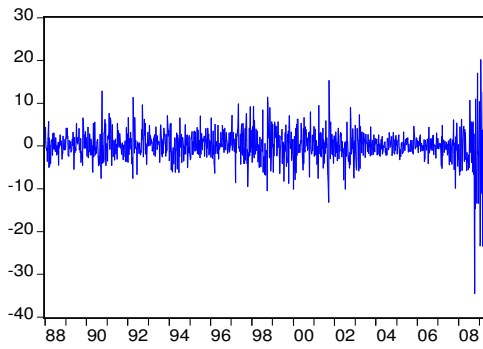


## Γράφημα 2β: ΙΑΠΩΝΙΑ

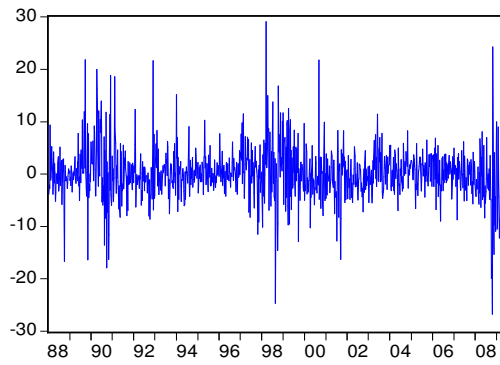




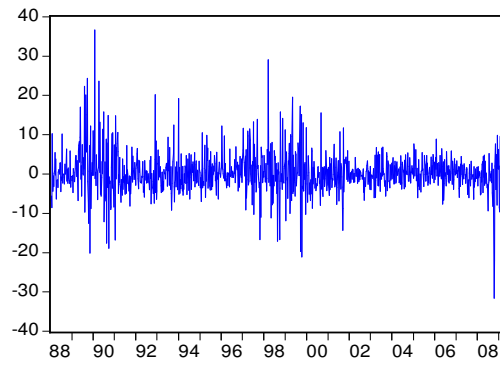
Γράφημα 2γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ



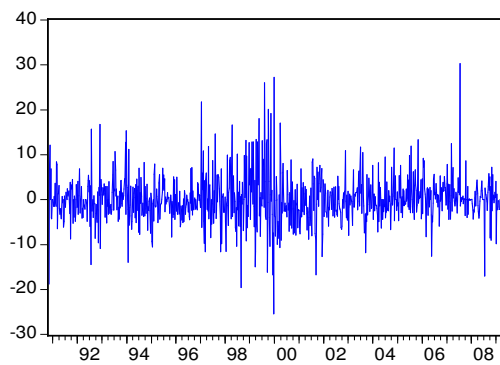
Γράφημα 2δ: ΕΛΛΑΔΑ



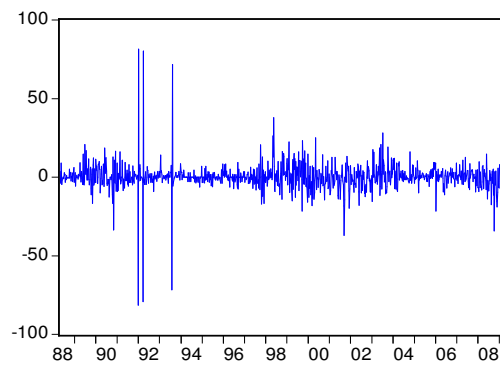
LOG RETURNS OF BANK



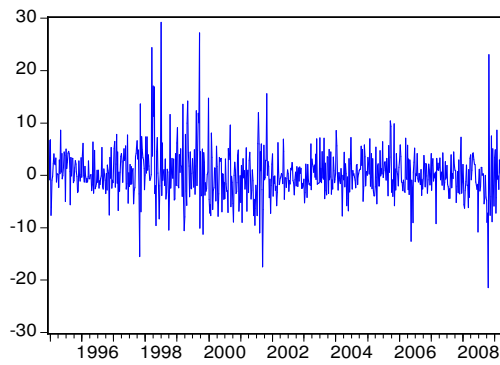
LOG RETURNS OF BUILD MAT/FIX



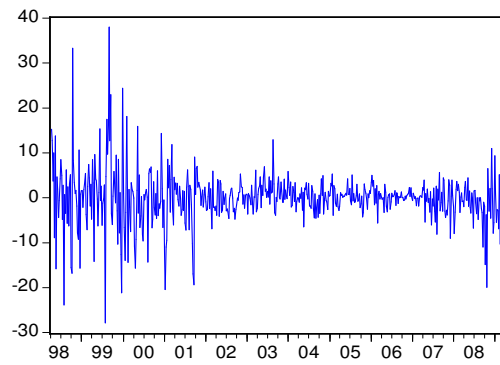
LOG RETURNS OF FD PRODUCERS



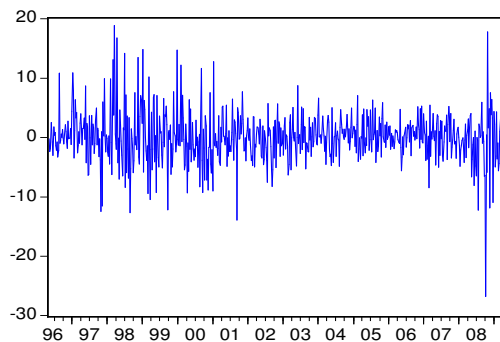
LOG RETURNS OF H/H GDS,HOME CO



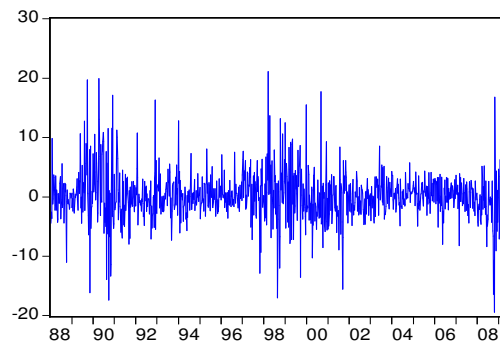
LOG RETURNS OF OIL & GAS



LOG RETURNS OF RETAIL



LOG RETURNS OF TELECOM

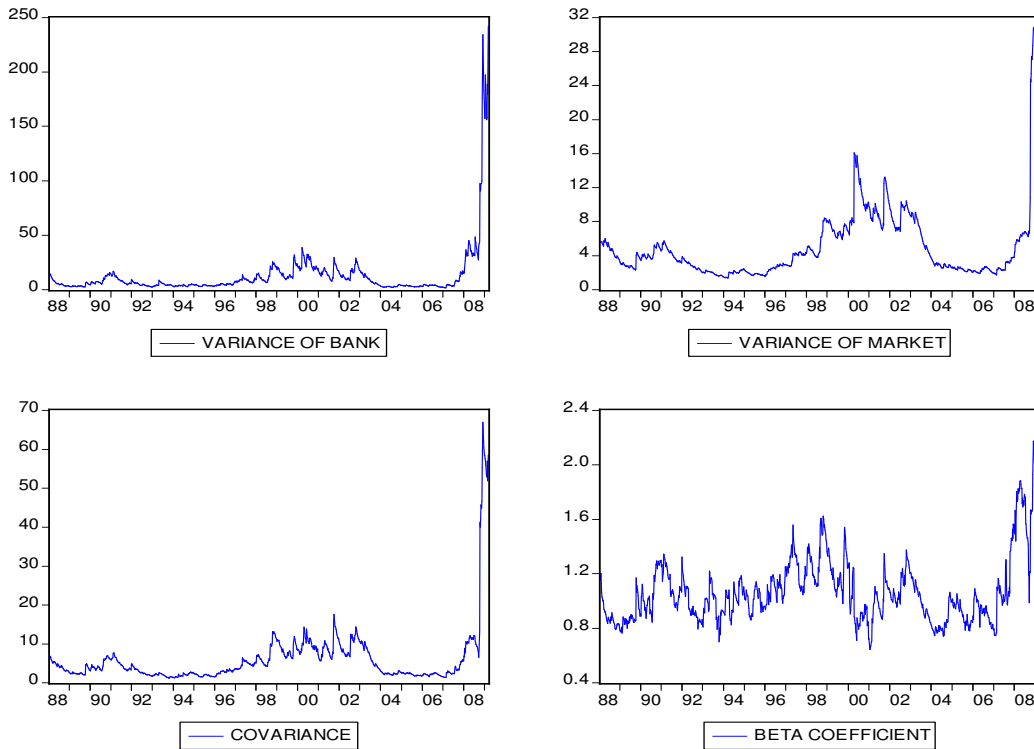


LOG RETURNS OF MARKET

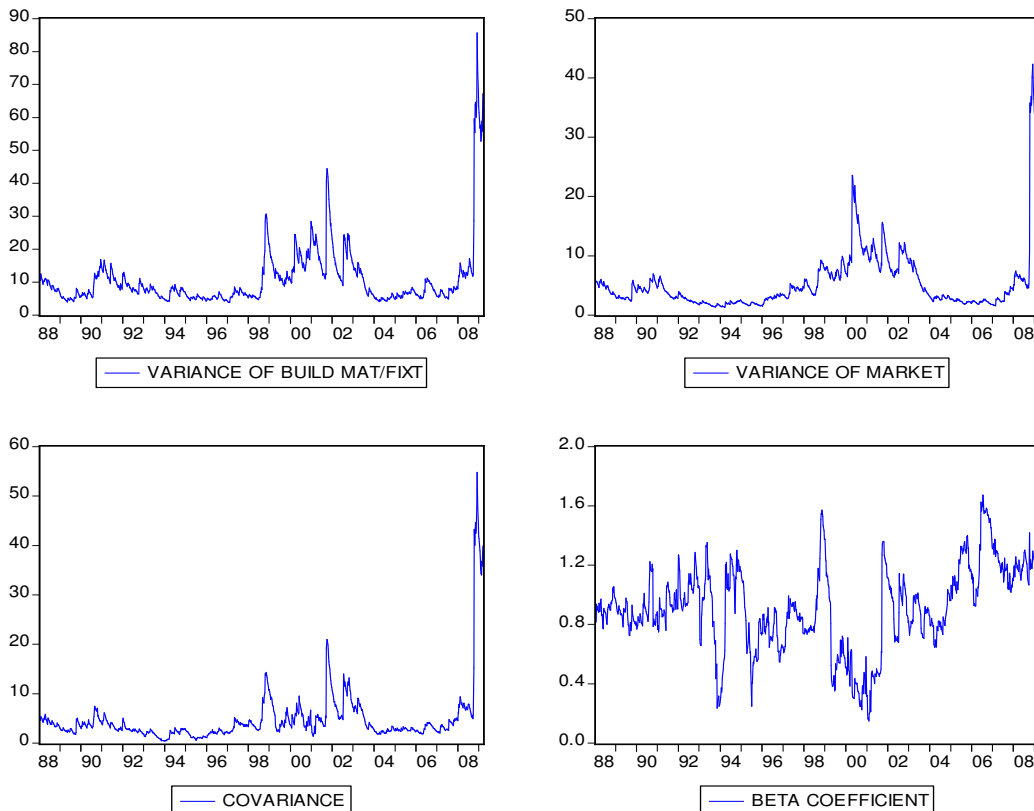
### ΓΡΑΦΗΜΑ 3. Διακυμάνσεις- Συνδιακυμάνσεις- Συντελεστής Βήτα

Γράφημα 3α: Η.Π.Α

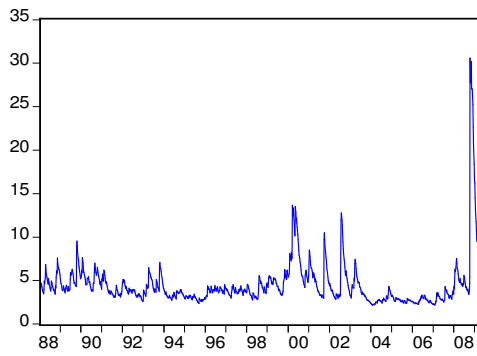
#### 1. BANK – MARKET



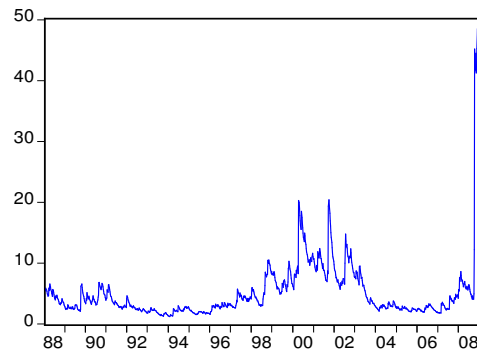
#### 2. BUILD MAT/FIXT- MARKET



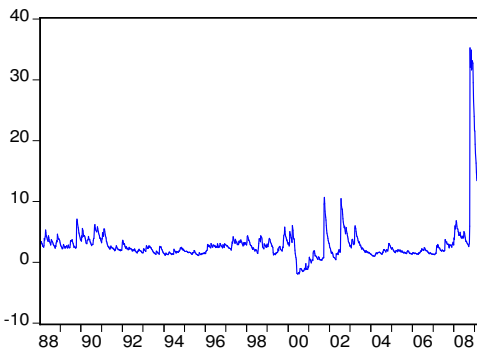
### 3. FD PRODUCERS- MARKET



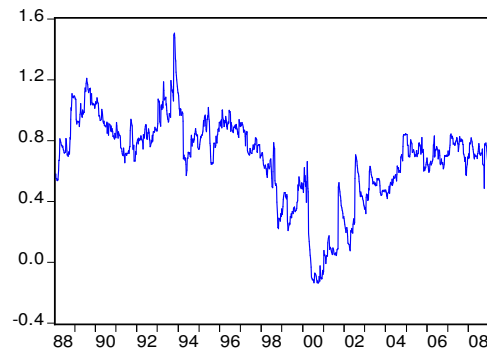
VARIANCE OF FD PRDUCERS



VARIANCE OF MARKET

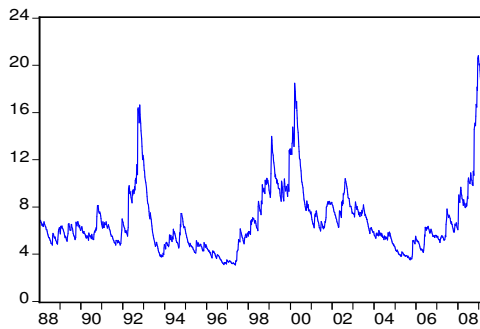


COVARIANCE

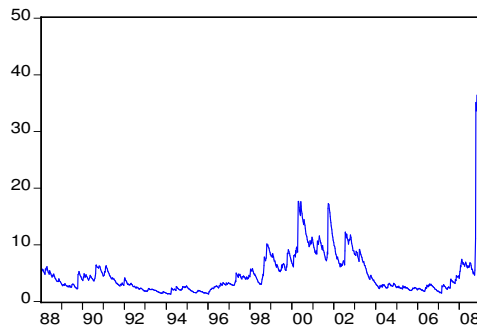


BETA COEFFICIENT

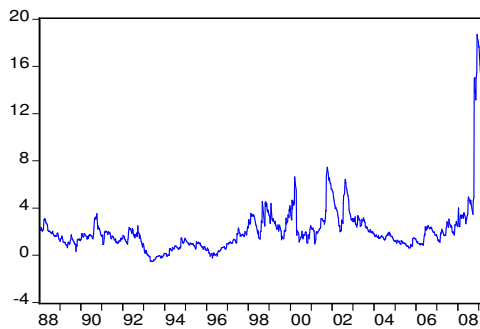
### 4. H/H GDS, HOME CO-MARKET



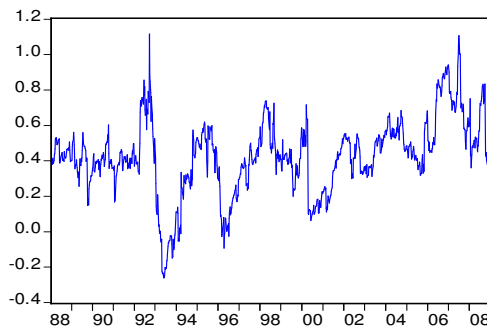
VARIANCE OF H/H GDS, HOME CO



VARIANCE OF MARKET

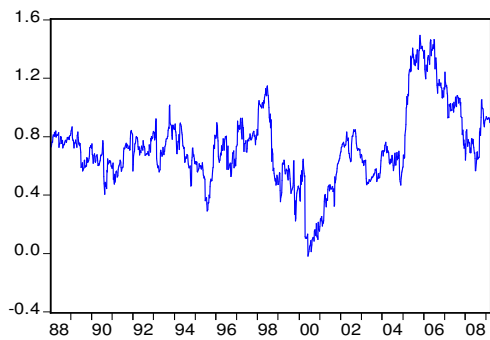
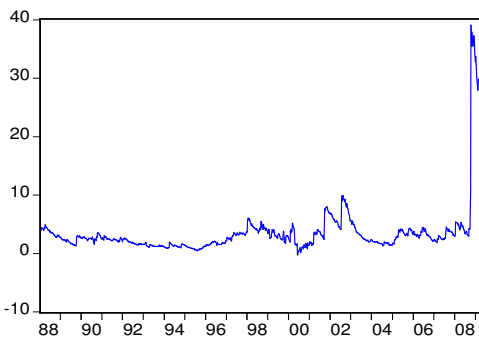
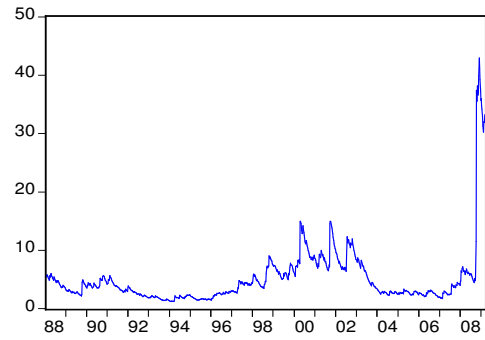
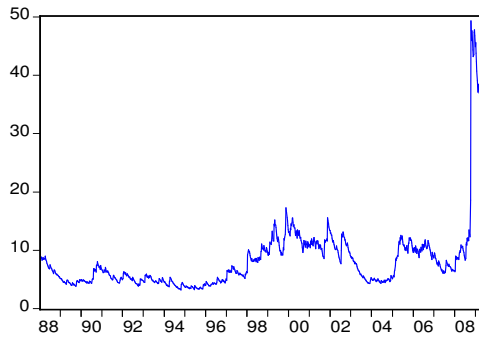


COVARIANCE

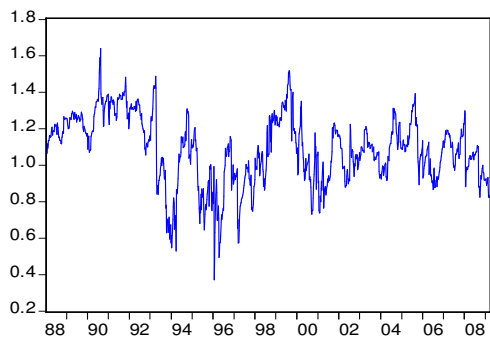
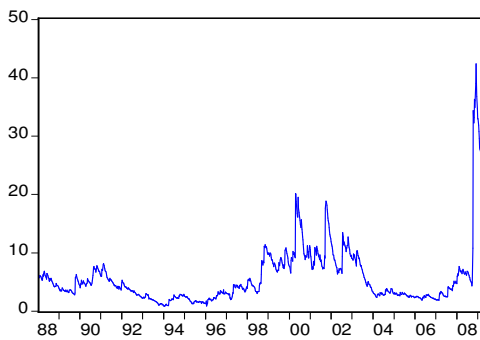
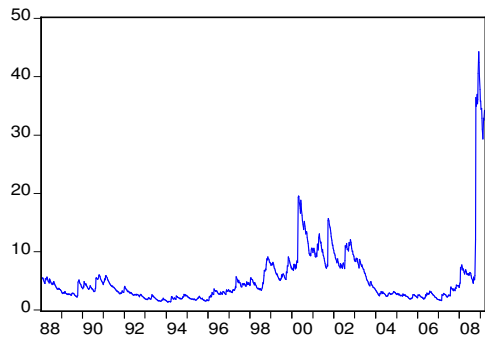
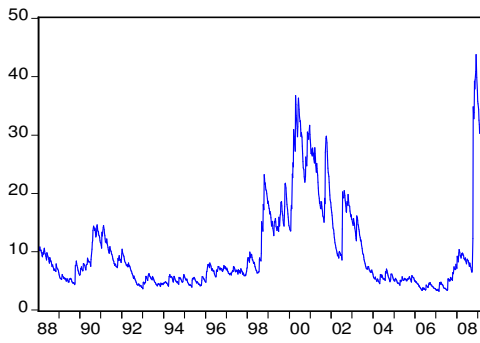


BETA COEFFICIENT

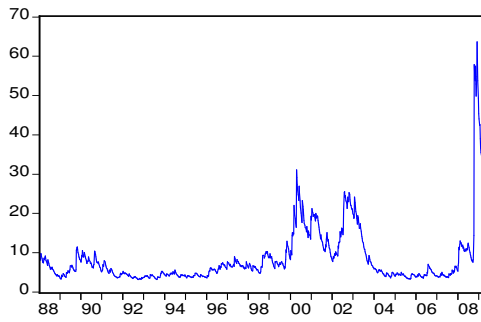
## 5. OIL & GAS- MARKET



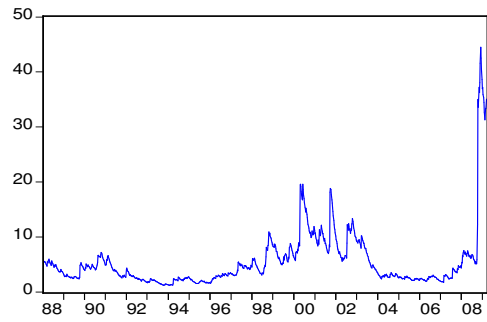
## 6. RETAIL- MARKET



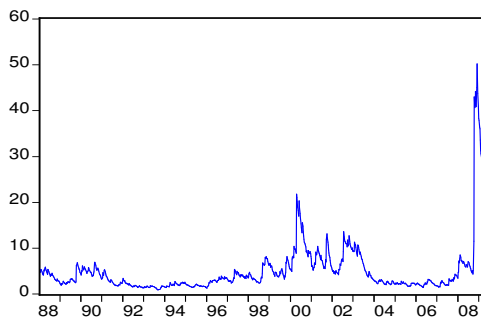
## 7. TELECOM- MARKET



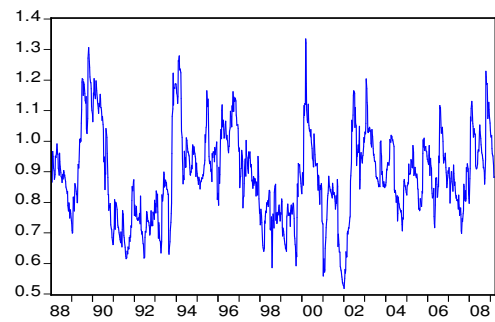
VARIANCE OF TELECOM



VARIANCE OF MARKET



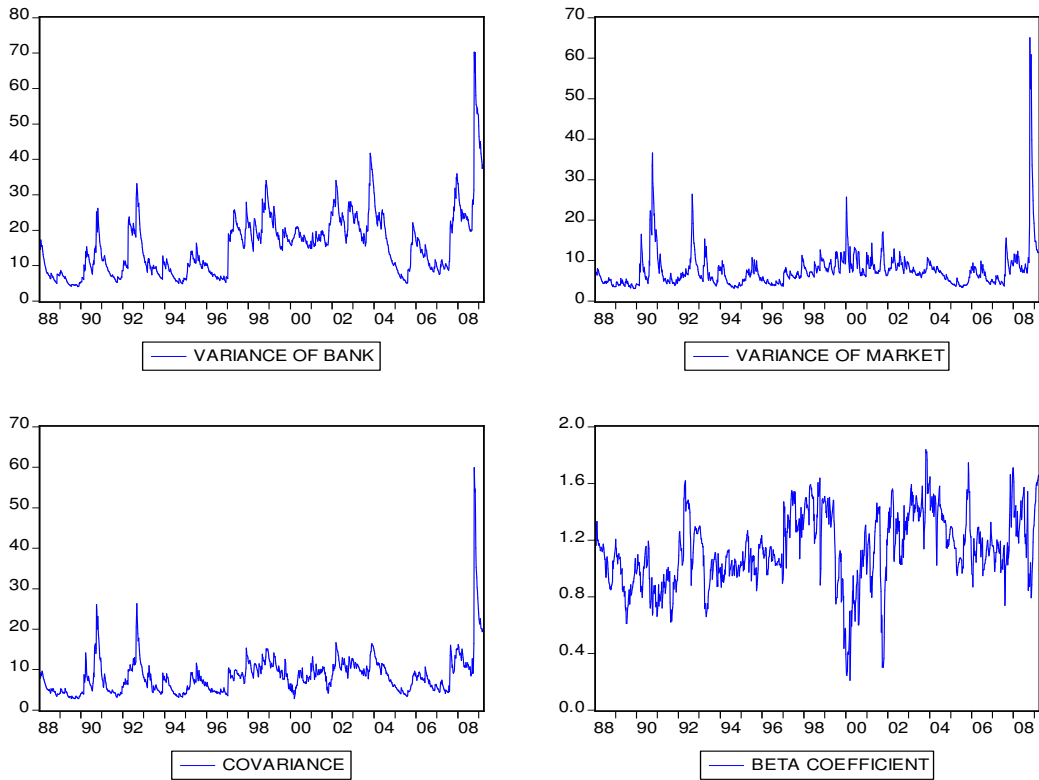
COVARIANCE



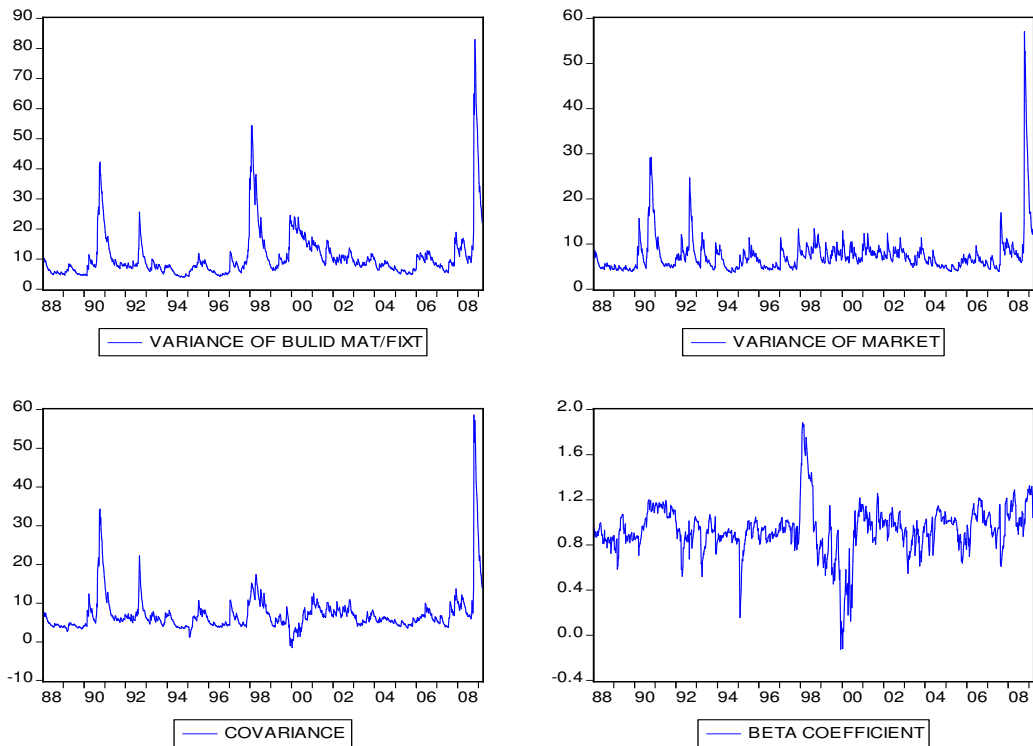
BETA COEFFICIENT

Γράφημα 3β: ΙΑΠΩΝΙΑ

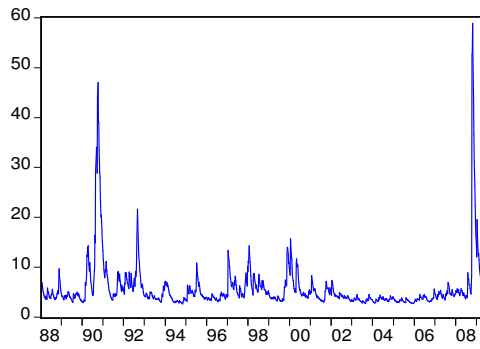
1. BANK-MARKET



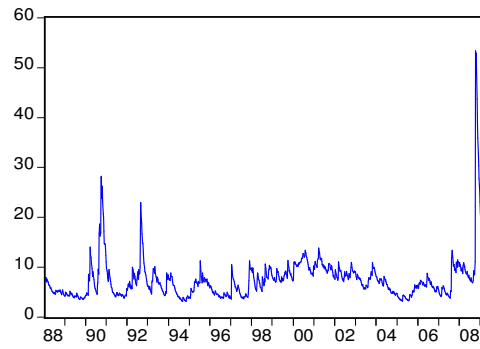
2. BUILD MAT/FIXT-MARKET



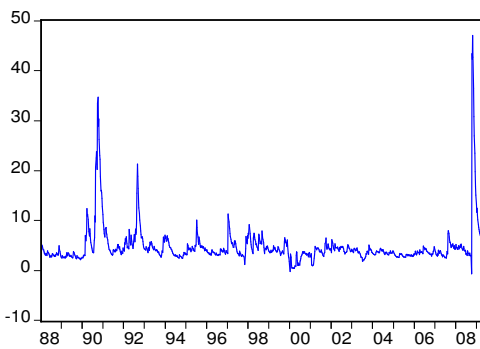
### 3. FD PRODUCERS-MARKET



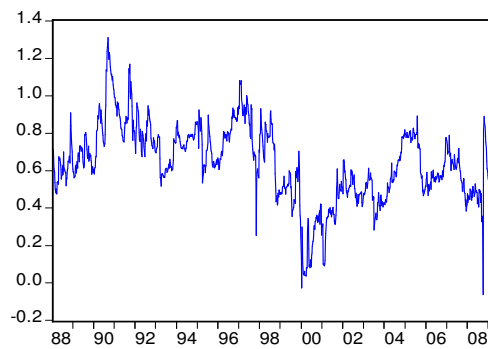
VARIANCE OF FD PRODUCERS



VARIANCE OF MARKET

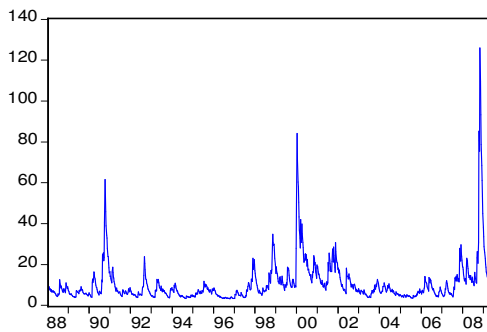


COVARIANCE

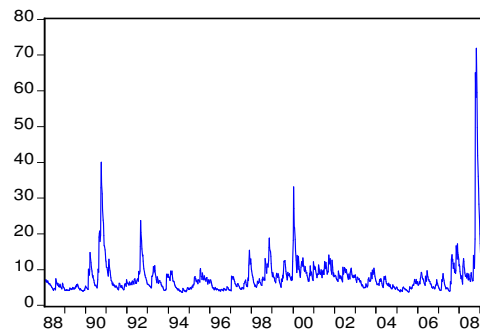


BETA COEFFICIENT

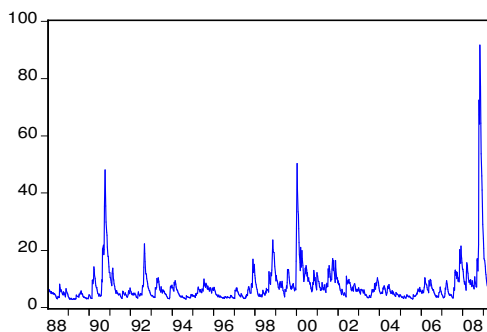
### 4. H/H GDS, HOME CO-MARKET



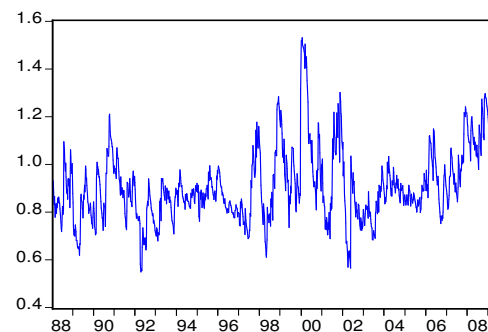
VARIANCE OF H/H GDS, HOME CO



VARIANCE OF MARKET



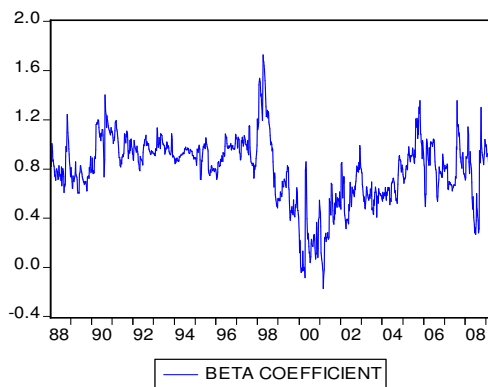
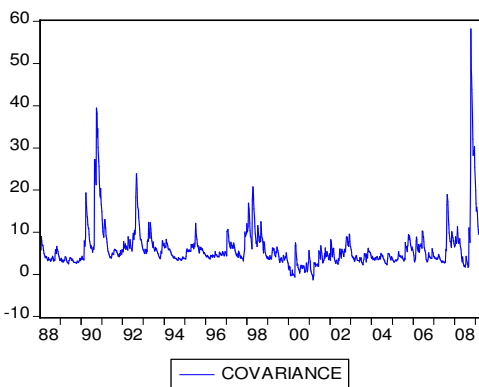
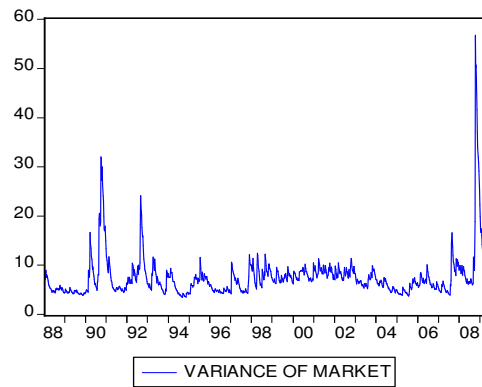
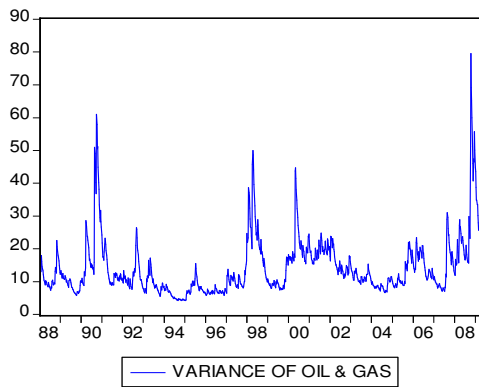
COVARIANCE



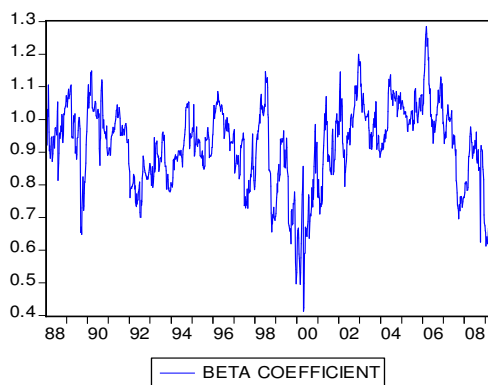
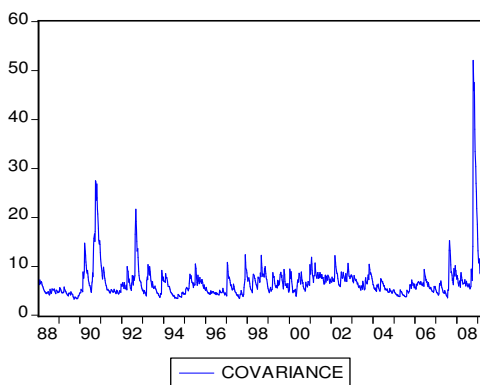
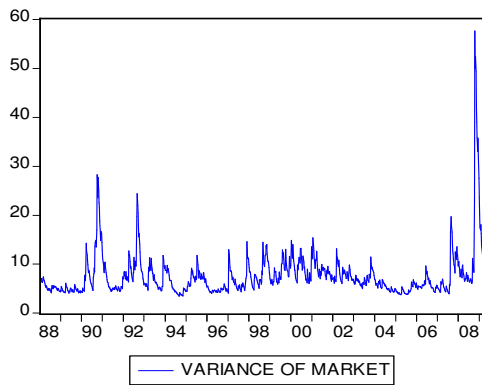
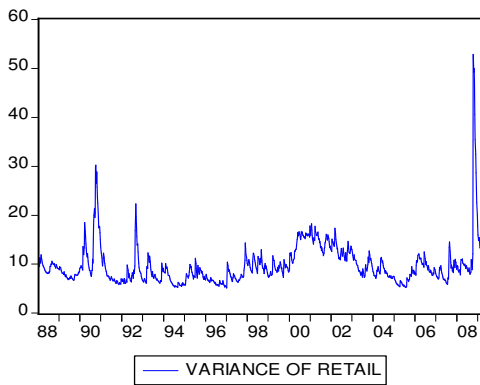
BETA COEFFICIENT



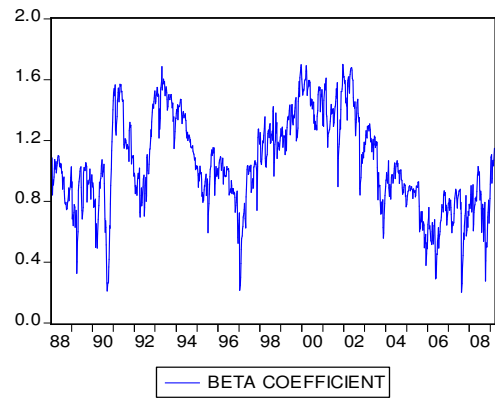
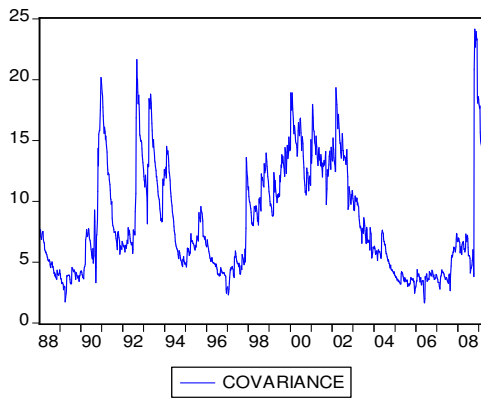
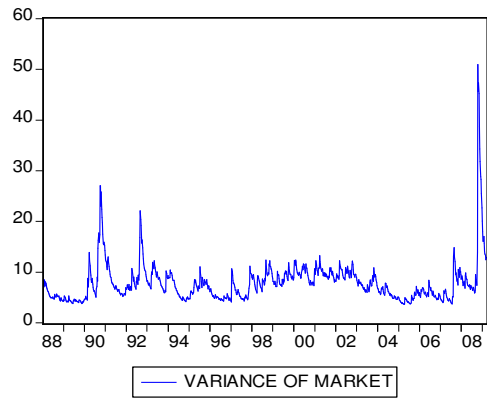
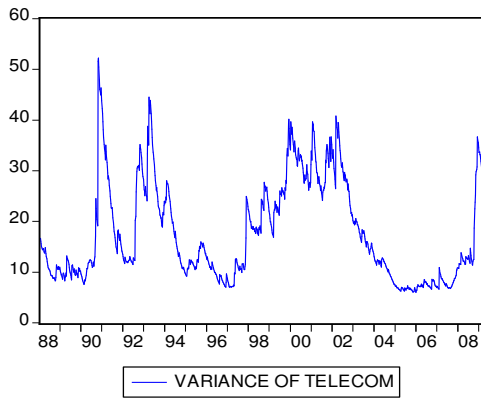
## 5. OIL & GAS-MARKET



## 6. RETAIL-MARKET

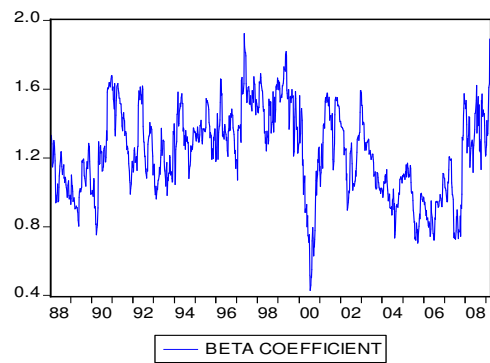
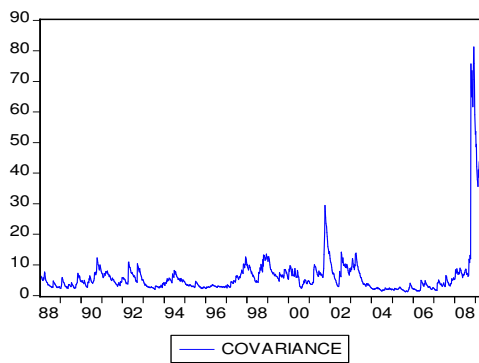
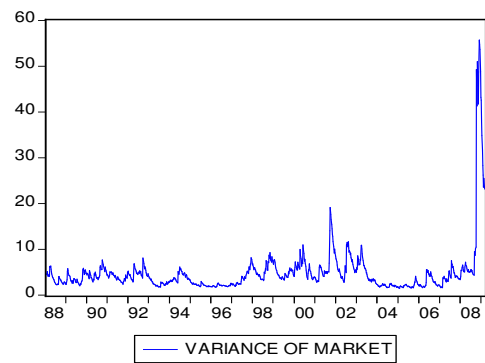
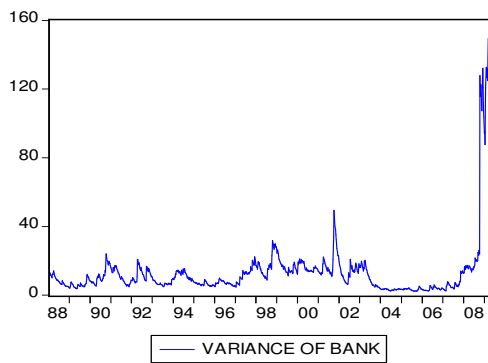


## 7. TELECOM-MARKET

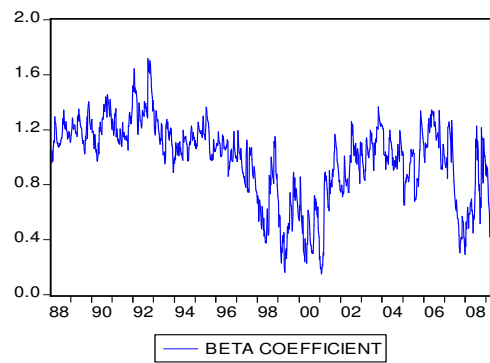
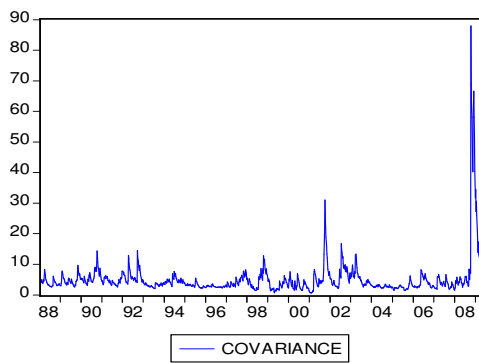
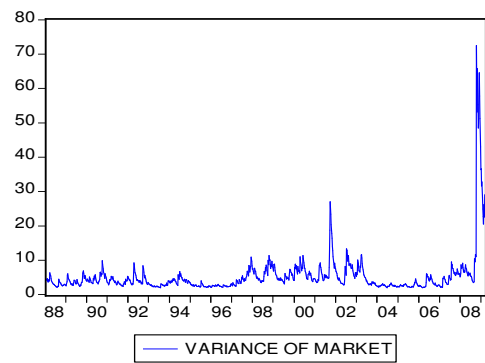
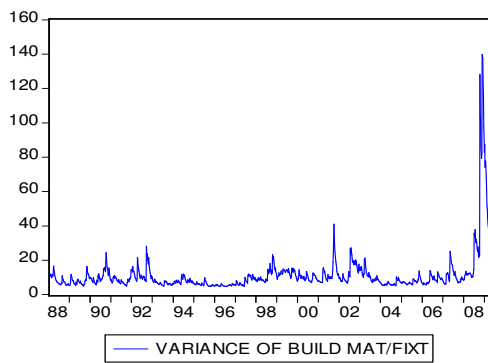


## Γράφημα 3γ: ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

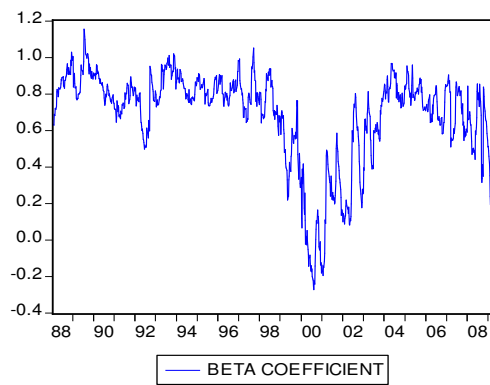
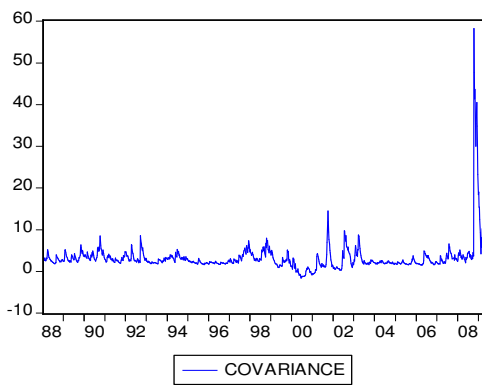
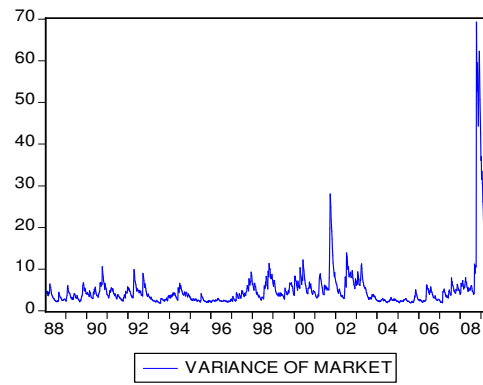
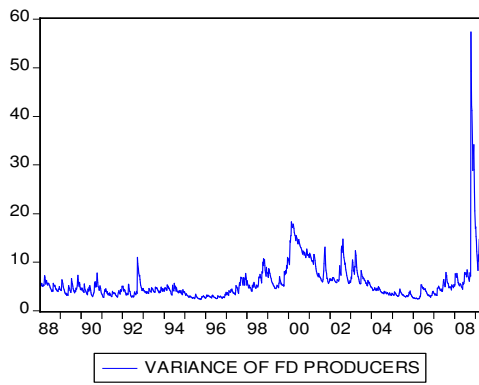
### 1. BANK-MARKET



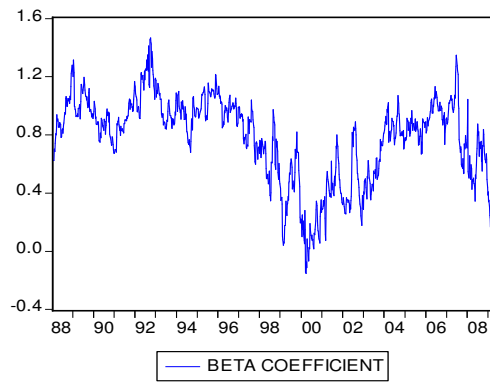
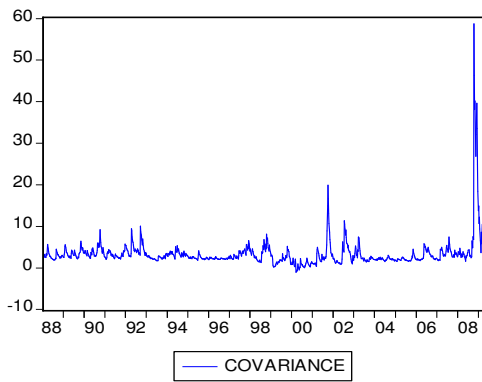
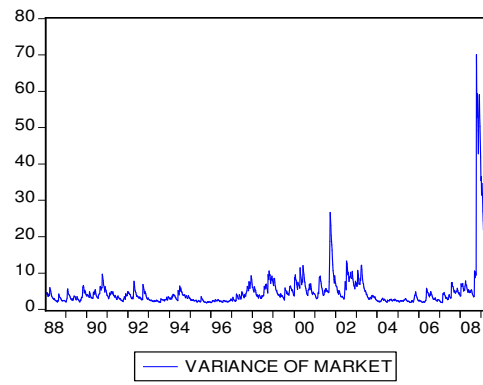
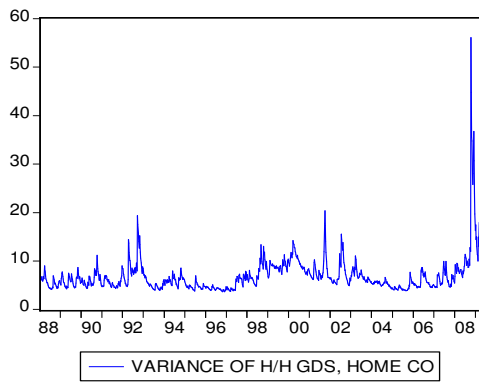
### 2. BUILD MAT/FIXT-MARKET



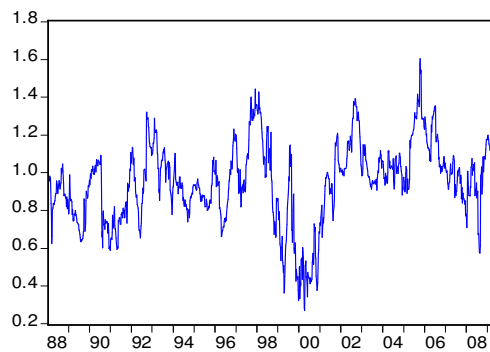
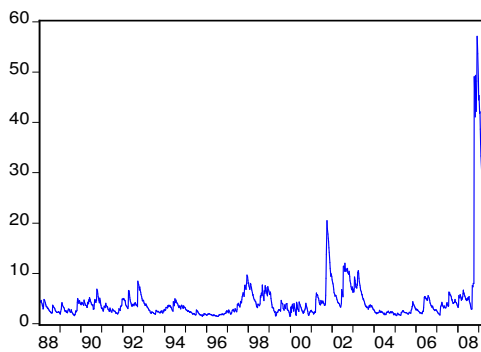
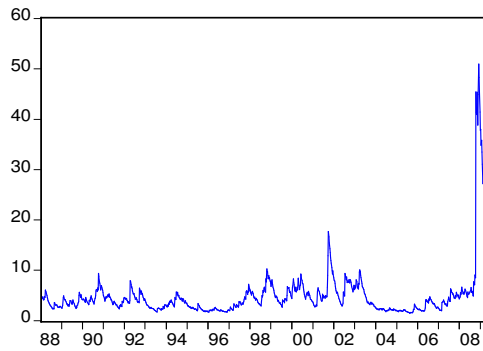
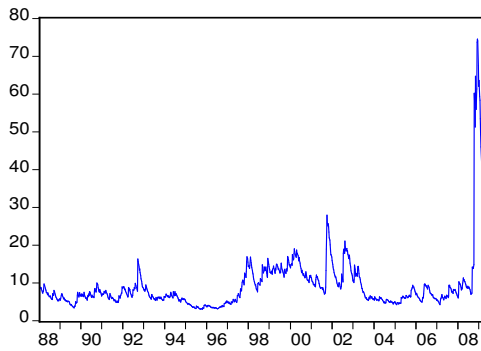
### 3. FD PRODUCERS-MARKET



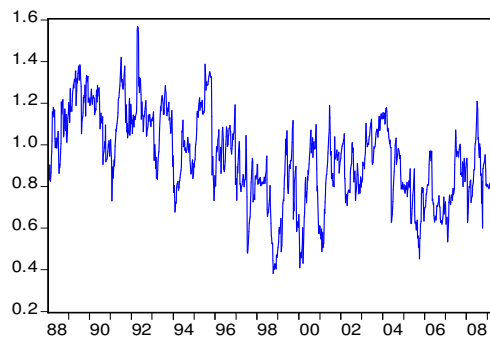
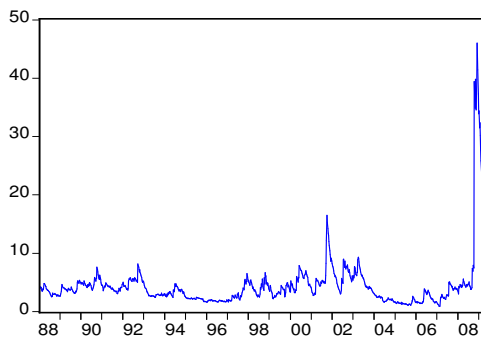
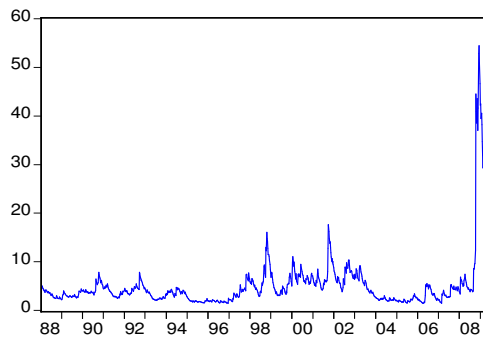
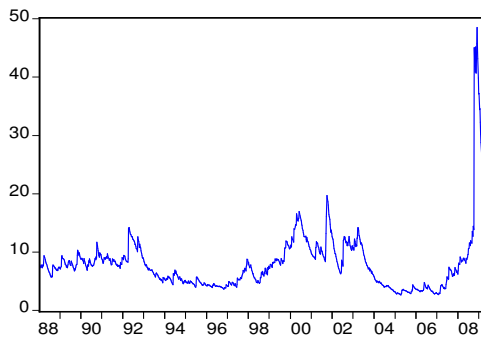
### 4. H/H GDS, HOME CO-MARKET



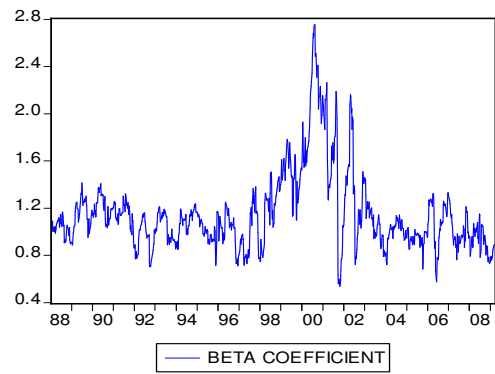
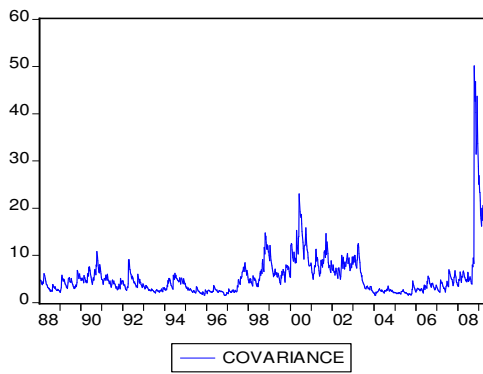
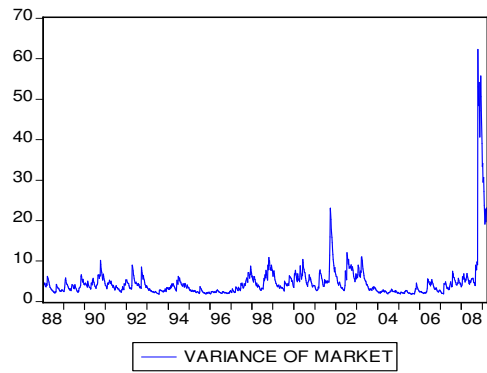
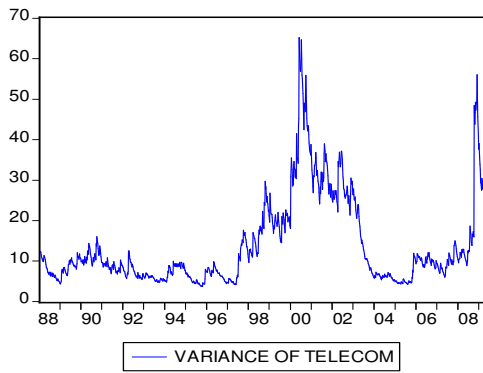
## 5. OIL & GAS-MARKET



## 6. RETAIL-MARKET

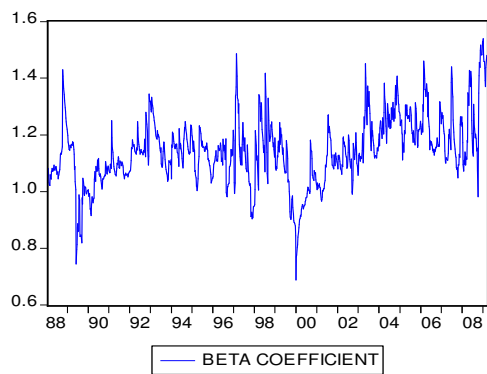
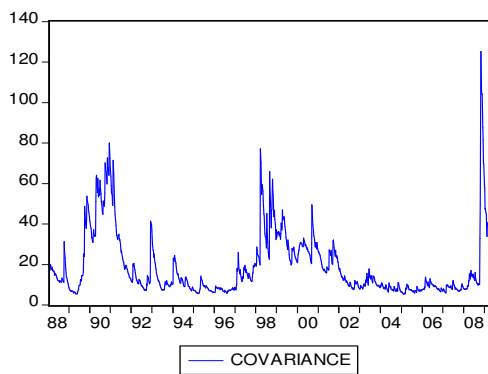
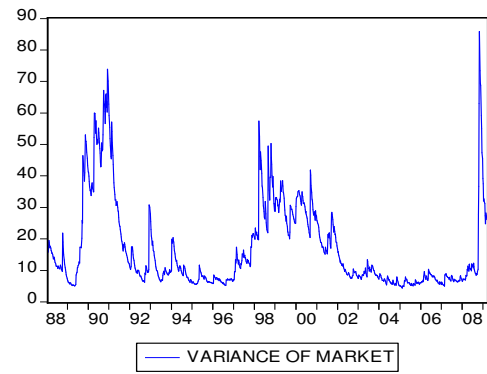
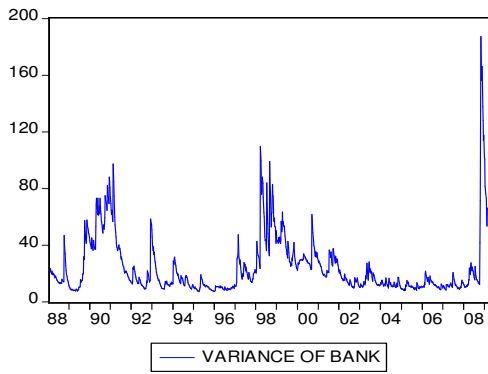


## 7. TELECOM-MARKET

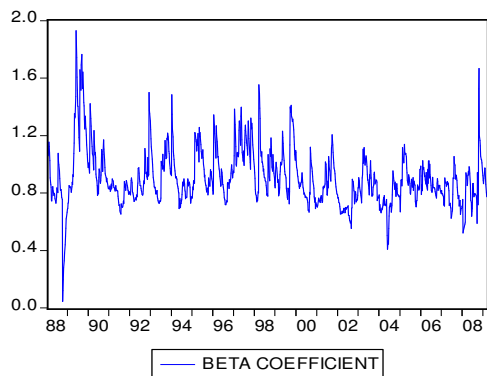
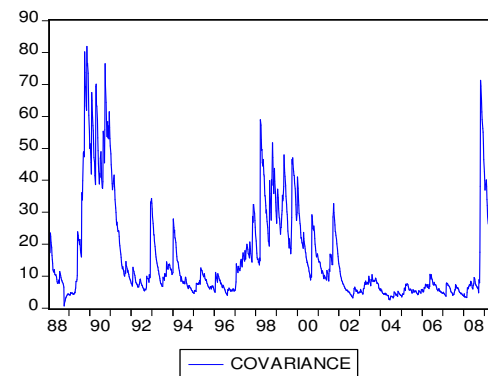
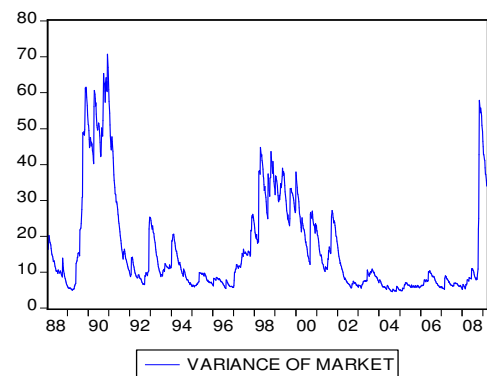
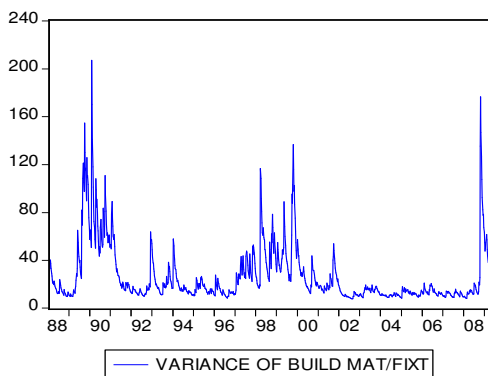


Γράφημα 3δ: ΕΛΛΑΔΑ

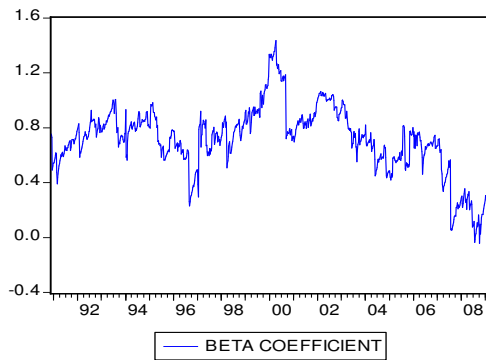
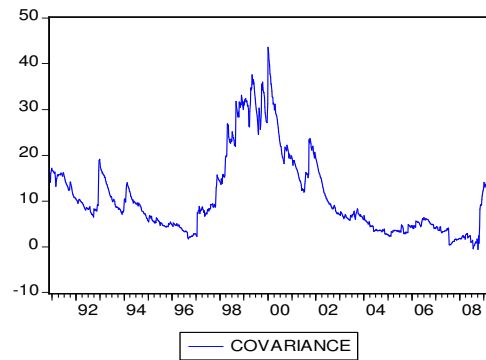
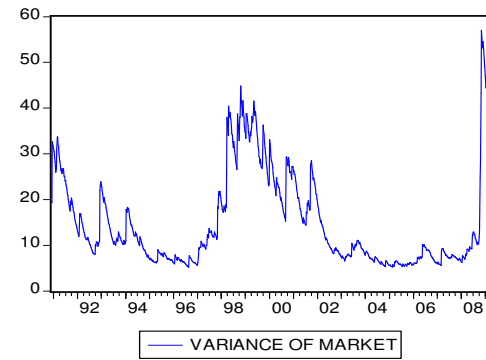
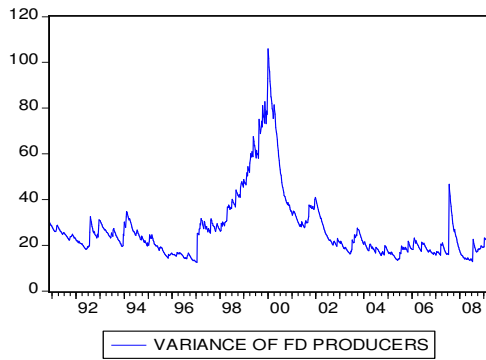
1. BANK-MARKET



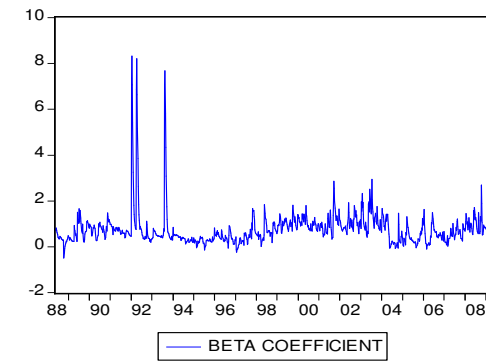
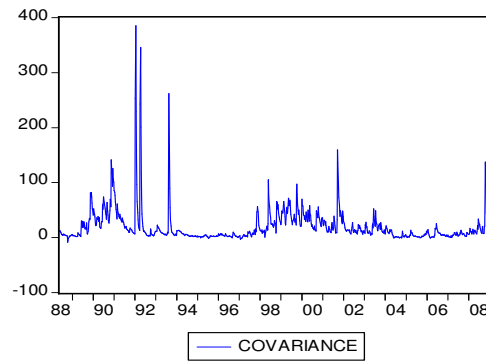
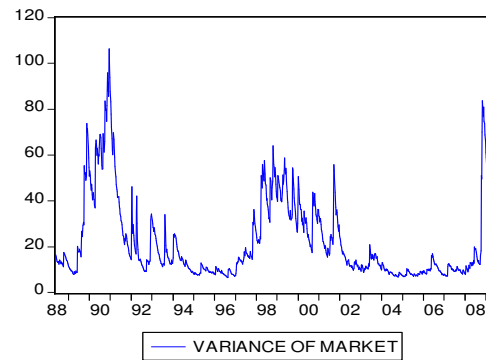
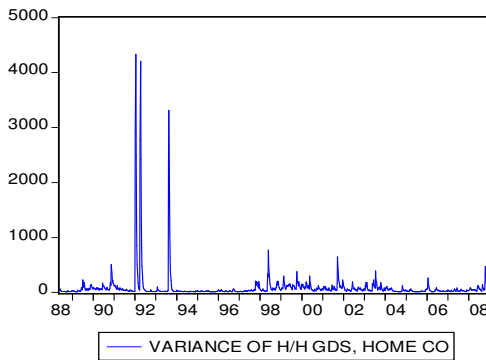
2. BUILD MAT/FIXT- MARKET



### 3. FD PRODUCERS- MARKET

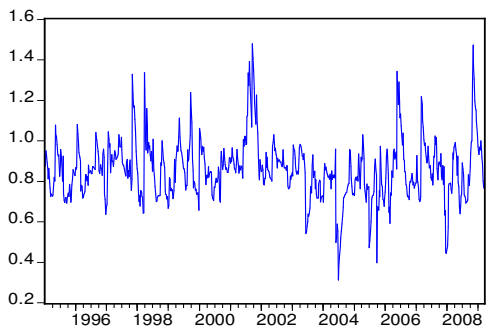
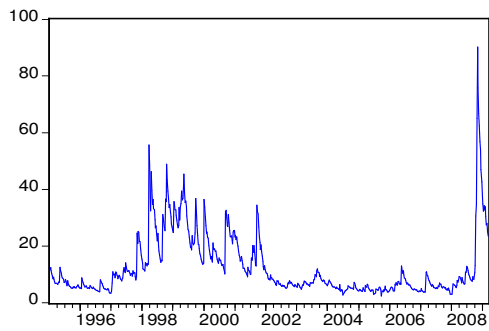
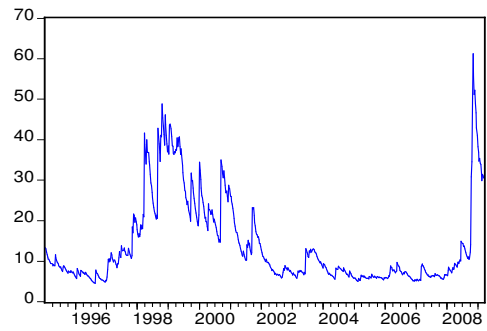
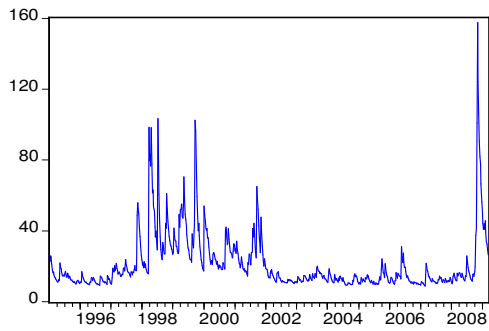


### 4. H/H GDS, HOME CO- MARKET

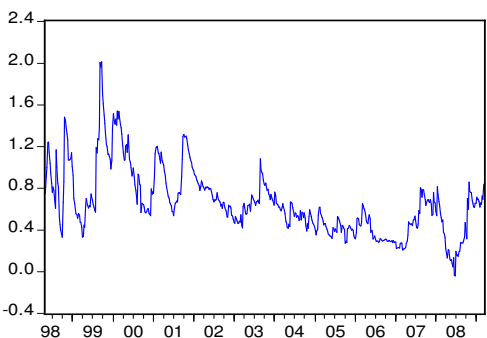
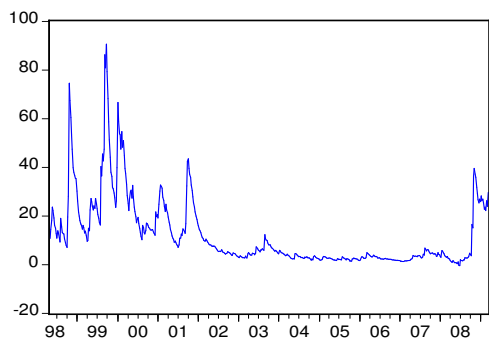
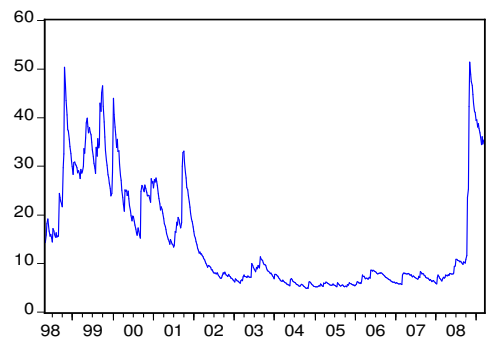
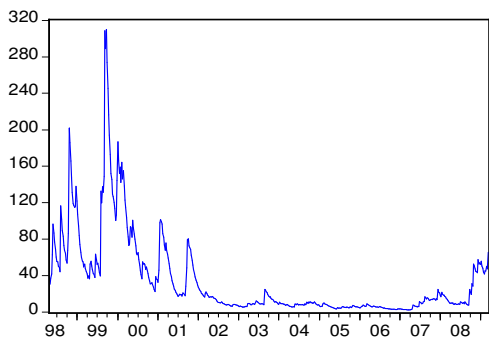




## 5. OIL & GAS- MARKET



## 6. RETAIL- MARKET



## 7. TELECOM- MARKET

