

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Προσδιοριστικοί παράγοντες διαχρονικά μεταβαλλόμενου συστηματικού
κινδύνου (βήτα). Η περίπτωση της Ελλάδας και της Κύπρου.**

Μαρία Δημητρίου
(ΜΑΕ09021)

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μ. Γκλεζάκος (Καθηγητής)
Α. Πανοπούλου (Επικ. Καθηγήτρια) – Επιβλέπουσα
Σ. Βρόντος (Λέκτορας)

ΠΕΙΡΑΙΑΣ
Δεκέμβριος 2011

Ευχαριστώ,

Την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου για τη συνεργασία, τη γνώση και την πολύτιμη καθοδήγησή της.

Την οικογένειά μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (Capital Asset Pricing Model – CAPM)	4
1.1 Γενικά.....	4
1.2 Υποθέσεις του CAPM.....	4
1.3 Εξίσωση CAPM	5
1.4 Συντελεστής beta και CAPM	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: MULTIVARIATE ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ.....	17
2.1 Συντελεστής beta μέσω CAPM.....	17
2.2 Μοντέλα ARCH(p), GARCH(p, q).....	17
2.3 Το μοντέλο BEKK-GARCH(1, 1)	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ & ΚΥΠΡΟ	22
3.1 Περιγραφή Δεδομένων.....	22
3.2 Περίπτωση Ελλάδας.....	23
3.2.1 Χρονική εξέλιξη των κλαδικών δεικτών και της αγοράς	23
3.2.2 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της απόδοσης των κλαδικών δεικτών	24
3.2.3 Εκτίμηση συντελεστή beta	29
3.2.4 Εβδομαδιαία ανάλυση αποδόσεων	47
3.3 Περίπτωση Κύπρου.....	49
3.3.1 Χρονική εξέλιξη των κλαδικών δεικτών και της αγοράς	49
3.3.2 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της απόδοσης των κλαδικών δεικτών	50
3.3.3 Εκτίμηση συντελεστή beta	55
3.3.4 Εβδομαδιαία ανάλυση αποδόσεων	73
3.4 Συγκριτική αξιολόγηση Ελλάδας - Κύπρου.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	76
4.1 Εισαγωγή.....	76
4.2 Μεθοδολογία.....	77
4.3 Περίπτωση Ελλάδας	78
4.3.1 Δεδομένα μακράς διάρκειας	78
4.3.2 Δεδομένα μικρής διάρκειας	85
4.4 Περίπτωση Κύπρου	91
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	99
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	1011

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία μελετά το διαχρονικά μεταβαλλόμενο συστηματικό κίνδυνο βήτα (beta) μέσω του υποδείγματος BEKK-GARCH(1,1) και πραγματεύεται προσδιοριστικούς παράγοντες που το επηρεάζουν. Συγκεκριμένα εστιάζεται στην περίπτωση Ελλάδας και Κύπρου.

Στο κεφάλαιο 1 γίνεται μια αναφορά στο υπόδειγμα τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM), δίνεται η εξίσωσή του και σχολιάζεται ο συντελεστής beta.

Στο κεφάλαιο 2 εισάγονται τα multivariate μοντέλα διακύμανσης. Στη συνέχεια γίνεται εκτενή αναφορά στο bivariate μοντέλο BEKK που χρησιμοποιείται στη παρούσα εργασία.

Στο κεφάλαιο 3 αναλύονται με το EVIEWS τα δεδομένα οκτώ Ελληνικών και οκτώ Κυπριακών κλαδικών δεικτών.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται μια προσπάθεια να μελετηθούν κάποιοι προσδιοριστικοί παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση του συντελεστή βήτα.

Τέλος δίνονται τα συμπεράσματα της εργασίας και κατευθύνσεις προς μελλοντική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (Capital Asset Pricing Model – CAPM)

1.1 Γενικά

Το υπόδειγμα CAPM αποτελεί ένα σετ προβλέψεων σε ό,τι αφορά στις ισορροπίες μεταξύ των προσδοκώμενων αποδόσεων και κινδύνου. Με το CAPM μπορεί να δοθεί ακριβή απάντηση στο ερώτημα «πόση απόδοση απαιτείται για να αντισταθμίσει δεδομένο επίπεδο κινδύνου;». Η τυπική του μορφή αναπτύχθηκε ανεξάρτητα από τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966) εξελίσσοντας την εργασία του Markowitz (1952) και αποτελεί την πρώτη γενική σχέση ισορροπίας για την απόδοση περιουσιακών στοιχείων. Συχνά αναφέρεται ως μορφή Sharpe-Lintner-Mossin για το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων των κεφαλαίων. Το μοντέλο έχει αναπτυχθεί με μια ποικιλία μορφών που περιλαμβάνουν διαφορετικό βαθμό αυστηρότητας και μαθηματικής πολυπλοκότητας. Στη συνέχεια αναπτύσσουμε την εξίσωση του standard CAPM (γνωστό και ως CAPM ενός παράγοντα) (Elton and Gruber (1995), chapter 13).

1.2 Υποθέσεις του CAPM

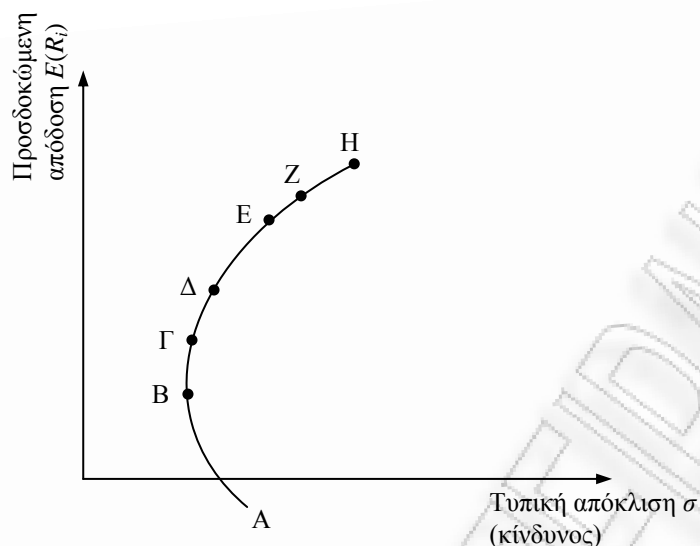
Το CAPM βασίζεται στην πιο αυστηρή δέσμη περιορισμών που σε πολλές περιπτώσεις δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Παρ' όλα αυτά και πέραν της απλότητάς του, το μοντέλο έχει δείξει ότι περιγράφει αρκετά καλά τις τιμές στις αγορές κεφαλαίου. Οι υποθέσεις στις οποίες βασίζεται είναι οι ακόλουθες:

- 1) Δεν υπάρχουν έξοδα συναλλαγής. Δηλαδή, δεν υπάρχει κόστος, στην αγορά ή πώληση οποιουδήποτε περιουσιακού στοιχείου. Το κόστος συναλλαγών θα αύξανε την πολυπλοκότητα του μοντέλου, καθώς η απόδοση οποιουδήποτε περιουσιακού στοιχείου θα ήταν συνάρτηση του κατά πόσον ή όχι ο επενδυτής κατείχε το περιουσιακό στοιχείο πριν από την περίοδο απόφασης. Τυχόν εισαγωγή του κόστους συναλλαγών εξαρτάται από τη σημασία του στις αποφάσεις των επενδυτών. Δεδομένου του μεγέθους του, η σημασία του μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.
- 2) Τα περιουσιακά στοιχεία είναι απείρως διαιρετά. Αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές θα μπορούσαν να λάβουν οποιαδήποτε θέση σε μια επένδυση, ανεξάρτητα από το μέγεθος του πλούτου τους. Για παράδειγμα, ένας επενδυτής μπορεί να αγοράσει μετοχή της IBM αξίας ενός δολαρίου.

- 3) Απουσία φόρου εισοδήματος φυσικών προσώπων. Αυτό σημαίνει, για παράδειγμα, ότι το άτομο δεν ενδιαφέρεται για τη μορφή (μερίσματα ή κέρδη κεφαλαίων), με την οποία λαμβάνεται η απόδοση της επένδυσης.
- 4) Ένα άτομο δεν μπορεί να επηρεάσει την τιμή μιας μετοχής προβαίνοντας στην αγορά ή πώλησή της. Αυτό είναι ανάλογο με την υπόθεση του τέλει ανταγωνισμού. Παρ' όλο που κανένας μεμονωμένος επενδυτής δεν μπορεί να επηρεάσει τις τιμές από μια μεμονωμένη δράση, οι τιμές καθορίζονται από τις πράξεις των επενδυτών στο σύνολό τους.
- 5) Οι επενδυτές επιλέγουν χαρτοφυλάκιο με γνώμονα τη μεγιστοποίηση της σχέσης της προσδοκώμενης απόδοσης και διακύμανσης (κίνδυνος) όπως και η θεωρία του Markowitz.
- 6) Επιτρέπονται απεριόριστες ανοιχτές πωλήσεις (short-selling). Ο μεμονωμένος επενδυτής μπορεί να πωλήσει ανοιχτά οποιοδήποτε ποσό οποιονδήποτε μετοχών.
- 7) Απεριόριστη δανειοδότηση και δανειοληψία σε ακίνδυνο επιτόκιο. Ο επενδυτής μπορεί να δανείζει ή να δανείζεται οποιοδήποτε ποσότητα κεφαλαίων επιθυμεί με επιτόκιο ίσο με αυτό της επένδυσης ακίνδυνων χρεογράφων.
- 8) Οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς προσδοκίες. Όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες εκτιμήσεις για τις αναμενόμενες αποδόσεις, διακυμάνσεις (κίνδυνος) και συσχετίσεις μεταξύ των αποδόσεων όλων των περιουσιακών στοιχείων.
- 9) Όλοι οι επενδυτές έχουν τον ίδιο επενδυτικό χρονικό ορίζοντα. Επίσης η πληροφόρησή τους θεωρείται άμεση και χωρίς κόστος. Αυτή η υπόθεση έχει να κάνει ουσιαστικά με τον ορισμό της αποτελεσματικότητας της αγοράς.
- 10) Όλα τα περιουσιακά στοιχεία είναι ρευστοποιήσιμα. Όλα τα περιουσιακά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων του ανθρώπινου κεφαλαίου, μπορούν να πωλούνται και να αγοράζονται στην αγορά.

1.3 Εξίσωση CAPM

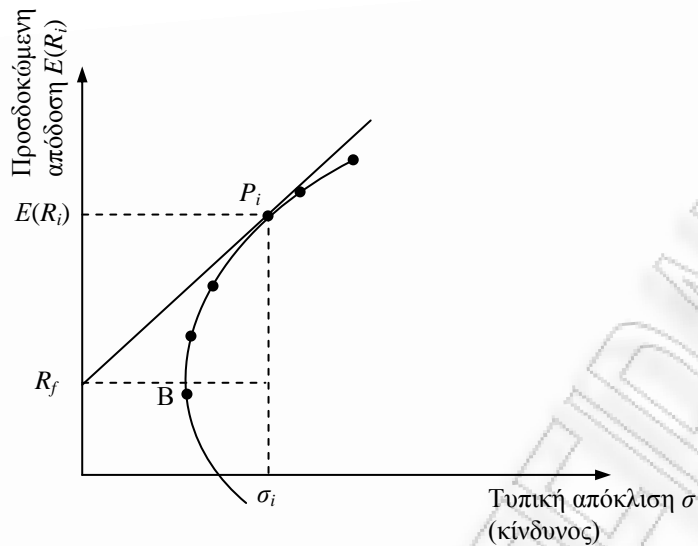
Στην περίπτωση παρουσίας ανοιχτών πωλήσεων, αλλά χωρίς δυνατότητα χορήγησης και λήψης δανείων, κάθε επενδυτής για την επιλογή χαρτοφυλακίου με κίνδυνο αντιμετωπίζει ένα αποτελεσματικό σύνορο, όπως αυτό φαίνεται στο σχήμα 1.1.



Σχήμα 1.1: Καμπύλη αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων

Η καμπύλη ABH αντιπροσωπεύει το σύνολο των χαρτοφυλακίων με την ελάχιστη διασπορά. Το τμήμα BH καλείται καμπύλη ή σύνορο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων (efficient frontier) και αποτελεί το ανώτερο τμήμα όλων των συνδυασμών χαρτοφυλακίων. Για τα χαρτοφυλάκια πάνω στο σύνορο, τα οποία είναι ανώτερα αυτών που βρίσκονται στο εσωτερικό της καμπύλης, είναι γνωστές οι μετοχές που τα απαρτίζουν, καθώς και το ποσοστό συμμετοχής κάθε μετοχής στην αξία του χαρτοφυλακίου. Χαρτοφυλάκια στο εξωτερικό άνω μέρος του συνόρου είναι αδύνατον να δημιουργηθούν με βάση τις δυνατότητες της αγοράς. Γενικά, τα αποτελεσματικά σύνορα θα διαφέρουν μεταξύ των επενδυτών, λόγω των διαφορετικών προσδοκιών των τελευταίων.

Στην περίπτωση που επιτρέπεται η χορήγηση και λήψη δανείων με ακίνδυνο επιτόκιο, μπορεί να συνδυαστεί ένα από τα χαρτοφυλάκια του συνόρου αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων με μια επένδυση μηδενικού κόστους, για παράδειγμα βραχυπρόθεσμα έντοκα γραμμάτια δημοσίου. Έστω R_f το επιτόκιο της επένδυσης χωρίς κίνδυνο (risk free rate), τότε το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι αυτό που αντιστοιχεί στο σημείο P_i , που στην πράξη αποτελεί το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αυτό που διαθέτει τις μετοχές του γενικού δείκτη κατά το ποσοστό που αυτές συμμετέχουν σε αυτόν. Το σημείο αυτό αντιστοιχεί στο σημείο επαφής της ευθείας που ξεκινά από την απόδοση R_f και εφάπτεται με το σύνορο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 1.2.



Σχήμα 1.2: Γραμμή κεφαλαιαγοράς

Η επιλογή του χαρτοφυλακίου P_i έγκειται στο ότι αυτό συνδυαζόμενο με μια επένδυση μηδενικού κινδύνου παρουσιάζει τη μεγαλύτερη προσδοκώμενη απόδοση για τον ίδιο βαθμό κινδύνου, συγκρινόμενο με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια του συνόρου αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Με άλλα λόγια, το μετοχικό χαρτοφυλάκιο P_i έχει τον υψηλότερο δείκτη ανταμοιβής κινδύνου που είναι ίσος με το λόγο (κλίση της ευθείας): $\frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i}$.

Η ευθεία γραμμή του σχήματος 1.2 καλείται γραμμή κεφαλαιαγοράς (capital market line, CML) και δεν περνά από την αρχή των αξόνων, αλλά τέμνει τον κάθετο άξονα των αποδόσεων στο σημείο R_f που παριστάνει την απόδοση της επένδυσης χωρίς κίνδυνο. Τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια επί της γραμμής παριστάνουν εναλλακτικούς συνδυασμούς κινδύνου-απόδοσης και συνδυάζουν μόνο δύο χαρτοφυλάκια, αυτό της αγοράς και ενός ακίνδυνου χαρτοφυλακίου. Αυτό αναφέρεται και ως θεώρημα των δύο αμοιβαίων κεφαλαίων (two mutual fund theorem), διότι όλοι οι επενδυτές θα είναι ικανοποιημένοι με το κεφάλαιο της αγοράς, με επιπλέον τη δυνατότητα να δανείζουν ή να δανείζονται σε ακίνδυνα χρεόγραφα. Τα χαρτοφυλάκια επί της γραμμής κεφαλαιαγοράς διαφέρουν στο ποσοστό συμμετοχής του χαρτοφυλακίου P_i και του μηδενικού κινδύνου χαρτοφυλακίου στο συνολικό χαρτοφυλάκιο. Έτσι με δύο περιουσιακά στοιχεία, μπορούν να σχηματιστούν πολλά χαρτοφυλάκια λόγω της διαφορετικής σύνθεσης ως προς τα ποσοστά επένδυσης σε κάθε περιουσιακό στοιχείο.

Η εξίσωση της γραμμής κεφαλαιαγοράς είναι

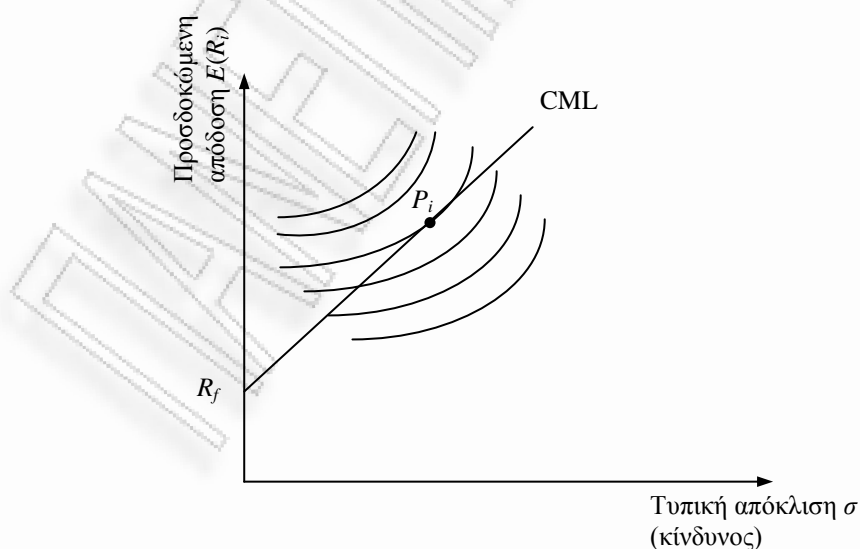
$$E(R_e) = R_f + \frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \sigma_e \quad (1.1)$$

όπου ο δείκτης e υποδηλώνει αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο, $E(R_e)$ είναι η προσδοκώμενη απόδοση του μικτού χαρτοφυλακίου, σ_m είναι η τυπική απόκλιση (κίνδυνος) του χαρτοφυλακίου της αγοράς και σ_e είναι η τυπική απόκλιση (κίνδυνος) του μικτού χαρτοφυλακίου (ουσιαστικά του μετοχικού χαρτοφυλακίου)

Ο πρώτος όρος του δεξιού μέλους της εξίσωσης (1.1) μπορεί να ερμηνευθεί ως η απόδοση του χρόνου που απαιτείται για την καθυστέρηση της πιθανής κατανάλωσης, σε μια περίοδο κάτω από απόλυτη βεβαιότητα των μελλοντικών ταμειακών ροών. Ο όρος $\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m}$ μπορεί να ερμηνευθεί ως η ανταπόδοση του κινδύνου της αγοράς για όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια. Είναι δηλαδή, η επιπλέον απόδοση που μπορεί να αποκτηθεί για κάποιο αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο με αύξηση του κινδύνου (τυπική απόκλιση) κατά μία μονάδα. Ο δεύτερος όρος στο δεξί μέλος της (1.1), είναι το γινόμενο της ανταμοιβής του κινδύνου της αγοράς επί το ύψος του κινδύνου του χαρτοφυλακίου και αντιπροσωπεύει το στοιχείο της απαιτούμενης απόδοσης που οφείλεται σε κίνδυνο. Συνοψίζοντας, η εξίσωση (1.1) μπορεί να γραφεί ως:

$$(\text{αναμενόμενη απόδοση}) = (\text{απόδοση χρόνου}) + (\text{απόδοση κινδύνου}) \times (\text{ύψος κινδύνου})$$

Στην τελική επιλογή του χαρτοφυλακίου καθοριστικό ρόλο θα παίξει η στάση του κάθε επενδυτή απέναντι στον επενδυτικό κίνδυνο, η οποία εκφράζεται μέσα από τη μορφή των καμπυλών αδιαφορίας του επενδυτή απέναντι στον κίνδυνο, όπως για παράδειγμα φαίνονται στο σχήμα 1.3.



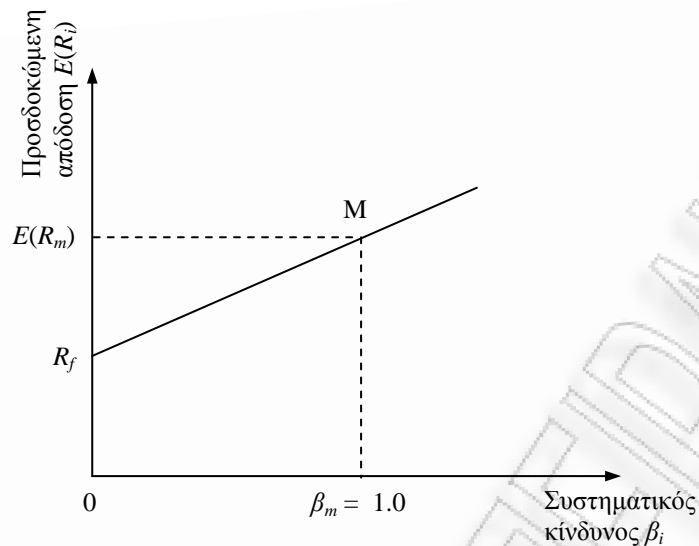
Σχήμα 1.3: Καμπύλες αδιαφορίας και άριστο χαρτοφυλάκιο για τον επενδυτή i

Οι καμπύλες αδιαφορίας του επενδυτή είναι παράλληλες μεταξύ τους και όσο υψηλότερα βρίσκονται στο σχήμα, τόσο μεγαλύτερη χρησιμότητα προσφέρουν στον επενδυτή. Κάθε σημείο μιας καμπύλης συνεπάγεται ίδια χρησιμότητα για τον επενδυτή. Η μορφή της καμπύλης δείχνει πόσο δέχεται ο κάθε επενδυτής να κινδυνεύσει επιπλέον για να βελτιώσει την προσδοκώμενη απόδοσή του. Επειδή κάθε επενδυτής έχει διαφορετικές καμπύλες αδιαφορίας, δεν συνθέτουν όλοι οι επενδυτές το ίδιο χαρτοφυλάκιο.

Η γραμμή κεφαλαιαγοράς (CML) περιέχει τα αποτελεσματικότερα χαρτοφυλάκια που είναι και εφικτά. Το άριστο χαρτοφυλάκιο για κάποιον επενδυτή είναι αυτό που προέρχεται από το σημείο επαφής P_i στο οποίο η CML εφάπτεται στην καμπύλη αδιαφορίας του επενδυτή απέναντι στον κίνδυνο. Στο εν λόγω σημείο ο επενδυτής επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή απόδοση για δεδομένο κίνδυνο και, αντίστροφα, το μικρότερο δυνατό κίνδυνο για δεδομένη απόδοση. Κανένα άλλο σημείο της CML δεν προσφέρει υψηλότερη χρησιμότητα στον συγκεκριμένο επενδυτή.

Η εξίσωση (1.1) εκφράζει τη σχέση ισορροπίας μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Παρ' όλα αυτά δεν περιγράφει την ισορροπία αποδόσεων-κινδύνου για μη αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια ή για συγκεκριμένες μετοχές. Την αδυναμία αυτή της CML ήρθε να επιλύσει ο Sharpe με την εισαγωγή του συντελεστή βήτα (beta). Κάτω από τις υποθέσεις του CAPM η επικινδυνότητα μιας μετοχής μετράται με το συντελεστή βήτα (beta coefficient). Εφαρμόζοντας τις υποθέσεις του CAPM, όλοι οι επενδυτές θα επιλέξουν το ίδιο μετοχικό χαρτοφυλάκιο (ποσοστό συνολικού χαρτοφυλακίου που περιέχει κίνδυνο) το οποίο θα είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς M , σαν συνέπεια της ευκαμψίας των τιμών σε μια αποτελεσματική αγορά. Τα χαρτοφυλάκια των επενδυτών θα διαφέρουν μόνο ως προς το ποσοστό συμμετοχής του μετοχικού χαρτοφυλακίου στο συνολικό χαρτοφυλάκιο.

Η σχέση μεταξύ κινδύνου μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου και της απόδοσης της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου δίνεται από τη Security Market Line, SML. Η SML στο σύστημα των αξόνων της αναμενόμενης απόδοσης (κάθετος άξονας) και του συντελεστή συστηματικού κινδύνου (οριζόντιος άξονας) δίνεται στο σχήμα 1.4. Το σημείο M αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς, το οποίο έχει beta ίσο με ένα και αναμενόμενη απόδοση $E(R_m)$.



Σχήμα 1.4: Security Market Line (SML) – beta version

Η εξίσωση της ευθείας γραμμής έχει τη μορφή:

$$E(R_i) = a + b \beta_i \quad (1.2)$$

Για τον προσδιορισμό των συντελεστών a και b αρκούν δύο σημεία. Ένα σημείο είναι το ακίνδυνο περιουσιακό στοιχείο, δηλαδή, αυτό με beta ίσο με μηδέν. Έτσι,

$$R_f = a + b \cdot 0 \quad \text{ή} \quad a = R_f$$

Ένα δεύτερο σημείο της ευθείας είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς που έχει beta ίσο με ένα. Έτσι,

$$E(R_m) = a + b \cdot 1 \quad \text{ή} \quad b = E(R_m) - a$$

Αντικαθιστώντας τις δύο παραπάνω εκφράσεις στην εξίσωση (1.2), προκύπτει ότι

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f] \quad (1.3)$$

όπου, οι εμπλεκόμενοι όροι στην εξίσωση αυτή είναι αναλυτικά:

$E(R_i)$ είναι η προσδοκώμενη απόδοση της μετοχής (ή μετοχικού χαρτοφυλακίου) i

R_f είναι η απόδοση της επένδυσης χωρίς κίνδυνο

β_i είναι ο συντελεστής ευαισθησίας (beta) για τη μετοχή i

$E(R_m)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς

Αναγράφοντας την σχέση (1.3) παίρνουμε:

$$E(R_i) - R_f = \beta_i [E(R_m) - R_f] \quad (1.4)$$

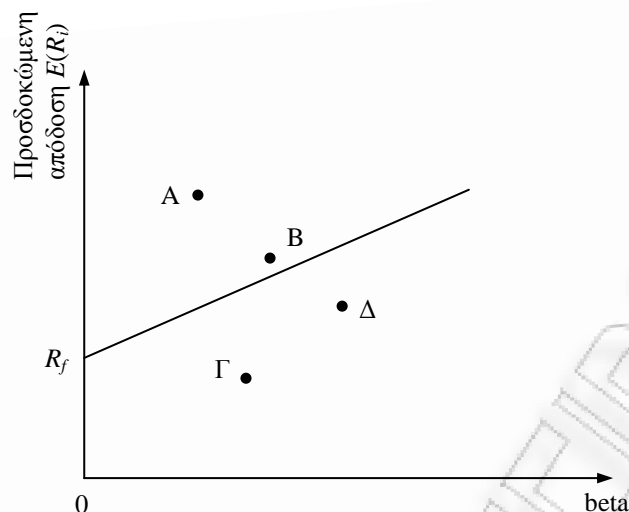
Όπου, $E(R_i) - R_f$ είναι η υπερβάλλουσα απόδοση ή υπεραπόδοση ενός χρεογράφου (risk premium) και $E(R_m) - R_f$ είναι η υπερβάλλουσα απόδοση ή υπεραπόδοση του γενικού δείκτη τιμών (market premium). Η παραπάνω έκφραση της εξίσωσης CAPM δηλώνει ότι το πριμ του κινδύνου είναι ίσο με το πριμ της αγοράς πολλαπλασιασμένο με το beta της μετοχής.

Η εξίσωση (1.3) αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις στον τομέα της χρηματοδότησης. Πρόκειται για μια απλή εξίσωση, που περιγράφει την Security Market Line και η οποία περιγράφει την αναμενόμενη απόδοση οποιουδήποτε περιουσιακού στοιχείου ή χαρτοφυλακίου και μπορεί να καθορίσει εάν είναι αποτελεσματική ή όχι.

Καθώς ο συνολικός κίνδυνος μπορεί να διαιρεθεί σε συστηματικό (ή κίνδυνος της αγοράς) και μη συστηματικό κίνδυνο, το beta αποτελεί το δείκτη ευαισθησίας του συστηματικού κινδύνου. Ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να μειωθεί μέσω διαφοροποίησης, δηλαδή είναι μη-διαφοροποιήσιμος, σε αντίθεση με τον μη συστηματικό κίνδυνο ο οποίος μπορεί να μειωθεί μέσω διαφοροποίησης. Η εξίσωση (1.3) δηλώνει ότι ο σημαντικός κίνδυνος είναι ο συστηματικός (μη διαφοροποιήσιμος) και άρα η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου συνδέεται γραμμικά με το βαθμό συστηματικού κινδύνου και όχι με το συνολικό κίνδυνο. Η εξίσωση (1.3) λέει ότι για να επιτευχθεί προσδοκώμενη απόδοση μεγαλύτερη της προσδοκώμενης απόδοσης του Δείκτη Αγοράς, απαιτείται παράλληλη αύξηση του κινδύνου. Όσο υψηλότερο είναι το beta για κάποιο τίτλο, τόσο μεγαλύτερος είναι ο συστηματικός κίνδυνος, και τόσο υψηλότερη είναι η αναμενόμενη απόδοση που απαιτείται από τους επενδυτές.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί μία φαινομενική πλάνη που μπορεί να δημιουργήσει η χρήση του CAPM. Κάποιος επενδυτής ενδεχομένως να διαπιστώσει ότι μια μετοχή με υψηλό beta απέδωσε την προηγούμενη χρονική περίοδο λιγότερο από κάποιες άλλες μετοχές οι οποίες είχαν μικρότερο beta. Επισημαίνεται ότι το CAPM είναι μια σχέση ισορροπίας. Οι μετοχές με υψηλό beta αναμένεται να δώσουν υψηλότερη απόδοση από τις μετοχές με μικρότερο beta, επειδή είναι πιο επικίνδυνες. Αυτό δεν σημαίνει ότι θα δώσουν μια υψηλότερη απόδοση σε όλα τα διαστήματα του χρόνου. Στην πραγματικότητα, εάν έδιναν πάντα μια υψηλότερη απόδοση, θα ήταν λιγότερο επικίνδυνες, και όχι πιο επικίνδυνες, από τις μετοχές με χαμηλό beta. Έτσι, επειδή είναι πιο επικίνδυνες, θα παράγουν μερικές φορές χαμηλότερες αποδόσεις. Ωστόσο, για μεγάλο χρονικό διάστημα, θα πρέπει κατά μέσο όρο να παράγουν υψηλότερες αποδόσεις.

Η Security Market Line (SML) δίνει επιπλέον ένα μέτρο υποτιμημένων ή υπερτιμημένων μετοχών, (σχήμα 1.5).



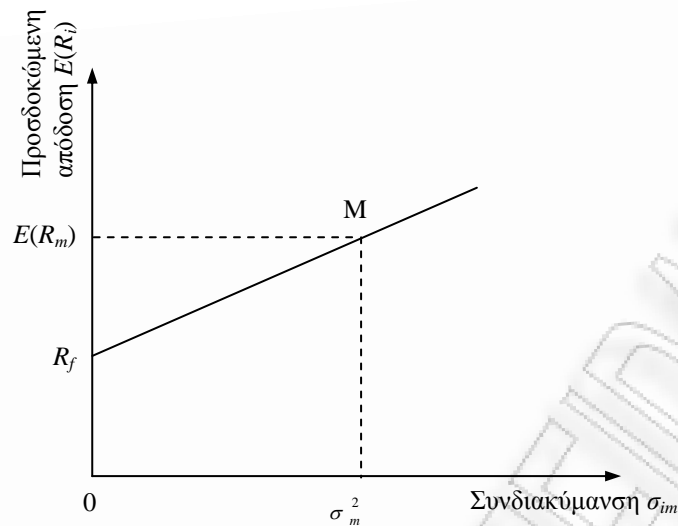
Σχήμα 1.5: Υποτιμημένες και υπερτιμημένες μετοχές μέσω της SML

Εάν μια μετοχή ή γενικότερα ένα περιουσιακό στοιχείο βρίσκεται πάνω από την SML θεωρείται υποτιμημένο (στο σχήμα τα στοιχεία A, B). Αυτό γιατί θα υπόσχεται καλύτερη σχέση κινδύνου-αναμενόμενης απόδοσης, δηλαδή απόδοση μεγαλύτερη από αυτή που δίνει η αγορά δοθέντος του συστηματικού κινδύνου. Έτσι, σύμφωνα με το CAPM, θα παρουσιάζει αυξημένη ζήτηση από τους επενδυτές, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η τιμή του μέχρι το σημείο εκείνο όπου η αναμενόμενη απόδοση θα μειώνεται και τελικά η τιμή θα πέσει πάνω στην SML. Στην αντίθετη περίπτωση, μετοχές που βρίσκονται κάτω από την SML (στο σχήμα, τα στοιχεία Γ, Δ) θεωρούνται υπερτιμημένες.

Η εξίσωση του CAPM συναντάται επίσης και ως:

$$E(R_i) = R_f + \left(\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m^2} \right) \sigma_{im} \quad (1.5)$$

Αυτή είναι η εξίσωση της ευθείας SML αν θεωρήσουμε το σύστημα αξόνων με κάθετο άξονα την αναμενόμενη απόδοση, και οριζόντιο άξονα την συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής και των αποδόσεων της αγοράς σ_{im} , όπως φαίνεται στο σχήμα 1.6.



Σχήμα 1.6: Security Market Line (SML) – covariance version

Η διακύμανση (κίνδυνος) των αποδόσεων της αγοράς είναι $\sigma_m^2 = \text{cov}(R_m, R_m) = \sigma_{mm}$. Ο λόγος $\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m^2}$ αναφέρεται ως η τιμή του ρίσκου της αγοράς.

Ο συντελεστής beta γράφεται επίσης ως $\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_m)} = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$. Αντικαθιστώντας στην εξίσωση (1.3) παίρνουμε την εξής έκφραση για τη γραμμή κεφαλαιαγοράς,

$$E(R_i) = R_f + \left(\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m^2} \right) \sigma_{im} \quad (1.6)$$

Η σχέση (1.6) είναι η εξίσωση μιας ευθείας που βρίσκεται στο σύστημα αξόνων με κάθετο άξονα την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής ή χαρτοφυλακίου i , και με οριζόντιο άξονα το λόγο $\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$. Ο όρος $\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m^2}$ χαρακτηρίζεται ως η τιμή του ρίσκου της αγοράς. Δεδομένου

ότι ο λόγος $\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$ είναι ο ορισμός του κινδύνου οποιουδήποτε τίτλου, ή χαρτοφυλακίου, μπορούμε να δούμε ότι η Security Market Line (SML), όπως και η γραμμή αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων (CML), εκφράζει ότι η αναμενόμενη απόδοση κάποιου τίτλου είναι το ακίνδυνο επιτόκιο προσαυξημένο με το γινόμενο της τιμής του ρίσκου της αγοράς επί το ποσό του κινδύνου του χρεογράφου ή χαρτοφυλακίου.

Η έκφραση της σχέσης (1.6) είναι ίσως πιο κατάλληλη για να περιγράψει τον κίνδυνο χρεογράφου καθώς εμφανίζεται ο λόγος $\frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$ που αποτελεί ένα μέτρο για το πώς ο κίνδυνος ενός χρεογράφου επηρεάζει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου αγοράς.

Η εξίσωση (1.3) αποτελεί την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη για το υπόδειγμα CAPM, και αυτή που υπόκειται σε εμπειρικούς ελέγχους.

1.4 Συντελεστής beta και CAPM

Κάθε μετοχή ενέχει κάποιο κίνδυνο ο οποίος διακρίνεται στο συστηματικό και στο μη συστηματικό μέρος του. Ο συστηματικός κίνδυνος είναι αυτός που απορρέει από τις εξελίξεις στο εξωτερικό περιβάλλον της εταιρίας, όπως στα οικονομικά μεγέθη της οικονομίας, πολιτικές εξελίξεις κλπ. Ο μη συστηματικός κίνδυνος είναι αυτός που απορρέει από τις εξελίξεις που αφορούν στην ίδια την εταιρία.

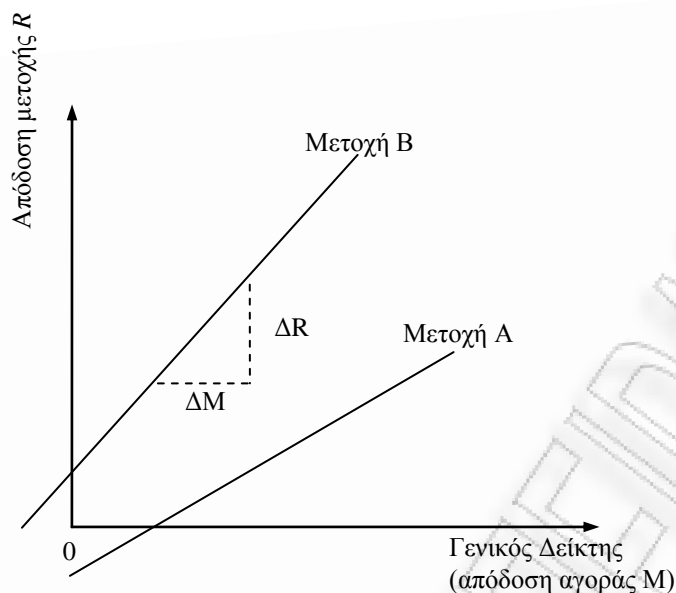
Ο συντελεστής beta αποτελεί ένα μέτρο του συστηματικού (μη διαφοροποιήσιμου) κινδύνου ενός χρεογράφου ή χαρτοφυλακίου. Μετράει το βαθμό στον οποίο οι αποδόσεις μιας μετοχής i συνδιακυμαίνονται με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς M (γενικός δείκτης όλων των μετοχών). Δηλαδή εκφράζει την ευαισθησία της τιμής της μετοχής σε κάθε μεταβολή του γενικού δείκτη τιμών. Η έκφρασή του δίνεται από τη σχέση:

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_m)}{\text{var}(R_i)} \quad (1.7)$$

Στο σχήμα 1.7 φαίνονται πως μεταβλήθηκαν στο παρελθόν οι τιμές δύο μετοχών A και B σε σχέση με τις μεταβολές του Γενικού Δείκτη Τιμών.

Οι ευθείες προσδιορίζονται με εφαρμογή της μεθόδου παλινδρόμησης θεωρώντας για παράδειγμα τις ημερήσιες (ή άλλης χρονικής μονάδας) αποδόσεις μετοχής και του ΓΔΤ. Ο συντελεστής beta της μετοχής είναι η κλίση της ευθείας: $\beta = \frac{\Delta R}{\Delta M}$. Μετοχές με υψηλό

συντελεστή beta θεωρούνται πιο ευαίσθητες στις απότομες μεταβολές της αγοράς. Αυτό γιατί όσο εύκολα μπορούν να αποκομίσουν κέρδη, τόσο εύκολα επίσης μπορούν να τα απωλέσουν. Στο σχήμα 1.7, το beta της μετοχής B είναι μεγαλύτερο από το beta της μετοχής A, δηλαδή η κλίση της B είναι πιο απότομη από την κλίση της A και συνεπώς, θεωρείται μετοχή υψηλότερου κινδύνου. Οι συντελεστές beta μπορούν να λάβουν είτε θετική είτε αρνητική τιμή, αλλά τις περισσότερες φορές η τιμή τους είναι θετική.



Σχήμα 1.7: Beta μετοχής

Ο γενικός δείκτης που μετρά την επίδοση μιας συγκεκριμένης αγοράς, έχει εξ' ορισμού συντελεστή beta ίσο με τη μονάδα.

Στην περίπτωση που οι αποδόσεις μιας μετοχής διακυμαίνονται στον ίδιο βαθμό με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς, ο συντελεστής beta του χρεογράφου είναι μοναδιαίος ($\beta = 1$).

Ένα beta μεγαλύτερο της μονάδας ($\beta > 1$) σημαίνει ότι η μετοχή επηρεάζεται περισσότερο από την αγορά, δηλαδή διακυμαίνεται περισσότερο από τον γενικό δείκτη και γι' αυτό ακριβώς έχει περισσότερο συστηματικό κίνδυνο. Τέτοιες μετοχές χαρακτηρίζονται επιθετικές, καθώς επιφέρουν μεγάλες αποδόσεις σε περιόδους ανόδου της αγοράς επιτείνοντας όμως τη ζημία σε περίοδο πτώσης.

Το αντίθετο συμβαίνει με μετοχές ή χαρτοφυλάκια με beta μικρότερο της μονάδας ($\beta < 1$). Τότε, τα χρεόγραφα που θεωρούμε, δεν επηρεάζονται πολύ από τις κινήσεις της αγοράς, δηλαδή διακυμαίνονται λιγότερο από τον γενικό δείκτη και συνεπώς είναι μικρότερης επικινδυνότητας. Τέτοιες μετοχές χαρακτηρίζονται αμυντικές, αφού πραγματοποιούν μικρά κέρδη και μικρές ζημιές.

Συντελεστής beta χαρτοφυλακίου

Ο συντελεστής beta ενός χαρτοφυλακίου υπολογίζεται ως ο σταθμικός μέσος των συντελεστών beta των επιμέρους μετοχών που απαρτίζουν το εν λόγω χαρτοφυλάκιο. Ένα παράδειγμα φαίνεται στον πίνακα 1.1.

Μετοχή	Τιμή μετοχής (νομ. μον.)	Αριθμός μετοχών	Συνολική αξία μετοχής	Ποσοστό συμμετοχής μετοχής	beta μετοχής
A	2	25	50	5.95 %	0.75
B	3	50	150	17.86%	1.2
Γ	4	40	160	19.05%	0.9
Δ	6	80	480	57.14%	1.4
Αξία χαρτοφυλακίου			840	100%	
beta χαρτοφυλακίου					1.23

Πίνακας 1.1: Παράδειγμα εύρεσης beta χαρτοφυλακίου

Το beta του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{beta χαρτοφυλακίου} = 0.75 \times 0.0595 + 1.2 \times 0.1786 + 0.9 \times 0.1905 + 1.4 \times 0.5714 = 1.2304$$

Η ερμηνεία του beta χαρτοφυλακίου είναι ίδια με αυτήν του beta μετοχής. Μετρά την ευαισθησία της απόδοσης του χαρτοφυλακίου στις μεταβολές της αγοράς. Η τιμή beta = 1.23 του παραδείγματος σημαίνει ότι σε περίπτωση ανόδου του Γενικού Δείκτη Αγοράς κατά 10% η απόδοση του χαρτοφυλακίου θα είναι επίσης θετική κατά 12.3%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

MULTIVARIATE ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται τα οικονομετρικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στην εργασία για τον καθορισμό του συντελεστή beta.

2.1 Συντελεστής beta μέσω CAPM

Στο κεφάλαιο 1 αναφέρθηκε ότι σύμφωνα με την εξίσωση CAPM το beta για τη μετοχή i προκύπτει από ένα απλό γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης και συγκεκριμένα

$$[E(R_i) - R_f]_t = \alpha_i + \beta_i [E(R_m) - R_f]_t + \varepsilon_{it}, \quad t = 1, \dots, T \quad (2.1)$$

ή επίσης από τη μορφή

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it}, \quad t = 1, \dots, T \quad (2.2)$$

όπου

R_{it} είναι οι αποδόσεις της μετοχής i στην περίοδο t

R_{mt} είναι η απόδοση του γενικού δείκτη της αγοράς στην περίοδο t

α_i είναι ο σταθερός όρος της γραμμικής παλινδρόμησης

β_i είναι ο συντελεστής ευαισθησίας (beta) του χρεογράφου i

ε_{it} είναι ο διαταρακτικός όρος της γραμμικής παλινδρόμησης της μετοχής i στην περίοδο t

T είναι οι χρονικές περιόδους των δεδομένων που εξετάζουμε

Το CAPM υποθέτει ότι οι παράμετροι α_i και β_i θεωρούνται σταθεροί σε σχέση με το χρόνο.

Πολύ συχνά όμως παρατηρείται το φαινόμενο το beta μιας μετοχής να μεταβάλλεται ριζικά όταν μεταβάλλεται η χρονική περίοδος υπολογισμού του. Έτσι προκύπτει το πρόβλημα της διαχρονικής μεταβολής του συστηματικού κινδύνου β καθώς στο υπόδειγμα CAPM, το β είναι σταθερό στο χρόνο.

Η κατασκευή αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, οι προβλέψεις των αποδόσεων των μετοχών και άλλων περιουσιακών στοιχείων βασίζονται στην ανάλυση διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων.

Στη συνέχεια αναφερόμαστε σε διάφορα μοντέλα διασπορών που έχουν προταθεί. Βασικές πηγές ήταν οι Tsay (2010) και Sheppard (2010).

2.2 Μοντέλα ARCH(p), GARCH(p, q)

Το γραμμικό μοντέλο ARCH(p) (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – αυτοπαλίνδρομο υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικό) προτάθηκε από τον Engle (1982) και θεωρεί ότι η υπό συνθήκη διακύμανση εξαρτάται από το σύνολο της πληροφόρησης κατά ένα αυτοπαλίνδρομο τρόπο:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 \quad (2.3)$$

Σε πολλές από τις εφαρμογές για το γραμμικό μοντέλο ARCH(p) εμφανίστηκε η ανάγκη να χρησιμοποιηθεί ένας μεγάλος αριθμός υστερήσεων, με αποτέλεσμα να μειώνονται σημαντικά οι βαθμοί ελευθερίας των εκτιμώμενων μοντέλων. Μια εναλλακτική μορφή μοντελοποίησης της διακύμανσης είναι το γραμμικό πολυμεταβλητό μοντέλο GARCH(p, q) (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity – γενικευμένο αυτοπαλίνδρομο υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικό) που δόθηκε από τον Bollerslev (1986), που επιτρέπει παρελθοντικές τιμές της υπό συνθήκης διακύμανσης να εμφανίζονται στην εξίσωση της υπό συνθήκης διακύμανσης:

$$\sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (2.4)$$

Το απλό μοντέλο GARCH(1, 1) προτάθηκε ξεχωριστά από τον Taylor (1986).

Πολλές περιπτώσεις τιμολόγησης και διαχείρισης χαρτοφυλακίου επιβάλλουν την ανάλυση σε ένα πολυμεταβλητό πλαίσιο.

Στο μοντέλο GARCH(p, q) (Bollerslev κ.ά. 1988) η διασπορά δίνεται από τη διανυσματική σχέση

$$\text{vec}(\mathbf{\Sigma}_t) = \text{vec}(\mathbf{C}) + \mathbf{A} \text{vec}(\varepsilon_{t-1} \varepsilon'_{t-1}) + \mathbf{B} \text{vec}(\mathbf{\Sigma}_{t-1}) \quad (2.5)$$

όπου \mathbf{C} είναι ένας θετικά ορισμένος πίνακας. Ο συμβολισμός $\text{vec}(\cdot)$ αποτελεί τον τελεστή που

στοιχειοθετεί έναν $n \times n$ πίνακα σε $(n^2 \times 1)$ διάνυσμα. Για παράδειγμα, $\text{vec} \left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \right) = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix}$.

2.3 Το μοντέλο BEKK-GARCH(1, 1)

Το πρόθεμα BEKK οφείλεται στους Baba, Engle, Kraft και Kroner. Θέτοντας $p = q = 1$ στο GARCH (p, q) προκύπτει το διμεταβλητό υπόδειγμα BEKK GARCH (1, 1) στο οποίο η παραμετροποίηση του πίνακα διασπορών-συνδιασπορών δίνεται από τη σχέση

$$\Sigma_t = \mathbf{C}\mathbf{C}' + \mathbf{A}\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}'\mathbf{A}' + \mathbf{B}\Sigma_{t-1}\mathbf{B}' \quad (2.6)$$

όπου \mathbf{C} είναι $k \times k$ κάτω τριγωνικός πίνακας και οι \mathbf{A}, \mathbf{B} είναι πίνακες παραμέτρων διάστασης $k \times k$.

Στην περίπτωση που εξετάζουμε στην παρούσα εργασία, το μοντέλο BEKK-GARCH(1, 1) σχηματίζεται ως εξής. Έστω $\mathbf{R}_t = (R_{1t}, R_{2t})'$ το διάνυσμα των τιμών των αποδόσεων, όπου R_{1t} η απόδοση ενός κλαδικού δείκτη, και R_{2t} η απόδοση του γενικού δείκτη της αγοράς

Η διαδικασία είναι

$$\mathbf{R}_t = \mathbf{C} + \mathbf{M} \cdot \mathbf{R}_{t-1} + \mathbf{E}_t \quad (2.7)$$

όπου \mathbf{C} είναι ένα 2×1 διάνυσμα με σταθερές, \mathbf{M} είναι 2×2 πίνακας συντελεστών και $\mathbf{E}_t = (\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t})'$ το διάνυσμα διαταρακτικών όρων, όπου ε_{1t} αναφέρεται στον κλαδικό δείκτη, και ε_{2t} αναφέρεται στην αγορά.

Σχετικά με τους διαταρακτικούς όρους είναι

$$\varepsilon_{i,t} | \mathbf{I}_{t-1} \sim \mathbf{N}(0, \Sigma_t)$$

δηλαδή το διάνυσμα $\varepsilon_{i,t}$ είναι δεσμευμένο δοθέντος \mathbf{I}_{t-1} , δηλαδή της πλήρους πληροφορίας μέχρι τη χρονική στιγμή $t - 1$, και είναι κανονικά κατανομημένο με μέση τιμή μηδέν και δεσμευμένο πίνακα διασπορών Σ_t .

Αναλυτικά και για $k = 1$ έχουμε για τον πίνακα των συνδιασπορών:

$$\varepsilon_{t-1}\varepsilon_{t-1}' = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \end{bmatrix} (\varepsilon_{1,t-1} \quad \varepsilon_{2,t-1}) = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

και

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \sigma_{12,t} \\ \sigma_{21,t} & \sigma_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}' + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}\varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}' \\ + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{11,t-1} & \sigma_{12,t-1} \\ \sigma_{21,t-1} & \sigma_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}'$$

Υλοποιώντας τον πολλαπλασιασμό των μητρών προκύπτει η μορφή

$$\sigma_{11,t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{11}a_{12} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{12}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{11}^2 \sigma_{11,t-1} + 2b_{11}b_{12} \sigma_{12,t-1} + b_{12}^2 \sigma_{22,t-1}$$

$$\sigma_{12,t} = c_{11}c_{22} + a_{11}a_{12} \varepsilon_{1,t-1}^2 + (a_{21}a_{12} + a_{11}a_{22}) \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{21}a_{22} \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{11}b_{22} \sigma_{11,t-1} + (b_{21}b_{12} + b_{11}b_{22}) \sigma_{12,t-1} + b_{12}b_{22} \sigma_{22,t-1}$$

$$\sigma_{22,t} = c_{21}^2 + c_{22}^2 + a_{12}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2a_{12}a_{22} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + a_{22}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{12}^2 \sigma_{11,t-1} + 2b_{12}b_{22} \sigma_{12,t-1} + b_{22}^2 \sigma_{22,t-1}$$

Σχετικά με την ερμηνεία των όρων του υποδείγματος μπορεί να αναφερθεί ότι:

α) εάν οι όροι α_{ij} είναι στατιστικά σημαντικοί, η μεταβλητότητα της απόδοσης της αγοράς επηρεάζει τη μεταβλητότητα των αποδόσεων του κλαδικού δείκτη και αντίστροφα (cross-effects).

β) εάν οι όροι b_{ij} είναι στατιστικά σημαντικοί, μια πιθανή διαταραχή στην υπό συνθήκη διακύμανση της απόδοσης της αγοράς θα έχει σαν αποτέλεσμα μια διαρκή επίδραση (persistence) στην υπό συνθήκη διακύμανση των αποδόσεων του κλαδικού δείκτη, και αντίστροφα.

Το διαγώνιο BEKK-GARCH(1,1) υπόδειγμα προσπαθεί να αντιμετωπίσει το πρόβλημα του μεγάλου αριθμού παραμέτρων που εμφανίζεται, και προς τούτο θεωρεί ότι οι πίνακες \mathbf{A} και \mathbf{B} είναι διαγώνιοι. Στην περίπτωση αυτή, ο πίνακας συνδιασπορών διαμορφώνεται ως

$$\Sigma_t = \mathbf{C}\mathbf{C}' + \tilde{\mathbf{A}} \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' \tilde{\mathbf{A}}' + \tilde{\mathbf{B}} \Sigma_{t-1} \tilde{\mathbf{B}}' \quad (2.8)$$

όπου \mathbf{C} είναι $k \times k$ κάτω τριγωνικός πίνακας και οι $\tilde{\mathbf{A}}$ και $\tilde{\mathbf{B}}$ είναι διαγώνιοι πίνακες παραμέτρων διάστασης $k \times k$.

Αναλυτικά είναι:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \sigma_{12,t} \\ \sigma_{21,t} & \sigma_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c_{11} & 0 \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}' + \begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ 0 & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_{11} & 0 \\ 0 & a_{22} \end{bmatrix}' + \begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ 0 & b_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_{11,t-1} & \sigma_{12,t-1} \\ \sigma_{21,t-1} & \sigma_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & 0 \\ 0 & b_{22} \end{bmatrix}'$$

από το οποίο προκύπτουν οι σχέσεις

$$\sigma_{11,t} = c_{11}^2 + a_{11}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + b_{11}^2 \sigma_{11,t-1}$$

$$\sigma_{12,t} = c_{11}c_{21} + a_{11}a_{22} \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} + b_{11}b_{22} \sigma_{12,t-1}$$

$$\sigma_{22,t} = c_{21}^2 + c_{22}^2 + a_{22}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2 + b_{22}^2 \sigma_{22,t-1}$$

Το διμεταβλητό υπόδειγμα BEKK-GARCH(1,1) εκτιμά τη μήτρα διασπορών-συνδιασπορών

$\Sigma_t = \begin{bmatrix} \sigma_{11,t} & \sigma_{12,t} \\ \sigma_{21,t} & \sigma_{22,t} \end{bmatrix}$. Τα μεγέθη $\sigma_{11,t}$ και $\sigma_{22,t}$ αποτελούν διαχρονικές εκτιμήσεις της

διακύμανσης του κλαδικού δείκτη και αγοράς αντίστοιχα. Το μέγεθος $\sigma_{12,t}$ είναι η διαχρονική εκτίμηση της συνδιακύμανσης μεταξύ κλαδικού δείκτη και αγοράς.

Έτσι η εκτίμηση του συντελεστή beta θα δίνεται από τη σχέση:

$$\beta_{ii} = \frac{\text{cov}(R_{ii}, R_{mt})}{\text{var}(R_{ii})} = \frac{\sigma_{12,t}}{\sigma_{22,t}} \quad (2.9)$$

Η παραπάνω σχέση παρέχει την εκτίμηση του χρονικά μεταβαλλόμενου συστηματικού κινδύνου beta με χρήση του διμεταβλητού υποδείγματος BEKK-GARCH(1,1).

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται διερεύνηση κατά πόσο ο συντελεστής beta μεταβάλλεται διαχρονικά και εάν το δυναμικό υπόδειγμα BEKK-GARCH(1,1) είναι κατάλληλο για την περιγραφή τιμών στην περίπτωση ορισμένων κλαδικών δεικτών στην Ελλάδα και στην Κύπρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΣΕ ΕΛΛΑΔΑ & ΚΥΠΡΟ

3.1 Περιγραφή Δεδομένων

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία είναι οι χρονολογικές σειρές των ιστορικών τιμών κλεισίματος οκτώ κλαδικών δεικτών της ελληνικής & κυπριακής αγοράς, όπως επίσης και του συνολικού δείκτη των συγκεκριμένων αγορών. Αν και από επενδυτική πρακτική σκοπιά είναι πιο ενδιαφέρον να μελετηθούν οι συντελεστές βήτα σε επίπεδο ατομικών μετοχών, εντούτοις, οι κλαδικοί δείκτες μπορούν να θεωρηθούν σαν χαρτοφυλάκια των οποίων η χρήση έχει το πλεονέκτημα ότι ελαττώνει το θόρυβο που υπάρχει σε μια ατομική μετοχή. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται δεδομένα της περιόδου 1/1/1990 έως 4/11/2011 με μηνιαία και εβδομαδιαία συχνότητα για τους εξής κλαδικούς δείκτες (πηγή Datastream):

ΕΛΛΑΔΑ

Κλαδικός δείκτης	Συμβολισμός
GREECE-DS Banks_ Τράπεζες	BANKSGR
GREECE-DS TELECOM, MEDIA, IT_ Τηλεπικοινωνίες & MME	TLMITGR
GREECE-DS Con & Mat_ Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	CNSTMGR
GREECE-DS Financials_ Χρηματοοικονομικά	FINANGR
GREECE-DS Industrials_ Βιομηχανίες	INDUSGR
GREECE-DS Travel & Tourism_ Ταξίδια & Τουρισμός	TRAVLGR
GREECE-DS Basic Mats_ Βασικά Υλικά	BMATRGR
GREECE-DS Consumer Svs_ Καταναλωτικές Υπηρεσίες	CNSMSGR
GREECE-DS Market_ Αγορά (Γενικός Δείκτης Τιμών)	TOTMKGR

ΚΥΠΡΟΣ

Κλαδικός δείκτης	Συμβολισμός
CYPRUS-DS Banks_ Τράπεζες	BANKSCP
CYPRUS-DS TELECOM, MEDIA, IT_ Τηλεπικοινωνίες & MME	TLMITCP
CYPRUS-DS Con & Mat_ Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	CNSTMCP
CYPRUS-DS Financials_ Χρηματοοικονομικά	FINANCP
CYPRUS-DS Industrials_ Βιομηχανίες	INDUSCP
CYPRUS-DS Travel & Tourism_ Ταξίδια & Τουρισμός	TRAVLCP
CYPRUS-DS Basic Mats_ Βασικά Υλικά	BMATRCP
CYPRUS-DS Consumer Svs_ Καταναλωτικές Υπηρεσίες	CNSMSCP
CYPRUS-DS Market (Γενικός Δείκτης Τιμών)	TOTMKCP

Οι αποδόσεις R_{it} του κλαδικού δείκτη i και του συνολικού δείκτη αγοράς υπολογίστηκαν ως λογαριθμικές διαφορές, δηλαδή από τον τύπο

$$R_{it} = \ln P_{it} - \ln P_{i(t-1)}$$

όπου P_{it} είναι η τιμή κλεισίματος της ημέρας t για τον κλαδικό δείκτη i .

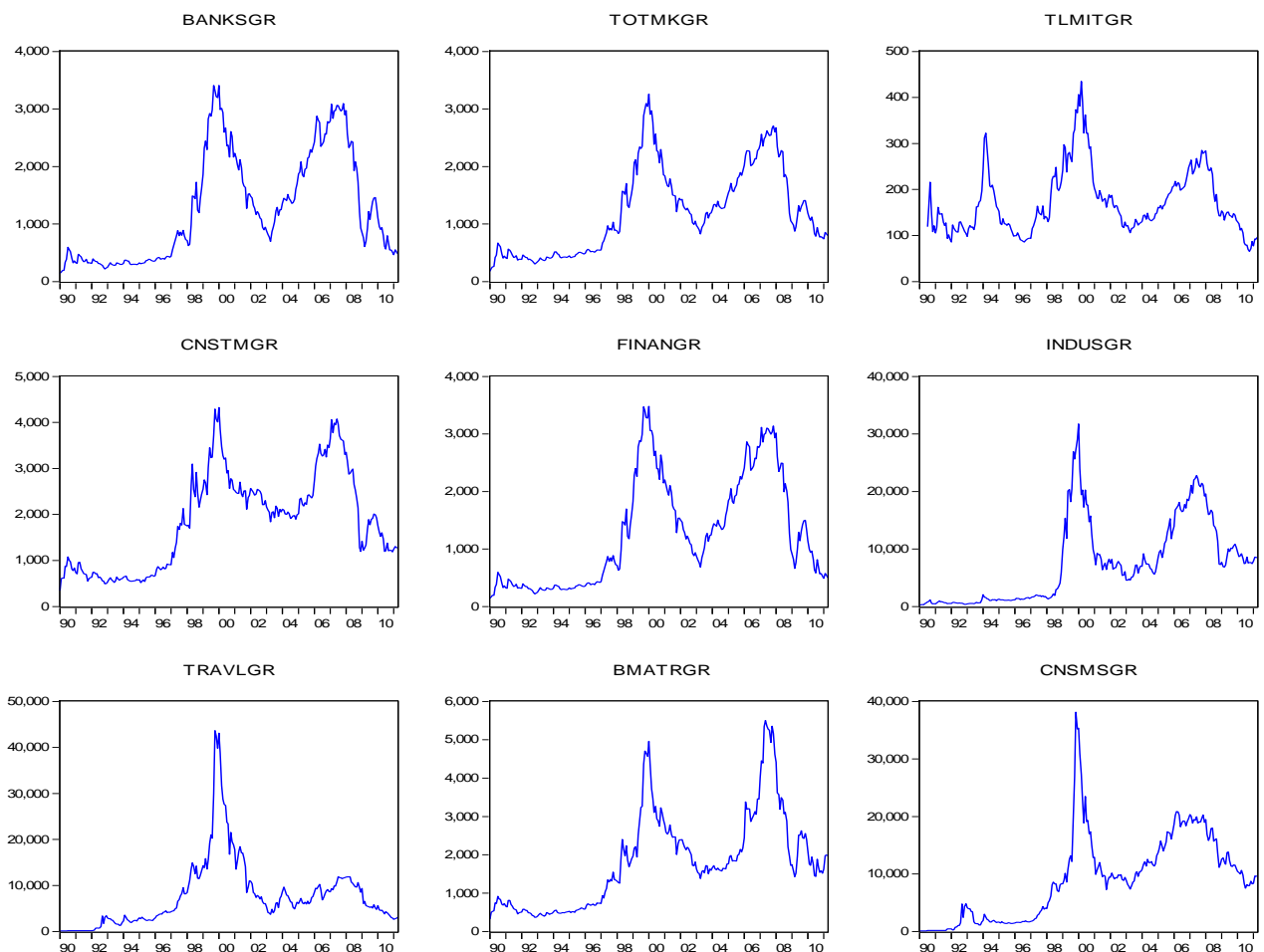
Στη συνέχεια δημιουργούνται χρονοσειρές με βάση τη σχέση

στις οποίες γίνεται η ανάλυση.

3.2 Περίπτωση Ελλάδας

3.2.1 Χρονική εξέλιξη των κλαδικών δεικτών και της αγοράς

Τα επόμενα διαγράμματα δείχνουν την μηνιαία εξέλιξη για κάθε ένα από τους οκτώ κλαδικούς δείκτες σε αντιπαραβολή με το Γενικό Δείκτη Τιμών, για το χρονικό διάστημα που εξετάζουμε.



Σχήμα 3.1: Διαγράμματα εξέλιξης των οκτώ Κλαδικών Δεικτών & του Γενικού Δείκτη Τιμών

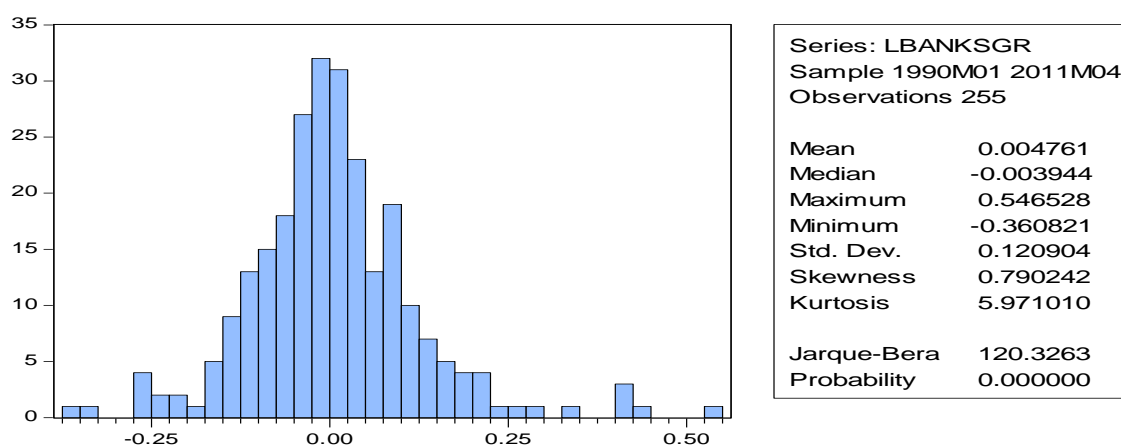
Το διάγραμμα του Γενικού Δείκτη δείχνει δύο μεγάλες ανόδους κατά τις περιόδους 1997-1999 και 2003-2007 με μέγιστες τιμές να επιτυγχάνονται στα έτη 1999 και 2007 αντίστοιχα, με μεγαλύτερη το 1999 στην ιστορία του δείκτη. Στην πρώτη περίοδο υπήρξε εκσυγχρονισμός του Χρηματιστηρίου και μαζική προσέλευση επενδυτικού κοινού ενώ στη δεύτερη χρονική περίοδο σημειώθηκε αναβάθμιση της αγοράς του Χρηματιστηρίου από αναπτυσσόμενη σε αναπτυγμένη και ώριμη. Μετά το 1999 ακολουθήθηκε μεγάλη πτώση του ΧΑΑ η οποία ονομάστηκε Χρηματιστηριακό Κραχ και κράτησε μέχρι το 2003.

Η ίδια μορφή γραφήματος με το γενικό δείκτη φαίνεται να ακολουθείται και από τους επιμέρους κλαδικούς δείκτες. Οι Τηλεπικοινωνίες και ΜΜΕ δείχνουν επίσης μια άνοδο το 1992-1994, ενώ τα Ταξίδια και τουρισμός δεν ακολούθησαν την άνοδο της περιόδου 2003-2007 στο βαθμό του γενικού δείκτη. Τα Βασικά Υλικά την δεύτερη περίοδο έχουν μεγαλύτερη άνοδο σε σχέση με την πρώτη.

3.2.2 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της απόδοσης των κλαδικών δεικτών

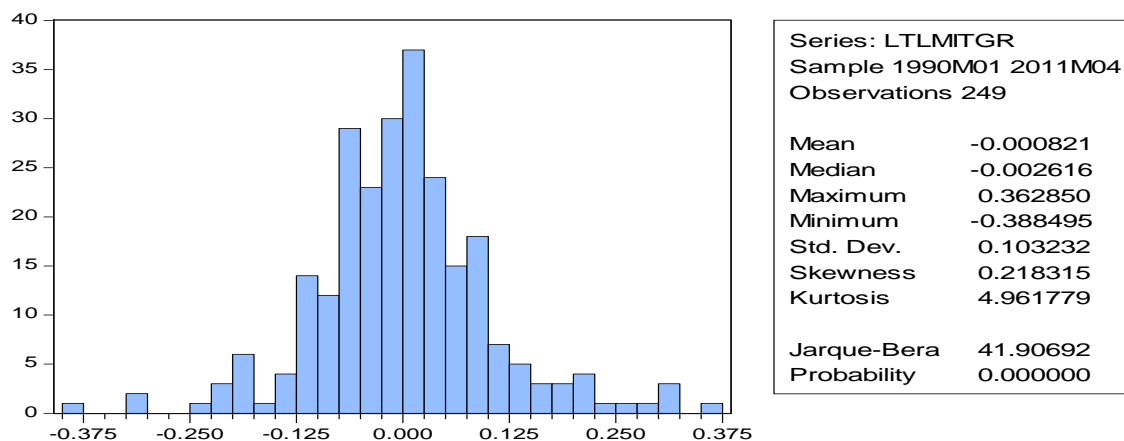
Τα παρακάτω σχήματα παρουσιάζουν τα ιστογράμματα για τον κάθε ένα από τους κλαδικούς δείκτες καθώς επίσης και για τον γενικό δείκτη τιμών της μηνιαίας λογαριθμικής απόδοσης των μετοχών, καθώς επίσης και κάποια περιγραφικά στατιστικά μέτρα. Συγκεκριμένα αναφέρονται η αναμενόμενη (μέση) μηνιαία απόδοση, η διάμεση τιμή, η μέγιστη και ελάχιστη τιμή, η τυπική απόκλιση που αντιπροσωπεύει τον κίνδυνο (ρίσκο) που αναλαμβάνουμε για τη συγκεκριμένη επένδυση, η λοξότητα, η κύρτωση, και η τιμή του δείκτη Jarque-Bera που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο κανονικότητας της κατανομής.

α) Τράπεζες



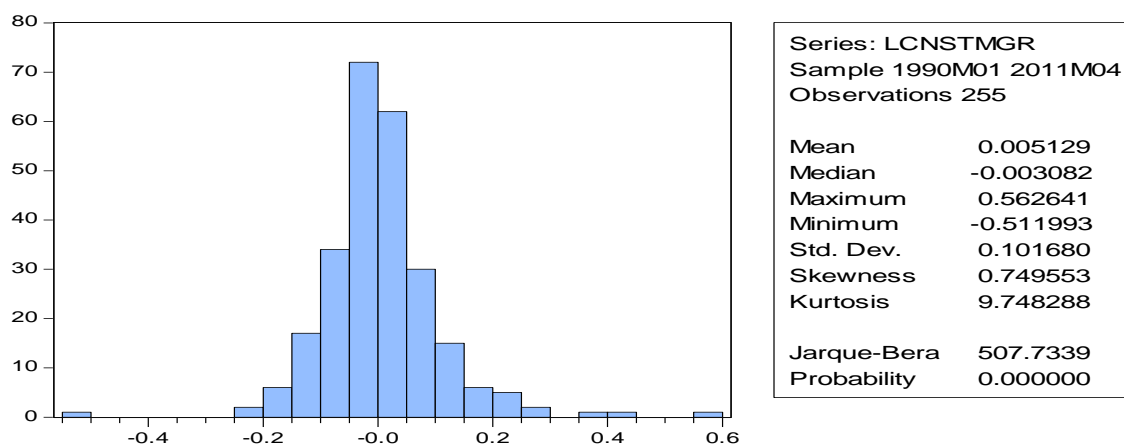
Σχήμα 3.2: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Τράπεζες

β) Τηλεπικοινωνίες & MME



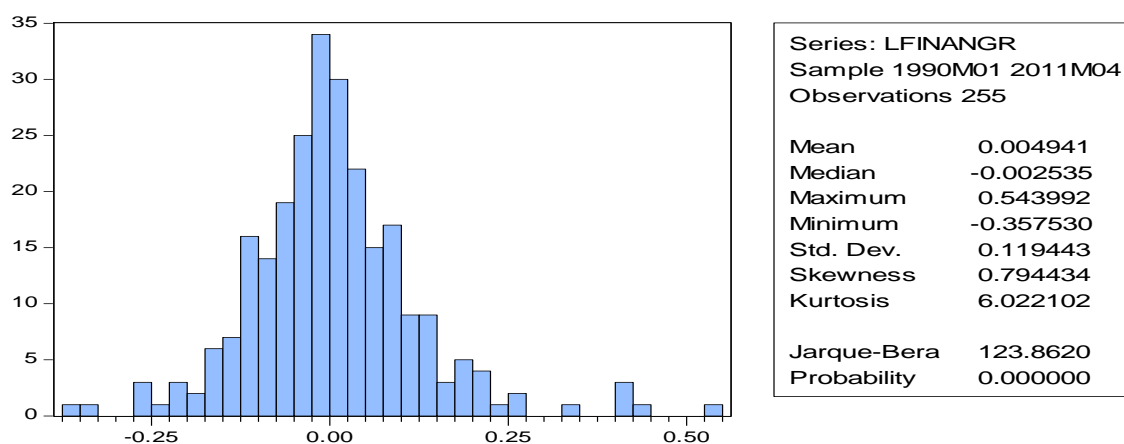
Σχήμα 3.3: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Τηλεπικοινωνίες & MME

γ) Καταναλωτικά αγαθά & υλικά



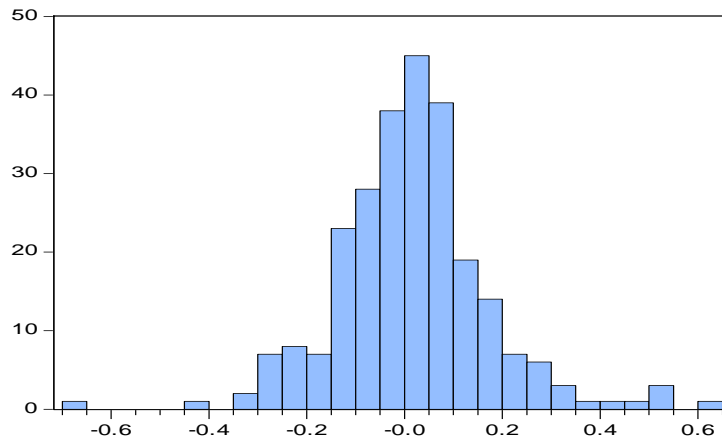
Σχήμα 3.4: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Καταναλωτικά αγαθά & υλικά

δ) Χρηματοοικονομικά



Σχήμα 3.5: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Χρηματοοικονομικά

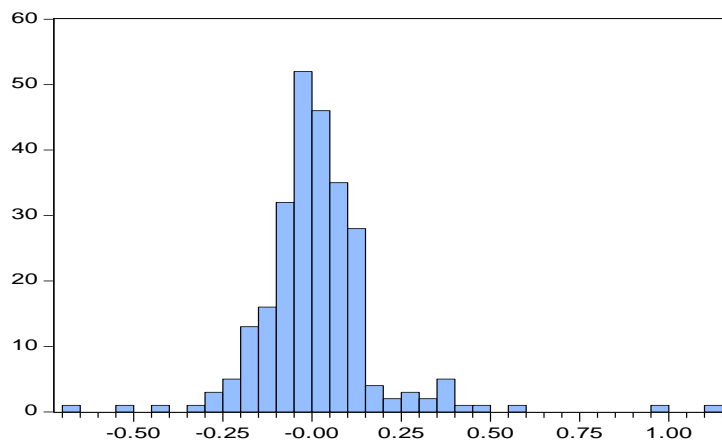
ε) Βιομηχανίες



Series: LINDUSGR	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 255	
Mean	0.014501
Median	0.007750
Maximum	0.622631
Minimum	-0.693147
Std. Dev.	0.157130
Skewness	0.265829
Kurtosis	5.968748
Jarque-Bera	96.64629
Probability	0.000000

Σχήμα 3.6: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Βιομηχανίες

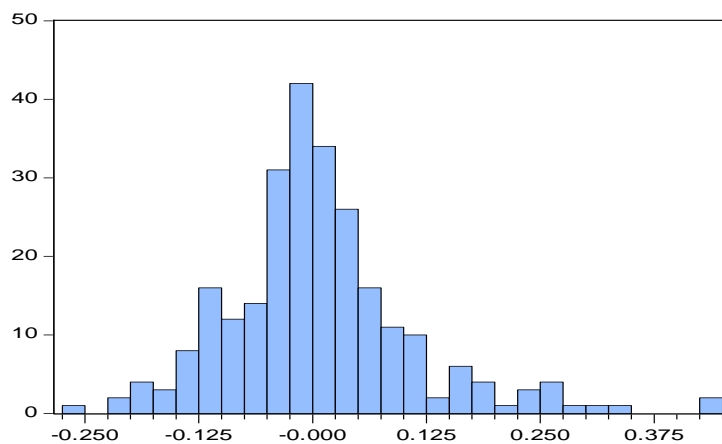
στ) Ταξίδια & τουρισμός



Series: LTRAVLGR	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 255	
Mean	0.013151
Median	0.000000
Maximum	1.149374
Minimum	-0.663882
Std. Dev.	0.168220
Skewness	1.900536
Kurtosis	15.97094
Jarque-Bera	1941.117
Probability	0.000000

Σχήμα 3.7: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Ταξίδια & τουρισμός

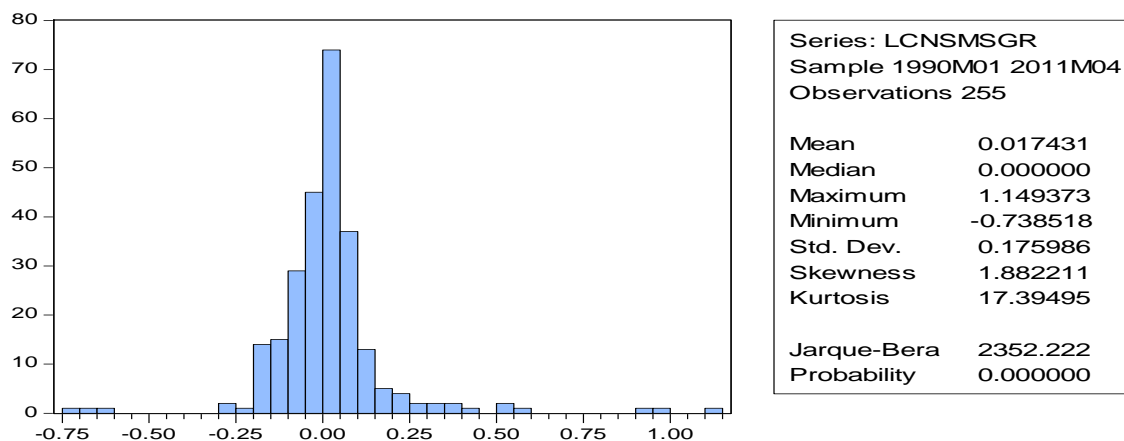
ζ) Βασικά υλικά



Series: LBMATRGR	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 255	
Mean	0.007149
Median	-0.002765
Maximum	0.441826
Minimum	-0.265212
Std. Dev.	0.103261
Skewness	1.015789
Kurtosis	5.585139
Jarque-Bera	114.8589
Probability	0.000000

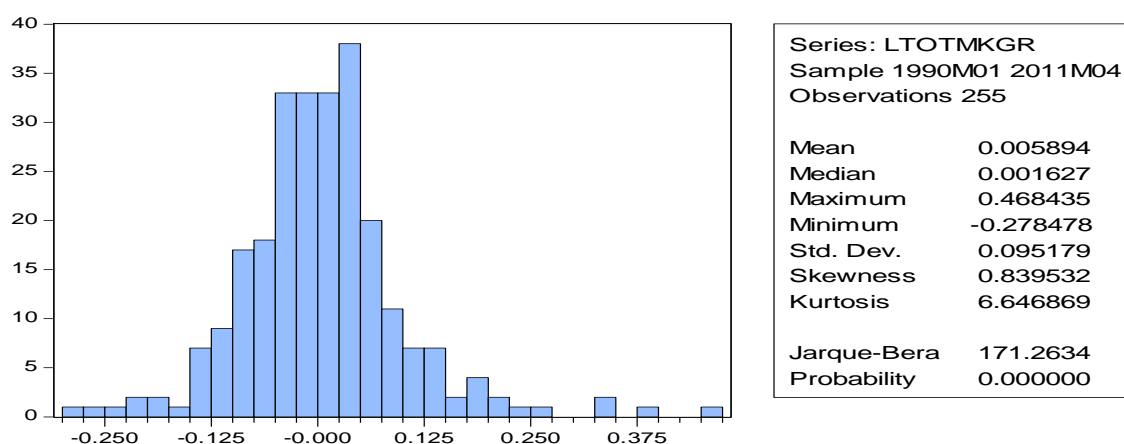
Σχήμα 3.8: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Βασικά υλικά

η) Καταναλωτικές υπηρεσίες



Σχήμα 3.9: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Καταναλωτικές υπηρεσίες

θ) Δείκτης αγοράς



Σχήμα 3.10: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του Γενικού Δείκτη Τιμών ΧΑΑ

Ο πίνακας 3.1 δείχνει συγκεντρωτικά τα βασικά περιγραφικά στατιστικά όλων των δεικτών.

Κλαδικός Δείκτης	Μέσος	Τυπική απόκλιση	Skewness	Κύρτωση
Τράπεζες	0.004761	0.120904	0.790242	5.971010
Τηλεπικοινωνίες & MME	-0.000821	0.103232	0.218315	4.961779
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	0.005129	0.101680	0.749553	9.748288
Χρηματοοικονομικά	0.004941	0.119443	0.794434	6.022102
Βιομηχανίες	0.014501	0.157130	0.265829	5.968748
Ταξίδια & Τουρισμός	0.013151	0.168220	1.900536	15.97094
Βασικά Υλικά	0.007149	0.103261	1.015789	5.585139
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	0.017431	0.175986	1.882211	17.39495
Γενικός Δείκτης Τιμών	0.005894	0.095179	0.839532	6.646869

Πίνακας 3.1: Βασικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα μηνιαίας απόδοσης για τους οκτώ κλαδικούς δείκτες και του Γενικού Δείκτη Τιμών

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, ο δείκτης Καταναλωτικών Υπηρεσιών παρουσιάζει το μεγαλύτερο μέσο, ενώ ο μικρότερος και μάλιστα αρνητικός μέσος εμφανίζεται στον δείκτη των Τηλεπικοινωνιών και MME. Επίσης ο δείκτης Καταναλωτικών Υπηρεσιών εμφανίζει την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση ενώ η μικρότερη εντοπίζεται στον γενικό δείκτη τιμών.

Ο συντελεστής κύρτωσης, που απεικονίζει την ακρίβεια της πρόβλεψης volatility, δείχνει ότι όλες οι χρονοσειρές είναι λεπτόκυρτες, καθώς έχει τιμή μεγαλύτερη από 3 που αντιστοιχεί στην κανονική κατανομή, και άρα μεγαλύτερη βεβαιότητα για βαριές ή μακριές ουρές, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι τείνει να έχει περισσότερες ακραίες τιμές. Οι μεγαλύτερες τιμές του συντελεστή κύρτωσης εμφανίζονται στις Καταναλωτικές υπηρεσίες, Ταξίδια & τουρισμός και Καταναλωτικά αγαθά & υλικά.

Ο συντελεστής ασυμμετρίας ή λοξότητας (skewness), που αποτελεί την τρίτη ροπή, είναι θετικός, και δείχνει ότι όλες οι χρονοσειρές παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία και άρα μεγαλύτερη βεβαιότητα για θετικές αποδόσεις γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την αναμενόμενη τιμή, εκτός από την περίπτωση του μέσου στις Τηλεπικοινωνίες που έχει αρνητική τιμή. Η ένδειξη αυτή είναι πιο έντονη (τιμή μεγαλύτερη του 1) στους δείκτες Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά υλικά και Καταναλωτικές υπηρεσίες.

Ο στατιστικός έλεγχος Jarque-Bera επιβεβαιώνει ότι η κατανομή των μηνιαίων λογαριθμικών αποδόσεων δεν είναι σίγουρα κανονική.

3.2.3 Εκτίμηση συντελεστή beta

Στην παράγραφο αυτή, για τους οκτώ κλαδικούς δείκτες, παρατίθενται η εκτίμηση του συντελεστή beta όπως προκύπτει από το μοντέλο Bekk-GARCH(1,1), το γράφημα με διαχρονική μεταβολή του beta, κάποια βασικά περιγραφικά στατιστικά του βήτα, καθώς και η εκτίμηση του beta που προκύπτει από το στατικό μοντέλο CAPM.

α) Τράπεζες

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK
 GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

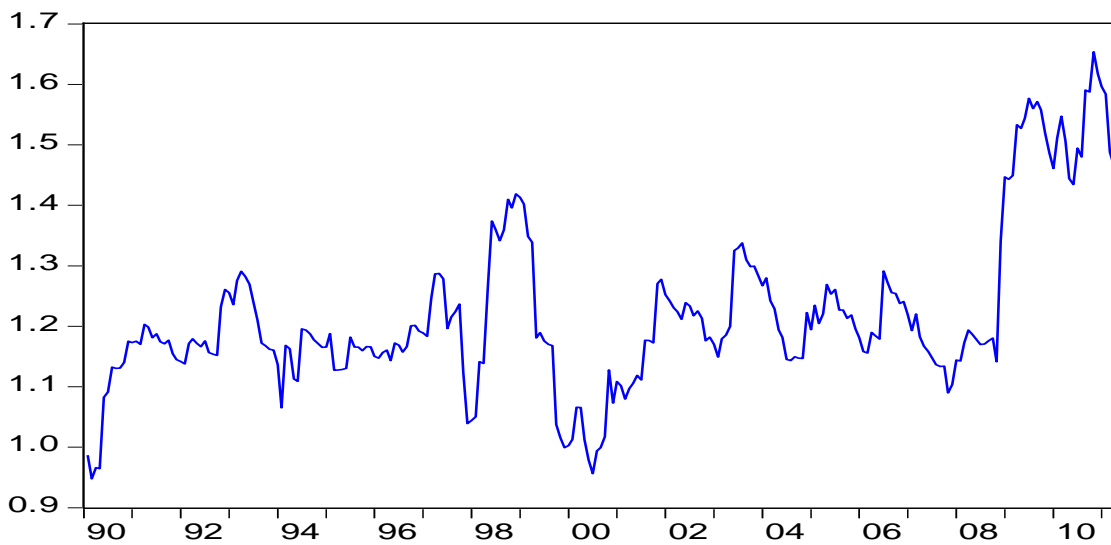
Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	7.875208	3.845237	2.048042	0.0406
M(1,2)	6.167655	2.747712	2.244652	0.0248
M(2,2)	5.301712	2.211838	2.396971	0.0165
A1(1,1)	0.353776	0.061029	5.796813	0.0000
A1(2,2)	0.322376	0.060070	5.366637	0.0000
B1(1,1)	0.902169	0.032175	28.03911	0.0000
B1(2,2)	0.906257	0.028413	31.89638	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	4.745351	1.305857	3.633899	0.0003
Log likelihood	-1523.993	Schwarz criterion		12.17019
Avg. log likelihood	-2.988222	Hannan-Quinn criter.		12.08718
Akaike info criterion	12.03132			

Όλοι οι συντελεστές του υποδείγματος είναι στατιστικά σημαντικοί (p -value < 0.05) και θετικοί. Η διαχρονική εξέλιξη της διακύμανσης (volatility) είναι εξαιρετικά επίμονη διαδικασία (αργή επιστροφή στο μέσο) όπως αυτό φαίνεται από τους συντελεστές b_{11} , b_{22} (τιμές κοντά στη μονάδα). Έτσι κάθε άνοδος της διακύμανσης (από κάποιο σοκ της αγοράς) συνοδεύεται από μεγάλο διάστημα υψηλής διακύμανσης.

Στη συνέχεια παραθέτουμε τη διαχρονική εξέλιξη του συντελεστή βήτα όπως αυτή υπολογίστηκε από τη σχέση

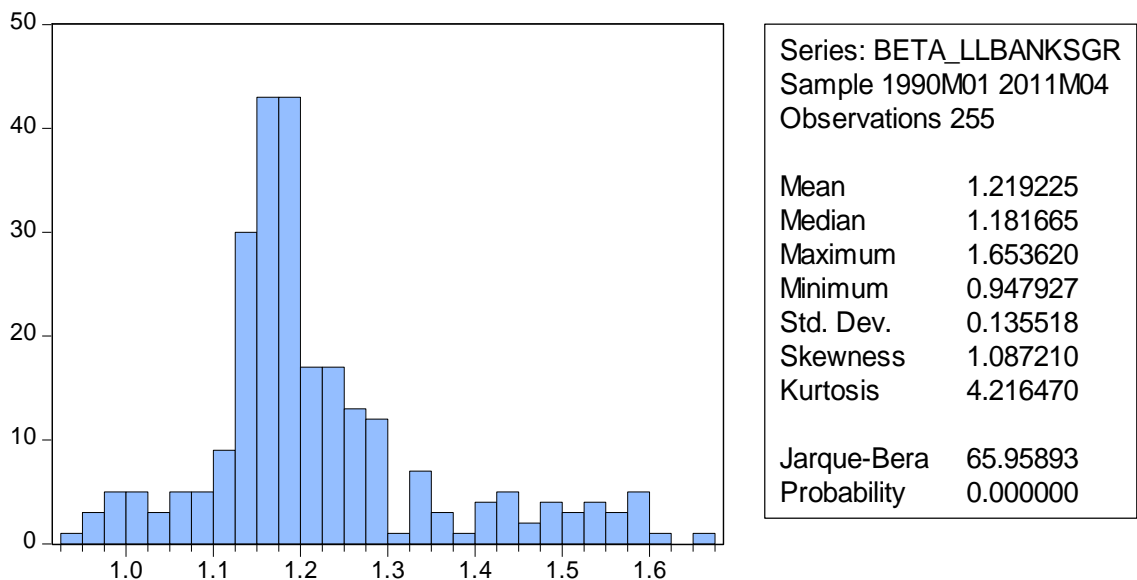
$$\beta_{it} = \frac{\text{cov}(R_{it}, R_{mt})}{\text{var}(R_{it})} = \frac{\sigma_{12,t}}{\sigma_{22,t}}$$

BETA_LL BANKSGR



Σχήμα 3.11: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Υψηλή μεταβλητότητα συμβαίνει στα έτη 2008 και 2010 με μεγαλύτερη αυτή του 2010. Συνολικά έχουμε ανοδική πορεία.



Σχήμα 3.12: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Στο σχήμα 3.12 παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα με μέγιστη τιμή 1.653620 και ελάχιστη τιμή 0.947927.

Ο υπολογισμός του βήτα με το στατικό CAPM φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LBANKSGR

Method: Least Squares

Date: 05/14/11 Time: 02:12

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002417	0.002453	-0.985521	0.3253
LTOTMKGR	1.217754	0.040933	29.74972	0.0000
R-squared	0.919015	Mean dependent var		0.004761
Adjusted R-squared	0.918695	S.D. dependent var		0.120904
S.E. of regression	0.034475	Akaike info criterion		-3.889379
Sum squared resid	0.300689	Schwarz criterion		-3.861604
Log likelihood	497.8958	Hannan-Quinn criter.		-3.878207
F-statistic	2871.051	Durbin-Watson stat		1.688260
Prob(F-statistic)	0.000000			

Συγκρίνοντας με το στατικό (απλό) CAPM, παρατηρούμε ότι ο συντελεστής βήτα (beta) που είναι στατιστικά σημαντικός είναι πολύ κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta. Αυτό είναι λογικό, καθώς το απλό CAPM, δίνει μια μέση εικόνα για το υπό εξέταση δείγμα.

β) Τηλεπικοινωνίες & MME

Συνεχίσουμε με τον κλάδο Τηλεπικοινωνίες & MME, όπου η εκτίμηση του Bekk-GARCH(1,1) μοντέλου δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

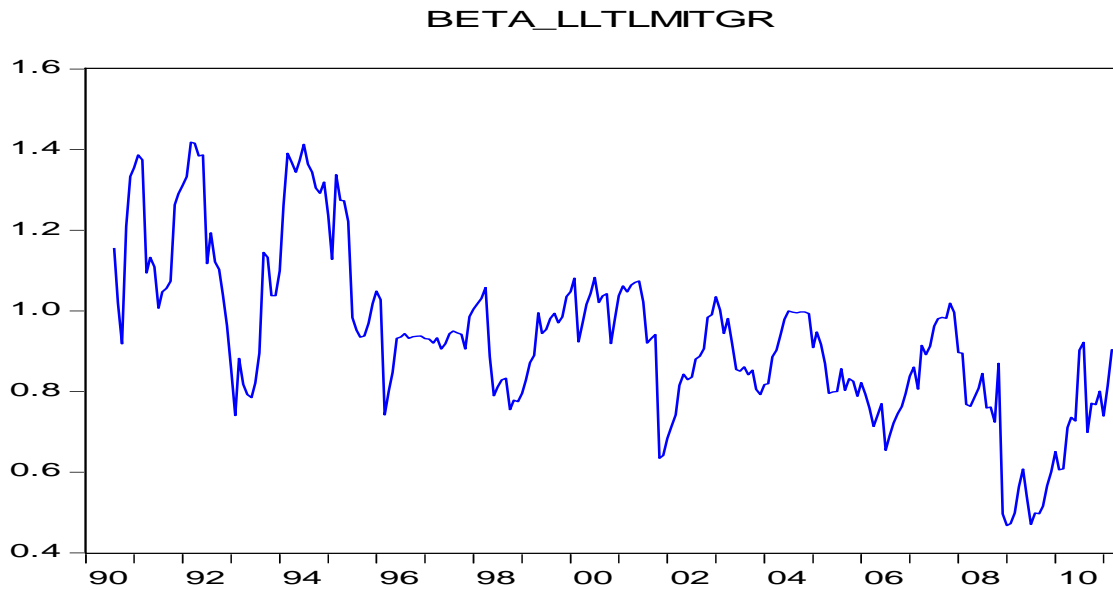
A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	4.423746	1.850040	2.391162	0.0168
M(1,2)	4.017500	1.542035	2.605323	0.0092
M(2,2)	5.055236	2.051786	2.463822	0.0137
A1(1,1)	0.312005	0.056559	5.516422	0.0000
A1(2,2)	0.367469	0.058027	6.332663	0.0000
B1(1,1)	0.921375	0.020227	45.55247	0.0000
B1(2,2)	0.892417	0.027941	31.93953	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	6.531168	2.123340	3.075894	0.0021
Log likelihood	-1634.368	Schwarz criterion		13.34904
Avg. log likelihood	-3.281864	Hannan-Quinn criter.		13.26464
Akaike info criterion	13.20778			

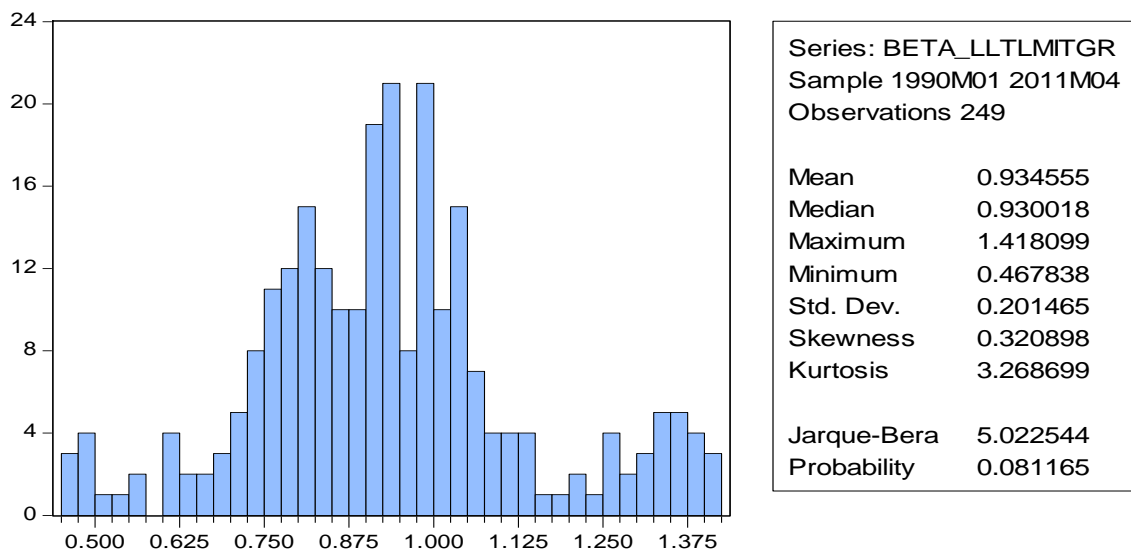
Όλοι οι συντελεστές όπως προκύπτουν από το υπόδειγμα είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί (p -value < 0.05).

Η διαχρονική εξέλιξη του συντελεστή βήτα φαίνεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.13: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από το σχήμα φαίνεται ότι υπάρχει διαχρονική μεταβολή και μια πτωτική πορεία. Το έτος 2009 παρουσιάζεται η μικρότερη τιμή.



Σχήμα 3.14: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τις παραπάνω τιμές βλέπουμε ότι η μεταβλητότητα είναι έντονη. Η μέγιστη τιμή είναι 1.418099 και η ελάχιστη τιμή 0.467838.

Το στατικό CAPM έδωσε τα επόμενα αποτελέσματα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LTLMITGR
 Method: Least Squares
 Date: 05/19/11 Time: 15:12
 Sample: 1990M08 2011M04
 Included observations: 249
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001474	0.004773	-0.308723	0.7578
LTOTMKGR	0.910712	0.064537	14.11152	0.0000
R-squared	0.585492	Mean dependent var		-0.000821
Adjusted R-squared	0.583814	S.D. dependent var		0.103232
S.E. of regression	0.066598	Akaike info criterion		-2.572296
Sum squared resid	1.095505	Schwarz criterion		-2.544043
Log likelihood	322.2509	Hannan-Quinn criter.		-2.560924
F-statistic	348.8869	Durbin-Watson stat		1.552073
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο συντελεστής βήτα (beta) που προκύπτει από το στατικό CAPM είναι πολύ κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta και είναι στατιστικά σημαντικός. Η μέση τιμή του είναι μικρότερη της μονάδας και μπορεί να χαρακτηριστεί ως αμυντικός κλάδος.

γ) Καταναλωτικά αγαθά & υλικά

Για τον κλάδο των Καταναλωτικών αγαθών & υλικών, η εκτίμηση του BEKK μοντέλου είναι:

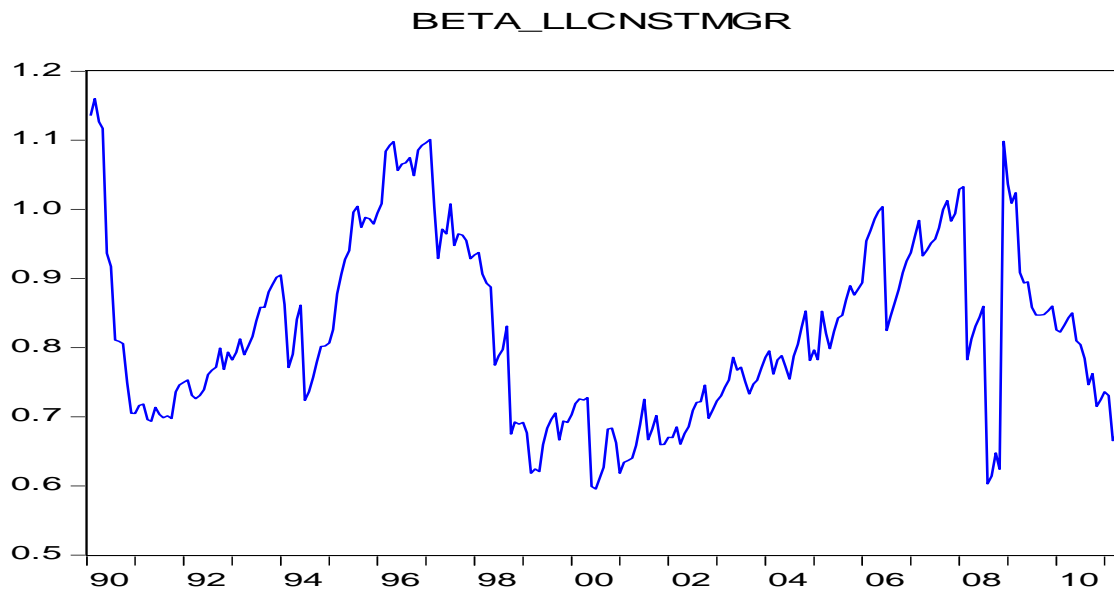
Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK
 $GARCH = M + A1 * RESID(-1) * RESID(-1) * A1 + B1 * GARCH(-1) * B1$
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	6.507730	2.477064	2.627195	0.0086
M(1,2)	3.748137	1.554873	2.410574	0.0159
M(2,2)	3.029355	1.633643	1.854355	0.0637
A1(1,1)	0.202691	0.052025	3.896052	0.0001
A1(2,2)	0.291586	0.064611	4.512971	0.0000
B1(1,1)	0.931240	0.020295	45.88550	0.0000
B1(2,2)	0.937783	0.021515	43.58721	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	4.024163	0.702182	5.730943	0.0000
Log likelihood	-1667.132	Schwarz criterion		13.29285
Avg. log likelihood	-3.268886	Hannan-Quinn criter.		13.20983
Akaike info criterion	13.15397			

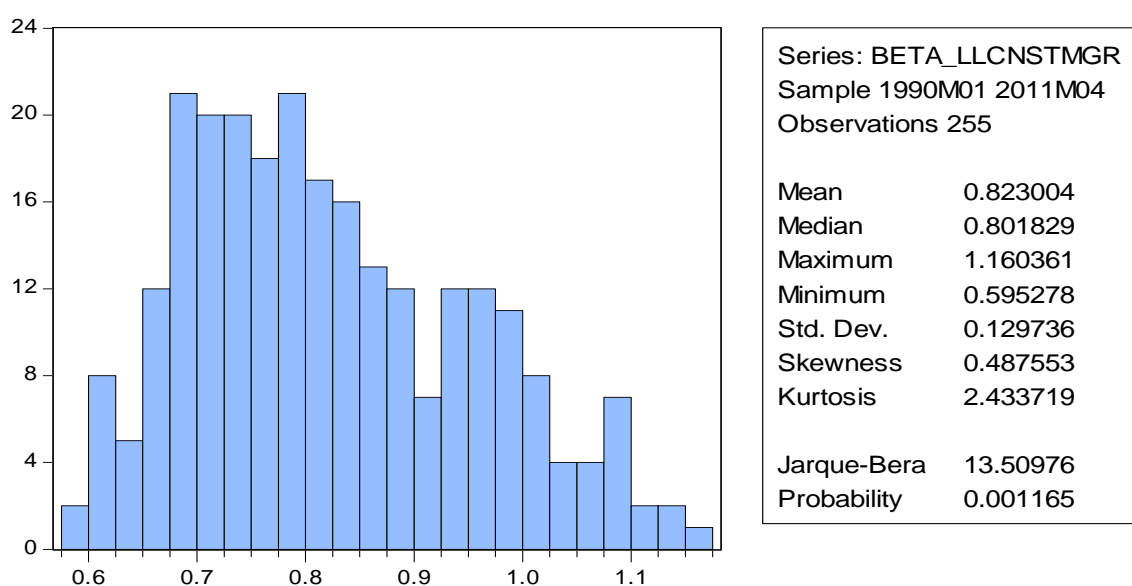
Οι συντελεστές του υποδείματος είναι θετικοί και εκτός από τον συντελεστή c_{22} είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Οι τιμές των b_{11} και b_{22} είναι κοντά στην μονάδα.

Η διαχρονική μεταβολή του βήτα φαίνεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.15: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Παρατηρείται μια ανοδική πορεία από το '90 μέχρι το '96 μια μεγάλη πτώση μέχρι το '98 και στη συνέχεια ανοδική μέχρι το 2007 με σημαντική πτώση το 2008 που εξηγείται λόγω της χρηματοοικονομικής κρίσης.



Σχήμα 3.16: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα περιγραφικά μέτρα του σχήματος 3.16 φαίνεται ότι η μεταβλητότητα παρουσιάζει μέγιστη τιμή 1.160361 και ελάχιστη 0.595278.

Το υπόδειγμα του στατικού CAPM δίνει τη ακόλουθη εκτίμηση του συντελεστή βήτα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LCNSTMGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 15:22

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.46E-05	0.003021	-0.024690	0.9803
LTOTMKGR	0.882737	0.059499	14.83625	0.0000
R-squared	0.682780	Mean dependent var		0.005129
Adjusted R-squared	0.681526	S.D. dependent var		0.101680
S.E. of regression	0.057381	Akaike info criterion		-2.870384
Sum squared resid	0.833031	Schwarz criterion		-2.842610
Log likelihood	367.9740	Hannan-Quinn criter.		-2.859212
F-statistic	544.5536	Durbin-Watson stat		2.122222
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η εκτίμηση του συντελεστή βήτα όπως προκύπτει από το στατικό CAPM είναι στατιστικά σημαντική και λίγο μεγαλύτερη από την μέση τιμή του μεταβλητού βήτα. Και ο κλάδος αυτός θεωρείται αμυντικός (βήτα < 1).

δ) Χρηματοοικονομικά

Στον κλάδο των Χρηματοοικονομικών το εκτιμημένο μοντέλο BEKK έδωσε τις παρακάτω τιμές.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

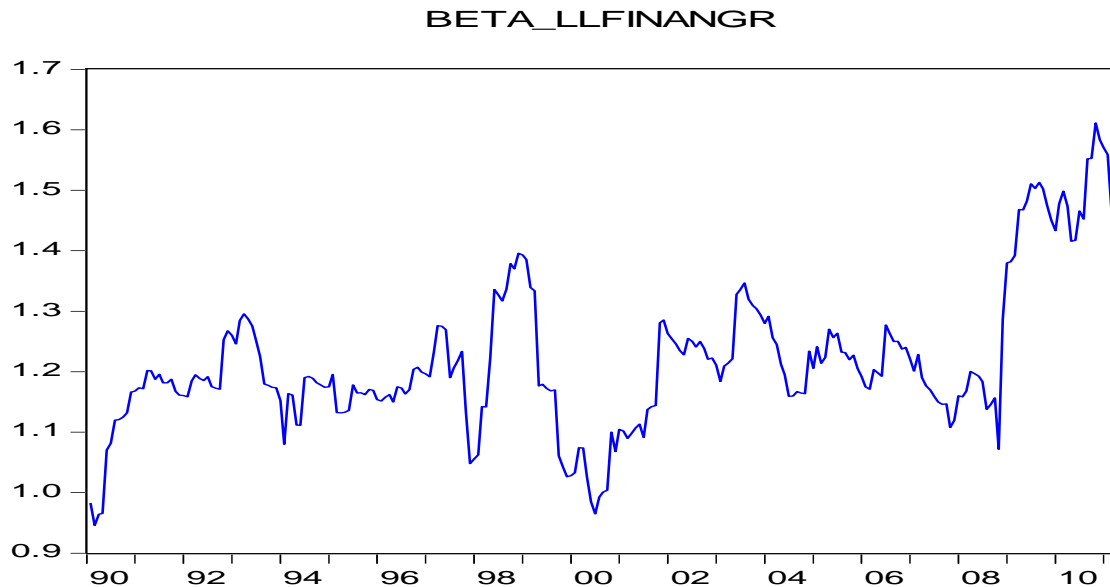
A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	7.451657	3.782970	1.969790	0.0489
M(1,2)	5.912953	2.724973	2.169912	0.0300
M(2,2)	5.120674	2.190296	2.337891	0.0194
A1(1,1)	0.345456	0.059770	5.779805	0.0000
A1(2,2)	0.321639	0.058985	5.452914	0.0000
B1(1,1)	0.907174	0.030664	29.58459	0.0000
B1(2,2)	0.908201	0.027754	32.72326	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	4.641068	1.215879	3.817047	0.0001
Log likelihood	-1510.903	Schwarz criterion		12.06753
Avg. log likelihood	-2.962556	Hannan-Quinn criter.		11.98451

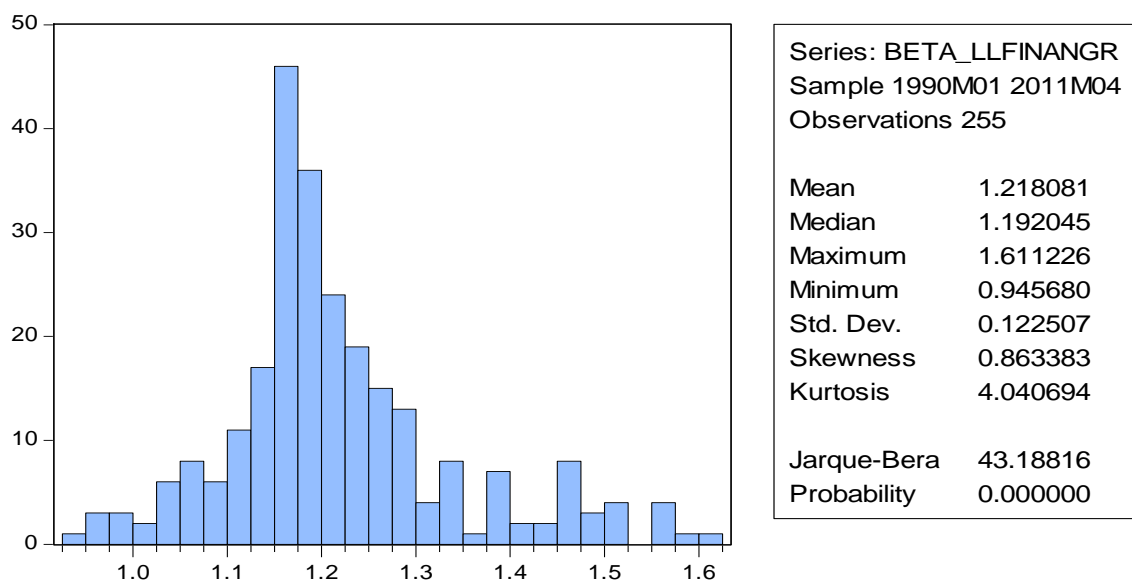
Οι εκτιμήσεις των συντελεστών του μοντέλου είναι στατιστικά σημαντικές (p -value < 0.05).

Η διαχρονική μεταβολή του βήτα όπως εξελίσσεται απεικονίζεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.17: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η πορεία μπορεί να χαρακτηριστεί σταθερή με ελαφρά άνοδο η οποία ακολουθείται από μια έντονη πτώση το 2000. Η μεγαλύτερη άνοδος παρατηρείται τα έτη 2009 και 2010.



Σχήμα 3.18: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα δεδομένα του πίνακα βλέπουμε έντονη μεταβλητότητα με μέγιστη τιμή 1.611226 και ελάχιστη 0.945680.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LFINANGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 15:32

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002182	0.002248	-0.970628	0.3327
LTOTMKGR	1.208469	0.037653	32.09460	0.0000
R-squared	0.927331	Mean dependent var		0.004941
Adjusted R-squared	0.927044	S.D. dependent var		0.119443
S.E. of regression	0.032262	Akaike info criterion		-4.022037
Sum squared resid	0.263333	Schwarz criterion		-3.994263
Log likelihood	514.8097	Hannan-Quinn criter.		-4.010865
F-statistic	3228.536	Durbin-Watson stat		1.738554
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο συντελεστής βήτα (beta) που προκύπτει από στατικό CAPM είναι πολύ κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta και είναι στατιστικά σημαντικός. Η μέση τιμή του βήτα είναι αρκετά μεγαλύτερη της μονάδας και ο χρηματοοικονομικός κλάδος θεωρείται επιθετικός.

ε) Βιομηχανίες

Για τον κλάδο των βιομηχανιών προέκυψε η ακόλουθη εκτίμηση του μοντέλου BEKK.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

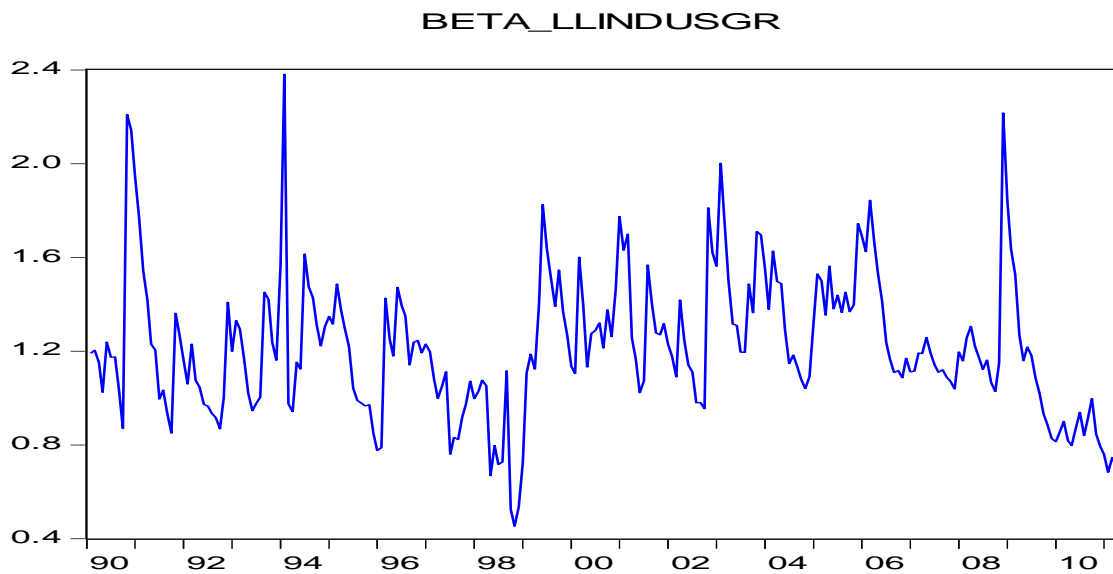
M is an indefinite matrix

A1 is diagonal matrix

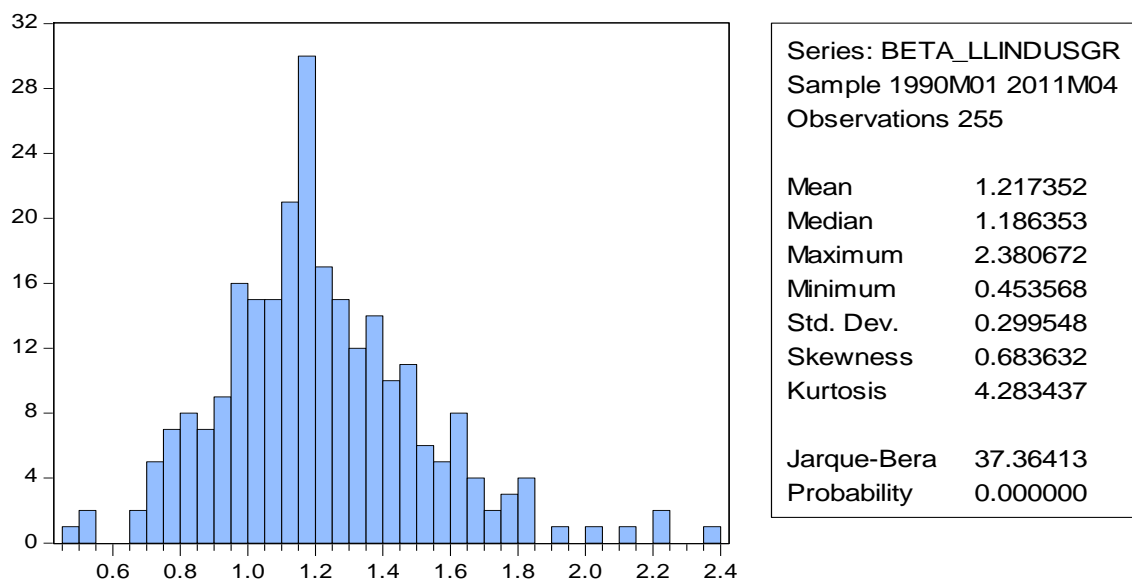
B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	11.32210	5.860617	1.931895	0.0534
M(1,2)	5.599348	2.545647	2.199578	0.0278
M(2,2)	2.850807	1.299133	2.194392	0.0282
A1(1,1)	0.558497	0.076446	7.305787	0.0000
A1(2,2)	0.302693	0.053884	5.617533	0.0000
B1(1,1)	0.842995	0.033686	25.02527	0.0000
B1(2,2)	0.935903	0.017586	53.21733	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	4.257107	0.915208	4.651520	0.0000
Log likelihood	-1832.066	Schwarz criterion		14.58645
Avg. log likelihood	-3.592287	Hannan-Quinn criter.		14.50344
Akaike info criterion	14.44758			

Όλοι οι συντελεστές του μοντέλου είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί αφού p -value < 0.05, εκτός από τον c_{11} (σταθερός όρος).



Σχήμα 3.19: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH



Σχήμα 3.20: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα δύο παραπάνω σχήματα παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα. Η μέγιστη τιμή είναι 2.380672 και η ελάχιστη 0.453568.

Η εκτίμηση του βήτα με το στατικό CAPM φαίνεται παρακάτω.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LINDUSGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 15:40

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007896	0.007064	1.117653	0.2648
LTOTMKGR	1.120680	0.100784	11.11959	0.0000
R-squared	0.460816	Mean dependent var		0.014501
Adjusted R-squared	0.458685	S.D. dependent var		0.157130
S.E. of regression	0.115607	Akaike info criterion		-1.469425
Sum squared resid	3.381351	Schwarz criterion		-1.441650
Log likelihood	189.3517	Hannan-Quinn criter.		-1.458253
F-statistic	216.2280	Durbin-Watson stat		2.069272
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η εκτίμηση του συντελεστή βήτα από το στατικό CAPM είναι στατιστικά σημαντική και μικρότερη από την μέση τιμή του μεταβλητού βήτα. Εντούτοις είναι μεγαλύτερος της μονάδας, συνεπώς, ο κλάδος Βιομηχανίες θεωρείται επιθετικός.

στ) Ταξίδια & Τουρισμός

Ο κλάδος Ταξίδια και Τουρισμός εκτιμάται από το μοντέλο BEKK όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

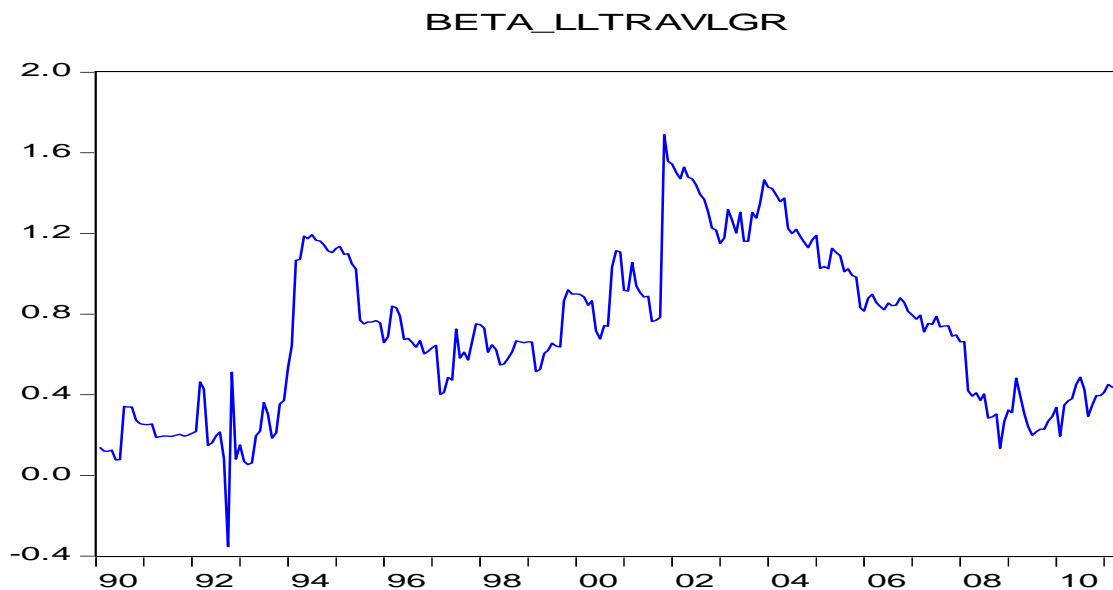
A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	10.81735	5.808291	1.862398	0.0625
M(1,2)	2.785328	1.683015	1.654963	0.0979
M(2,2)	3.330884	2.217993	1.501756	0.1332
A1(1,1)	0.329876	0.068722	4.800148	0.0000
A1(2,2)	0.347849	0.089438	3.889290	0.0001
B1(1,1)	0.931521	0.023360	39.87731	0.0000
B1(2,2)	0.940009	0.025017	37.57538	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	3.042195	0.552751	5.503738	0.0000
Log likelihood	-1871.261	Schwarz criterion		14.89387
Avg. log likelihood	-3.669140	Hannan-Quinn criter.		14.81085
Akaike info criterion	14.75499			

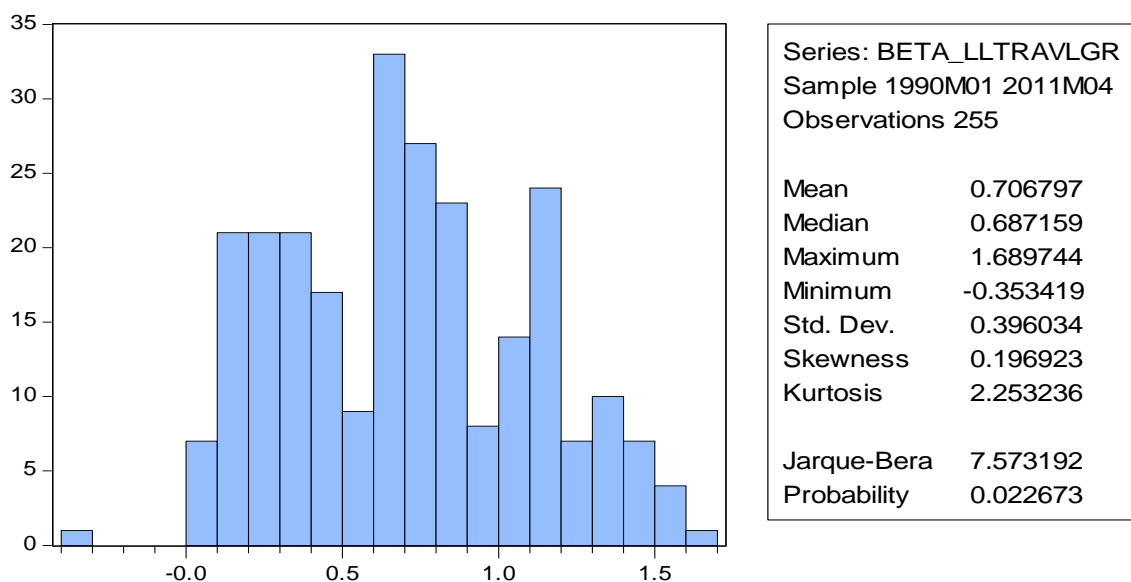
Οι συντελεστές του υποδείγματος είναι στατιστικά σημαντικοί (p -value < 0.05) εκτός από τους c_{11} και c_{22} . Επίσης όλοι οι συντελεστές είναι θετικοί.

Η διαχρονική μεταβολή του βήτα παρουσιάζεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.21: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Παρατηρούμε μια ανοδική πορεία μέχρι το 2001 και στη συνέχεια πτωτική.



Σχήμα 3.22. Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μέγιστη τιμή της μεταβλητότητας είναι 1.689744 και η ελάχιστη -0.353419. Έχουμε ακραίες αρνητικές τιμές το έτος 1992.

Η εκτίμηση του βήτα με το στατικό CAPM δίνεται στον επόμενο πίνακα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LTRAVLGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 15:48

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009844	0.010719	0.918414	0.3593
LTOTMKGR	0.561046	0.113961	4.923150	0.0000
R-squared	0.100769	Mean dependent var		0.013151
Adjusted R-squared	0.097215	S.D. dependent var		0.168220
S.E. of regression	0.159834	Akaike info criterion		-0.821546
Sum squared resid	6.463390	Schwarz criterion		-0.793772
Log likelihood	106.7471	Hannan-Quinn criter.		-0.810374
F-statistic	28.35150	Durbin-Watson stat		2.100927
Prob(F-statistic)	0.000000			

Συγκρίνοντας με το στατικό (απλό) CAPM, παρατηρούμε ότι ο συντελεστής βήτα (beta) που είναι στατιστικά σημαντικός είναι κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta. Επίσης ο κλάδος θεωρείται αμυντικός ($\beta < 1$).

ζ) Βασικά υλικά

Στη συνέχεια ο κλάδος για τα Βασικά υλικά εκτιμάται από το BEKK όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

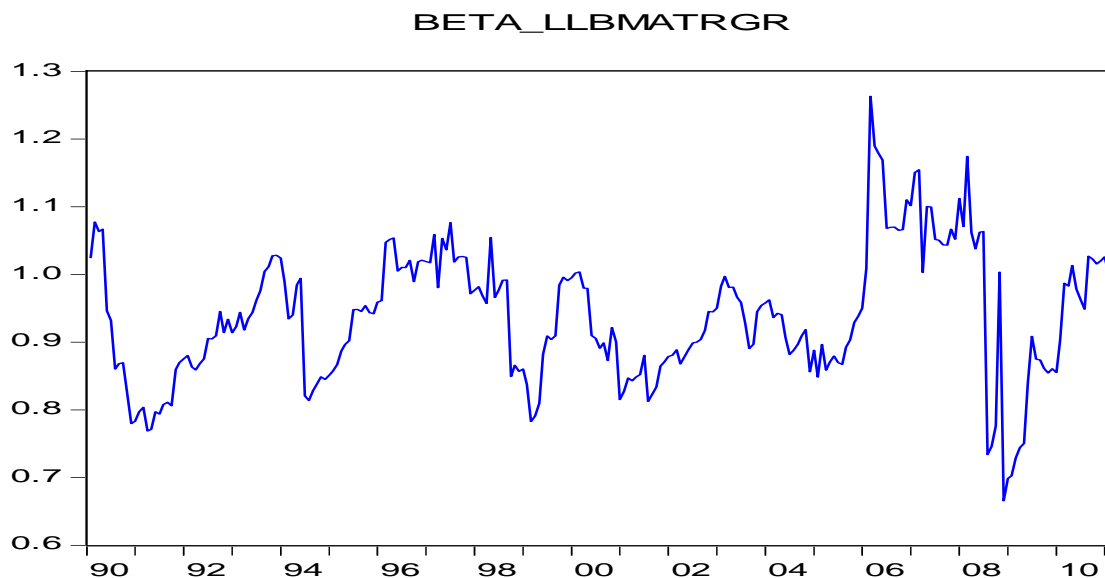
A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	4.463270	2.537463	1.758950	0.0786
M(1,2)	3.124869	1.709559	1.827880	0.0676
M(2,2)	3.144280	1.818633	1.728925	0.0838
A1(1,1)	0.259233	0.058717	4.414980	0.0000
A1(2,2)	0.289947	0.059229	4.895383	0.0000
B1(1,1)	0.943060	0.021738	43.38248	0.0000
B1(2,2)	0.938847	0.022042	42.59440	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	4.003234	0.880051	4.548864	0.0000
Log likelihood	-1660.532	Schwarz criterion		13.24109
Avg. log likelihood	-3.255946	Hannan-Quinn criter.		13.15807
Akaike info criterion	13.10221			

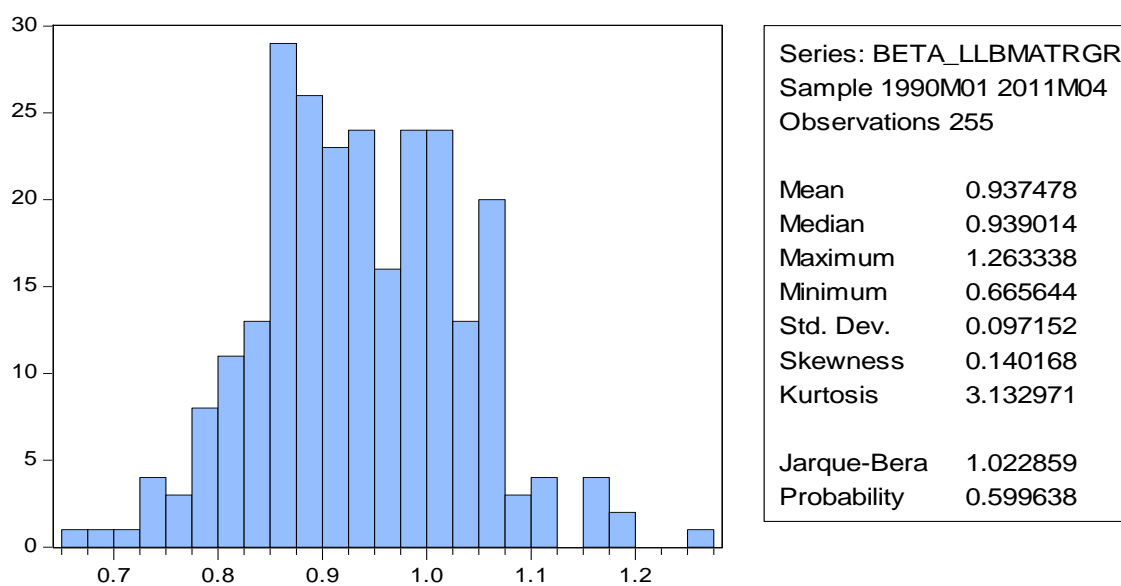
Όλοι οι συντελεστές προκύπτουν θετικοί. Εκτός από τους c_{11} , c_{12} και c_{22} όλοι είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Οι συντελεστές b_{11} και b_{22} είναι κοντά στην μονάδα και οι a_{11} , a_{22} αρκετά κοντά στο μηδέν.

Η διαχρονική μεταβολή του βήτα δίνεται στο επόμενο σχήμα.



Σχήμα 3.23: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η υψηλότερη μεταβλητότητα παρατηρείται την περίοδο 2006-2007 και η μεγαλύτερη πτώση το 2008. Στη συνέχεια υπάρχει ανοδική πορεία.



Σχήμα 3.24: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Με βάση τα περιγραφικά μέτρα η μέγιστη τιμή είναι 1.263338 και η ελάχιστη 0.665644.

Ο επόμενος πίνακας δείχνει την εκτίμηση του βήτα με το στατικό υπόδειγμα CAPM.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LBMATRGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 15:55

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001707	0.003399	0.502088	0.6160
LTOTMKGR	0.923297	0.058096	15.89261	0.0000
R-squared	0.724254	Mean dependent var		0.007149
Adjusted R-squared	0.723164	S.D. dependent var		0.103261
S.E. of regression	0.054331	Akaike info criterion		-2.979624
Sum squared resid	0.746826	Schwarz criterion		-2.951849
Log likelihood	381.9020	Hannan-Quinn criter.		-2.968451
F-statistic	664.5118	Durbin-Watson stat		1.859470
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του βήτα που προκύπτει με το στατικό CAPM είναι στατιστικά σημαντική και πολύ κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta. Αυτό επιβεβαιώνει την αναμενόμενη συμπεριφορά της τιμής β του CAPM σαν μια μέση εικόνα του υπό εξέταση δείγματος. Ο συντελεστής έχει τιμή μικρότερη του 1 και συνεπώς, ο κλάδος των Βασικών υλικών μπορεί να θεωρηθεί αμυντικός.

η) Καταναλωτικές υπηρεσίες

Ο τελευταίος δείκτης αφορά στις Καταναλωτικές υπηρεσίες, και η εκτίμηση BEKK δίνεται στον επόμενο πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1,1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	10.04410	4.090700	2.455351	0.0141
M(1,2)	5.806303	2.336632	2.484903	0.0130
M(2,2)	4.853772	2.609877	1.859771	0.0629
A1(1,1)	0.408192	0.076930	5.306035	0.0000
A1(2,2)	0.380547	0.078971	4.818796	0.0000
B1(1,1)	0.893251	0.022658	39.42360	0.0000
B1(2,2)	0.924536	0.026154	35.34921	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				

C(10)	3.128138	0.483009	6.476362	0.0000
Log likelihood	-1770.910	Schwarz criterion		14.10679
Avg. log likelihood	-3.472372	Hannan-Quinn criter.		14.02378
Akaike info criterion	13.96792			

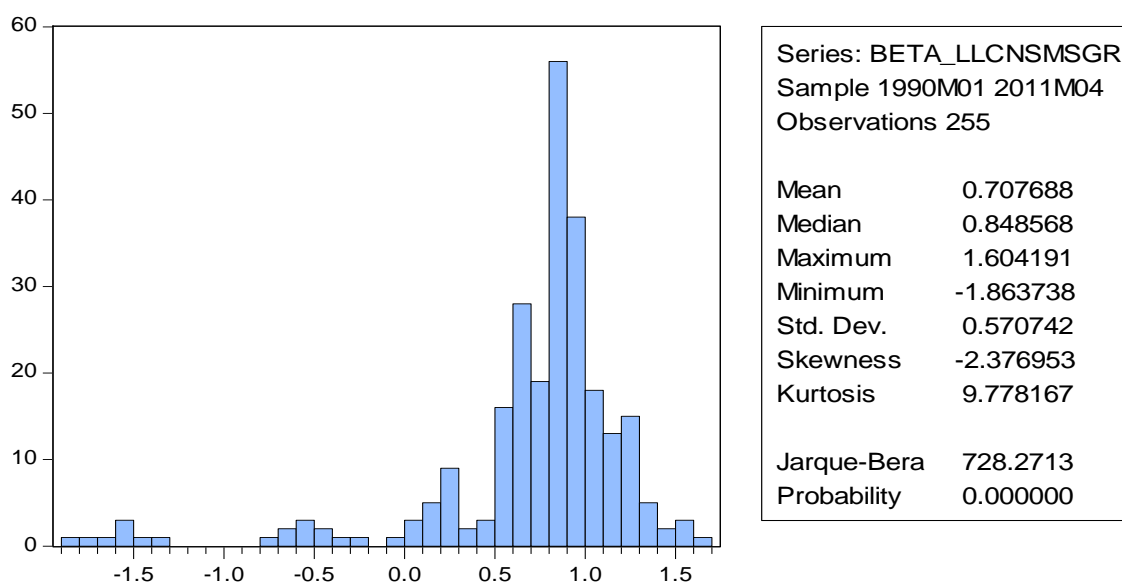
Όλοι οι συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί και θετικοί.

Η διαχρονική μεταβολή του βήτα παρουσιάζεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.25: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή το β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Το έτος 1992 παρουσιάζεται μια πολύ μεγάλη πτώση. Στη συνέχεια υπάρχει άνοδος με μεγαλύτερη τιμή να συμβαίνει το 1994. Τα επόμενα έτη η πορεία είναι σταθερή.



Σχήμα 3.26: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μεταβλητότητα παρουσιάζει μέγιστη τιμή 1.604191 και ελάχιστη -1.863738.

Σχετικά με την εκτίμηση του βήτα μέσω του στατικού CAPM έχουμε το επόμενο πίνακα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LCNSMSGR

Method: Least Squares

Date: 05/19/11 Time: 16:04

Sample: 1990M02 2011M04

Included observations: 255

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014728	0.011284	1.305186	0.1930
LTOTMKGR	0.458548	0.164715	2.783879	0.0058
R-squared	0.061503	Mean dependent var		0.017431
Adjusted R-squared	0.057794	S.D. dependent var		0.175986
S.E. of regression	0.170825	Akaike info criterion		-0.688545
Sum squared resid	7.382817	Schwarz criterion		-0.660770
Log likelihood	89.78949	Hannan-Quinn criter.		-0.677373
F-statistic	16.58006	Durbin-Watson stat		2.068980
Prob(F-statistic)	0.000062			

Η τιμή του συντελεστή βήτα αν και στατιστικά σημαντικός είναι πολύ μικρότερος συγκριτικά με την μέση τιμή του μεταβλητού beta.

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Συγκεντρωτικά η εκτίμηση του μέσου beta με το υπόδειγμα BEKK και η εκτίμηση με το στατικό υπόδειγμα CAPM δίνονται στον πίνακα 3.2.

Κλαδικός Δείκτης	BEKK-GARCH μέση τιμή β	Static CAPM	Ποσοστιαία Διαφορά
Τράπεζες	1.219225	1.21754	0.14%
Τηλεπικοινωνίες & MME	0.934555	0.910712	2.55%
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	0.823004	0.882737	-7.26%
Χρηματοοικονομικά	1.218081	1.208469	0.79%
Βιομηχανίες	1.21732	1.120680	7.94%
Ταξίδια & Τουρισμός	0.706797	0.561046	20.62%
Βασικά Υλικά	0.937478	0.923297	1.51%
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	0.797688	0.458548	42.52%

Πίνακας 3.2: Εκτιμήσεις βήτα μέσω BEKK-GARCH και static CAPM

Η ποσοστιαία διαφορά υπολογίστηκε ως προς το μοντέλο BEKK με βάση τον τύπο

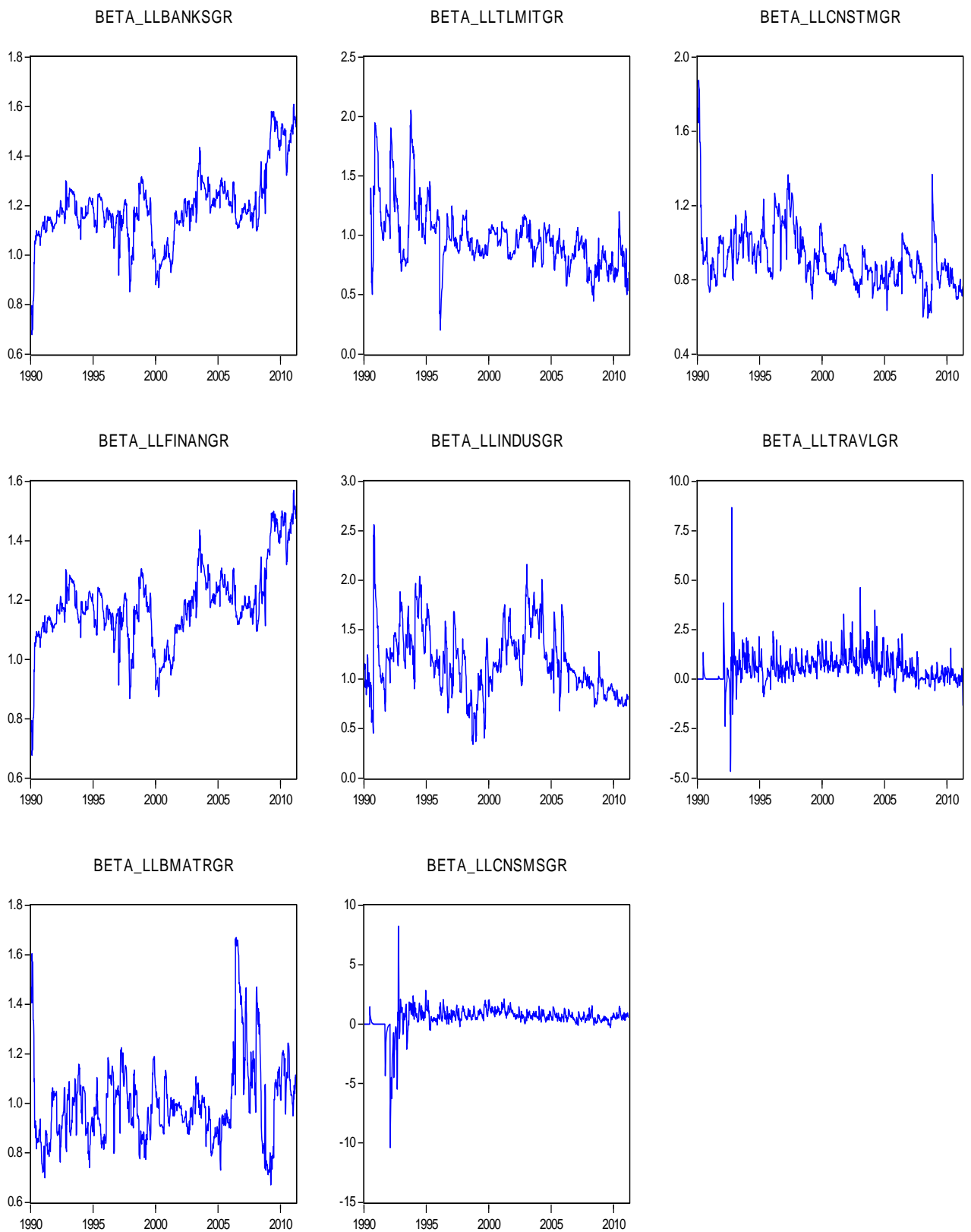
$$\frac{\text{beta BEKK} - \text{beta CAPM}}{\text{beta BEKK}} \%$$

Σχετικά με τις εκτιμήσεις που προέκυψαν από τα δύο διαφορετικά μοντέλα, μπορούμε να αναφέρουμε ότι μία τιμή παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητη (Τράπεζες), μία τιμή με το BEKK μειώθηκε, και έξι τιμές προέκυψαν μεγαλύτερες με το BEKK. Η πιο μεγάλη, σε απόλυτες τιμές, μεταβολή ήταν θετική (Καταλωτικές Υπηρεσίες) και η πιο μικρή μεταβολή ήταν θετική (Τράπεζες). Επίσης και οι τιμές για τους δείκτες Χρηματοοικονομικά και Βασικά Υλικά θα μπορούσαν να θεωρηθούν σχεδόν αμετάβλητες ανάμεσα στα δύο μοντέλα.

Πιο συγκεκριμένα, για τον δείκτη Καταλωτικά Αγαθά & Υλικά το μοντέλο BEKK δίνει χαμηλότερη εκτίμηση από το CAPM κατά 7.26%. Αντίθετα, για όλους τους υπόλοιπους δείκτες, με εξαίρεση τις Τράπεζες, το μοντέλο BEKK έδωσε μεγαλύτερη εκτίμηση του beta από ότι το στατικό μοντέλο CAPM.

Με βάση και τα δύο υποδείγματα, τρεις από τους οκτώ δείκτες (Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες) έχουν beta μεγαλύτερο της μονάδας, και μπορούν να θεωρηθούν επιθετικές μετοχές, ενώ οι υπόλοιποι πέντε δείκτες εμφανίζουν συντελεστή beta μικρότερο της μονάδας και μπορούν να θεωρηθούν αμυντικές μετοχές.

3.2.4 Εβδομαδιαία ανάλυση αποδόσεων



Σχήμα 3.27: Διαχρονική (εβδομαδιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH για τους οκτώ κλαδικούς δείκτες

	Τράπεζες	Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	Χρηματοοικονομικά	Βιομηχανίες	Ταξίδια & Τουρισμός	Βασικά Υλικά	Καταναλωτικές Υπηρεσίες
Mean	1.192402	0.971273	0.917028	1.184378	1.176759	0.564277	1.000627	0.556958
Median	1.176419	0.942971	0.888946	1.175114	1.136421	0.467978	0.980863	0.623429
Maximum	1.608862	2.051774	1.875862	1.569931	2.561803	8.679339	1.670325	8.255179
Minimum	0.679097	0.201621	0.593730	0.677164	0.341048	-4.665498	0.670865	-10.39474
Std. Dev.	0.145002	0.256941	0.157600	0.135128	0.339722	0.771586	0.164714	1.003343
Skewness	0.335799	1.253992	1.791977	0.096457	0.592032	1.989191	1.341206	-3.243749
Kurtosis	4.235636	5.962667	9.605301	4.083631	3.452156	24.78340	5.855843	38.57761
Jarque-Bera	91.47510	680.5433	2611.956	56.03063	74.29844	22678.42	709.9919	60488.26
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	1323.566	1052.860	1017.901	1314.660	1306.203	626.3475	1110.696	618.2230
Sum Sq. Dev.	23.31751	71.49811	27.54493	20.24978	127.9908	660.2370	30.08792	1116.428
Observations	1110	1084	1110	1110	1110	1110	1110	1110

Πίνακας 3.3: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Το μέσο εκτιμώμενο βήτα που προκύπτει αν θεωρήσουμε εβδομαδιαίο διάστημα παρατήρησης των αποδόσεων των δεικτών, δείχνει ότι για τους δείκτες Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες και Βασικά υλικά η τιμή είναι μεγαλύτερη της μονάδας ενώ για τους υπόλοιπους τέσσερις δείκτες είναι μικρότερη της μονάδας.

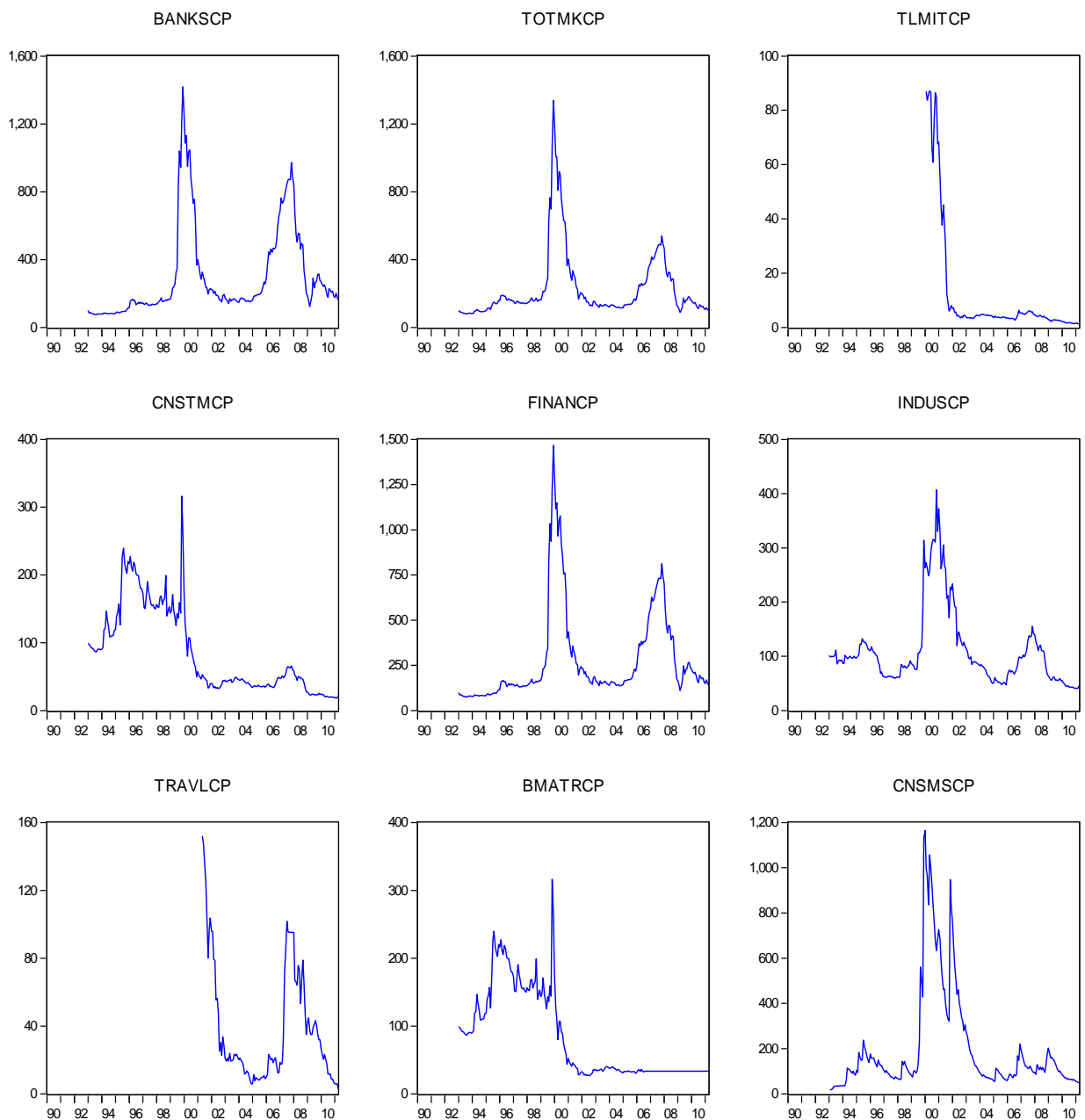
Συγκρίνοντας τις μέσες τιμές του μεταβλητού beta στην περίπτωση μηνιαίας και εβδομαδιαίας ανάλυσης (πίνακες 3.2 και 3.3), παρατηρούμε ότι οι τιμές είναι αρκετά κοντά για κάθε κλαδικό δείκτη, με μεγαλύτερη εκτίμηση της μηνιαίας ανάλυσης στους δείκτες Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, και Καταναλωτικές Υπηρεσίες. Στους υπόλοιπους τρεις δείκτες, Τηλεπικοινωνίες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, και Βασικά Υλικά η εβδομαδιαία ανάλυση δίνει μεγαλύτερη μέση τιμή. Μάλιστα στην περίπτωση των Βασικών υλικών η τιμή είναι μεγαλύτερη της μονάδας που δεν συμβαίνει στην μηνιαία ανάλυση.

3.3 Περίπτωση Κύπρου

Επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη ανάλυση για τους αντίστοιχους κλαδικούς δείκτες της Κύπρου.

3.3.1 Χρονική εξέλιξη των κλαδικών δεικτών και της αγοράς

Τα επόμενα διαγράμματα δείχνουν την μηνιαία εξέλιξη για κάθε ένα από τους οκτώ κλαδικούς δείκτες σε αντιπαραβολή με το Γενικό Δείκτη Τιμών, για το χρονικό διάστημα μελέτης.



Σχήμα 3.28: Διαγράμματα εξέλιξης των οκτώ Κλαδικών Δεικτών & του Γενικού Δείκτη Τιμών

Το διάγραμμα του Γενικού Δείκτη δείχνει μια μεγάλη άνοδο την περίοδο 1999-2000 και μια, συγκριτικά αρκετά μικρότερη, τα έτη 2005-2007.

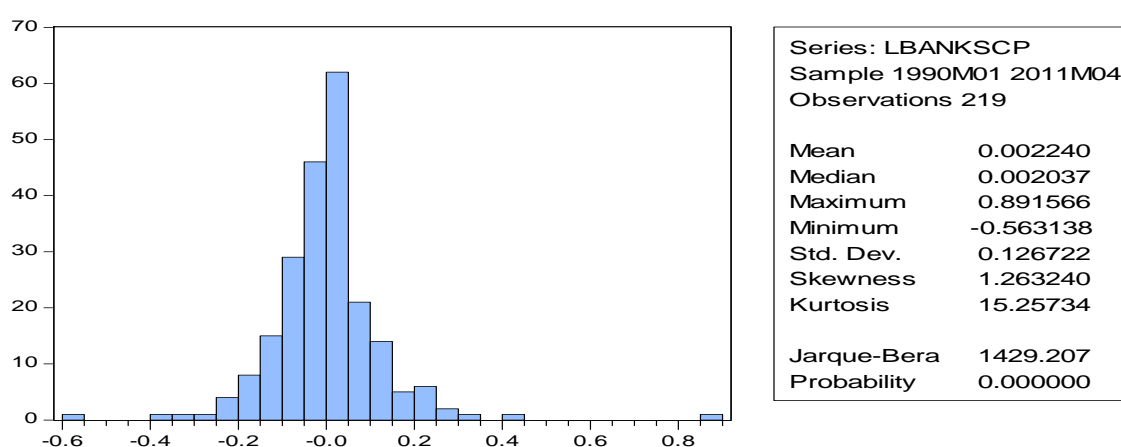
Η πρώτη περίοδος ανόδου φαίνεται ότι ακολουθείται και από τους επιμέρους κλαδικούς δείκτες με την ίδια ένταση με το γενικό δείκτη. Τα Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά και τα Βασικά υλικά παρουσιάζουν υψηλές τιμές και πριν το 1999, ενώ οι Βιομηχανίες παρουσιάζουν πτώση με αργότερο ρυθμό από ότι ο γενικός δείκτης.

Σχετικά με την δεύτερη περίοδο οι Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ δείχνουν μια πολύ ελαφριά άνοδο, τα Βασικά υλικά δεν δείχνουν καμία μεταβολή σε σχέση με την τιμή τους πριν το 2005. Επίσης οι Καταναλωτικές υπηρεσίες δείχνουν μικρή άνοδο τα έτη 2006-2007. Τα Χρηματοοικονομικά και Ταξίδια & τουρισμός παρουσιάζουν πιο έντονη άνοδο από το γενικό δείκτη, με το δεύτερο δείκτη να έχει και πολύ αργό ρυθμό μείωσης της τιμής του τα επόμενα χρόνια.

3.3.2 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα της απόδοσης των κλαδικών δεικτών

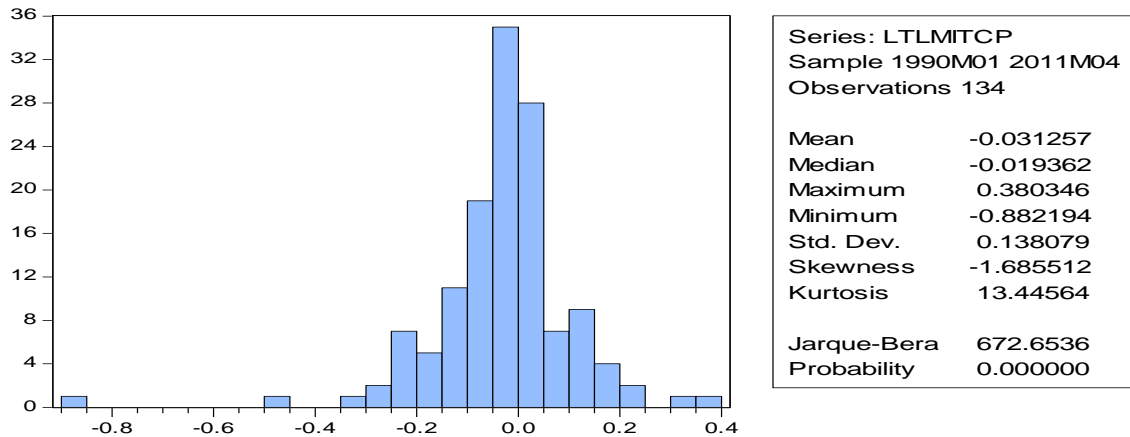
Τα παρακάτω γραφήματα παρουσιάζουν τα ιστογράμματα για τον κάθε ένα από τους κλαδικούς δείκτες καθώς επίσης και για τον γενικό δείκτη αγοράς, της μηνιαίας λογαριθμικής απόδοσης των μετοχών, καθώς επίσης και κάποια περιγραφικά στατιστικά μέτρα. Συγκεκριμένα αναφέρονται η αναμενόμενη (μέση) μηνιαία απόδοση, η διάμεση τιμή, η μέγιστη και ελάχιστη τιμή, η τυπική απόκλιση που αντιπροσωπεύει τον κίνδυνο (ρίσκο) που αναλαμβάνουμε για τη συγκεκριμένη επένδυση, η λοξότητα, η κύρτωση, και η τιμή του δείκτη Jarque-Bera που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο κανονικότητας της κατανομής.

α) Τράπεζες



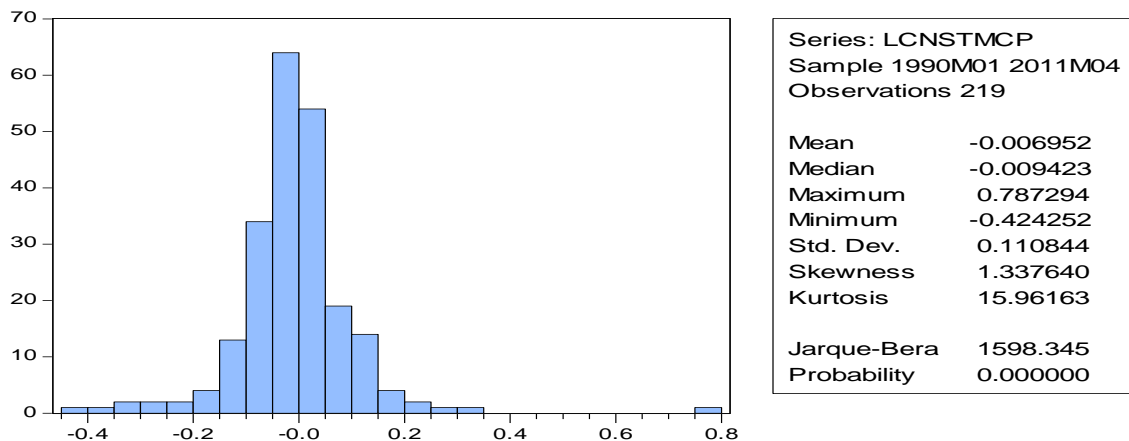
Σχήμα 3.29: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Τράπεζες

β) Τηλεπικοινωνίες & MME



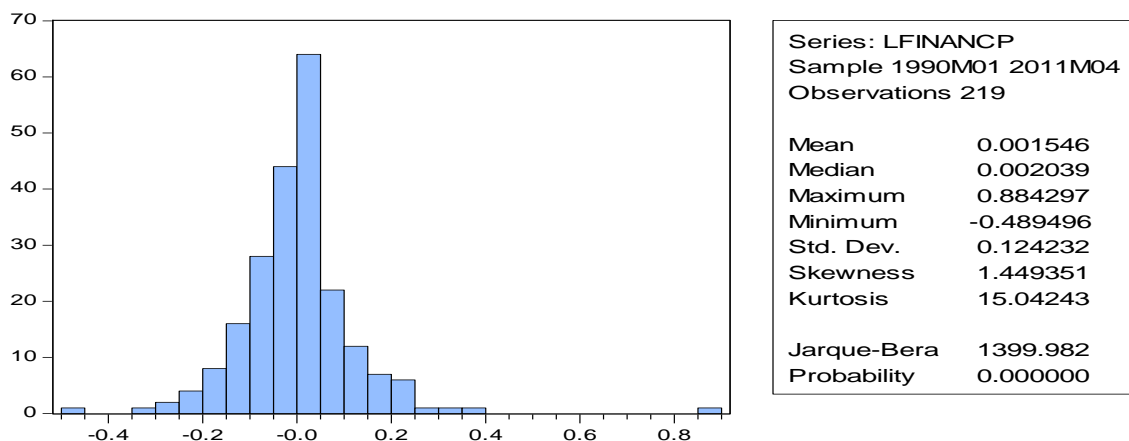
Σχήμα 3.30: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Τηλεπικοινωνίες & MME

γ) Καταναλωτικά αγαθά & υλικά



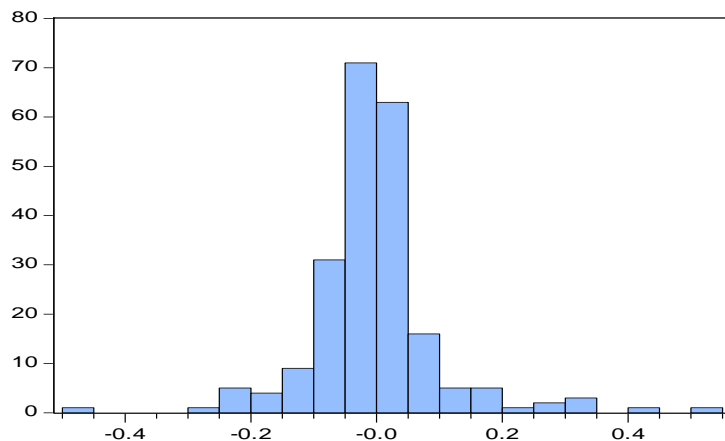
Σχήμα 3.31: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Καταναλωτικά αγαθά & υλικά

δ) Χρηματοοικονομικά



Σχήμα 3.32: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Χρηματοοικονομικά

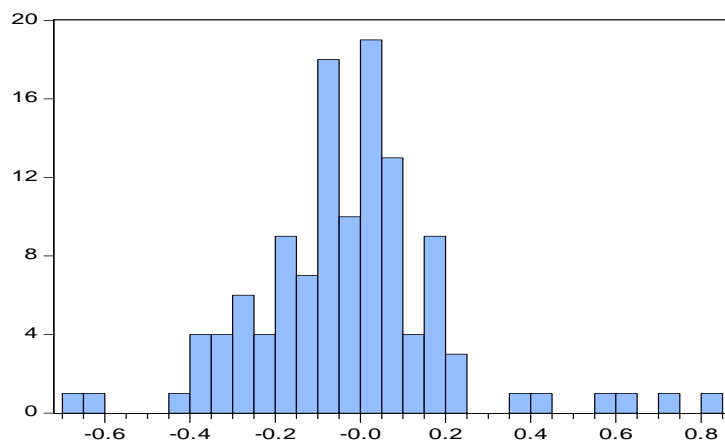
ε) Βιομηχανίες



Series: LINDUSCP	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 219	
Mean	-0.003607
Median	-0.010001
Maximum	0.548695
Minimum	-0.462611
Std. Dev.	0.102627
Skewness	1.038398
Kurtosis	10.35735
Jarque-Bera	533.2981
Probability	0.000000

Σχήμα 3.33: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Βιομηχανίες

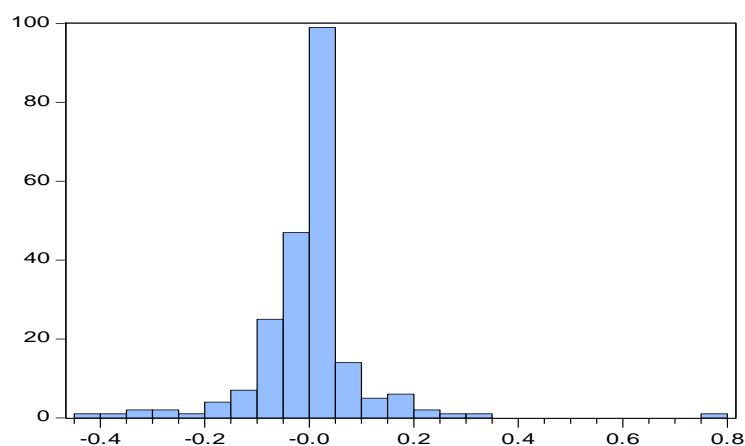
στ) Ταξίδια & τουρισμός



Series: LTRAVLCP	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 119	
Mean	-0.033249
Median	-0.026939
Maximum	0.800878
Minimum	-0.693147
Std. Dev.	0.221258
Skewness	0.664162
Kurtosis	5.999584
Jarque-Bera	53.36133
Probability	0.000000

Σχήμα 3.34: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Ταξίδια & τουρισμός

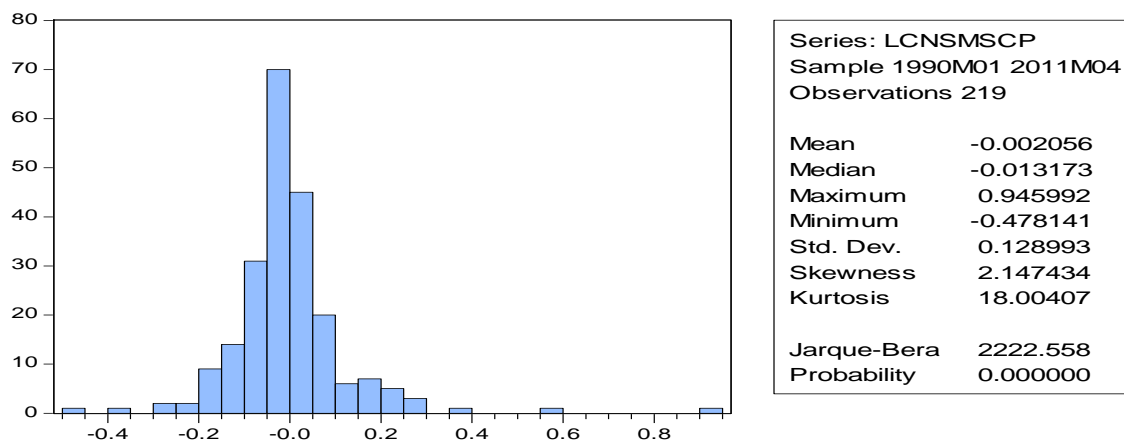
ζ) Βασικά υλικά



Series: LBMATRCP	
Sample 1990M01 2011M04	
Observations 219	
Mean	-0.004960
Median	0.000000
Maximum	0.787275
Minimum	-0.424216
Std. Dev.	0.105318
Skewness	1.498805
Kurtosis	19.35920
Jarque-Bera	2524.059
Probability	0.000000

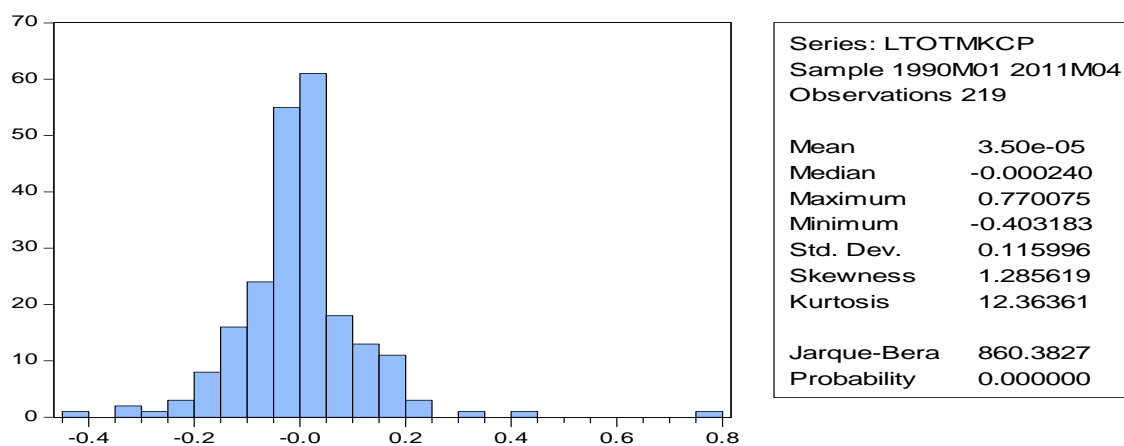
Σχήμα 3.35: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Βασικά υλικά

η) Καταναλωτικές υπηρεσίες



Σχήμα 3.36: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του δείκτη Καταναλωτικές υπηρεσίες

θ) Δείκτης αγοράς



Σχήμα 3.37: Περιγραφικά χαρακτηριστικά αποδόσεων του Γενικού Δείκτη Τιμών

Ο πίνακας 3.4 δείχνει συγκεντρωτικά τα βασικά περιγραφικά στατιστικά των οκτώ δεικτών και του Γενικού Δείκτη Τιμών.

Κλαδικός Δείκτης	Μέσος	Τυπική απόκλιση	Skewness	Κύρτωση	Jarque-Bera
Τράπεζες	0.002240	0.126722	1.263240	15.25734	1429.207
Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	-0.031257	0.138079	-1.685512	13.44564	672.6536
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	-0.006952	0.110844	1.337640	15.96163	1598.345
Χρηματοοικονομικά	0.001546	0.124232	1.449351	15.04243	1399.982
Βιομηχανίες	-0.003607	0.102627	1.038398	10.35735	523.2981
Ταξίδια & Τουρισμός	-0.033249	0.221258	0.664162	5.999584	53.36133
Βασικά Υλικά	-0.004960	0.105318	1.498805	19.35920	2524.059
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	-0.002056	0.128993	2.147434	18.00407	2222.558
Γενικός Δείκτης Τιμών	3.50e-05	0.115996	1.285619	12.36361	860.3827

Πίνακας 3.4: Βασικά περιγραφικά στατιστικά μέτρα μηνιαίας απόδοσης για τους οκτώ κλαδικούς δείκτες και του Γενικού Δείκτη Τιμών

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, από τους οκτώ κλαδικούς δείκτες οι έξι εμφανίζουν αρνητικό μέσο εκτός από τις Τράπεζες και τα Χρηματοοικονομικά. Θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι σχεδόν όλοι οι μέσοι είναι κοντά στο μηδέν

Ο δείκτης Ταξίδια & τουρισμός εμφανίζει την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση ενώ η μικρότερη εντοπίζεται στον δείκτη Βιομηχανίες.

Ο συντελεστής κύρτωσης δείχνει ότι όλες οι χρονοσειρές είναι λεπτόκυρτες, καθώς έχει τιμή μεγαλύτερη από 3 που αντιστοιχεί στην κανονική κατανομή, και άρα μεγαλύτερη βεβαιότητα για βαριές ή μακριές ουρές, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι τείνει να έχει περισσότερες ακραίες τιμές. Όλες οι χρονοσειρές εμφανίζουν υψηλή τιμή του συντελεστή κύρτωσης με εξαίρεση τα Ταξίδια & τουρισμό.

Ο συντελεστής ασυμμετρίας ή λοξότητας (skewness), που αποτελεί την τρίτη ροπή, είναι θετικός σε όλους τους δείκτες εκτός από τις Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, και δείχνει ότι όλες οι χρονοσειρές παρουσιάζουν θετική ασυμμετρία και άρα μεγαλύτερη βεβαιότητα για θετικές αποδόσεις που όμως δεν επιβεβαιώνεται και από την αναμενόμενη τιμή, καθώς στις έξι από τις εννέα περιπτώσεις έχει αρνητική τιμή. Στην περίπτωση των Τηλεπικοινωνιών & ΜΜΕ ο συντελεστής λοξότητας είναι αρνητικός δηλαδή η χρονοσειρά παρουσιάζει αρνητική ασυμμετρία, μεγαλύτερη ουρά προς τα αριστερά που συμφωνεί και με το μέσο.

Ο στατιστικός έλεγχος Jarque-Bera επιβεβαιώνει ότι η κατανομή των μηνιαίων λογαριθμικών αποδόσεων δεν είναι σίγουρα κανονική.

3.3.3 Εκτίμηση συντελεστή beta

Στην παράγραφο αυτή παρατίθενται η εκτίμηση του συντελεστή beta όπως προκύπτει από το μοντέλο Bekk-GARCH(1,1), το γράφημα με διαχρονική μεταβολή του beta, κάποια βασικά περιγραφικά στατιστικά του βήτα, καθώς και η εκτίμηση του beta που προκύπτει από το στατικό μοντέλο CAPM.

α) Τράπεζες

Η εκτίμηση του μοντέλου BEKK στην περίπτωση του κλάδου των Κυπριακών Τραπεζών δίνεται στον επόμενο πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

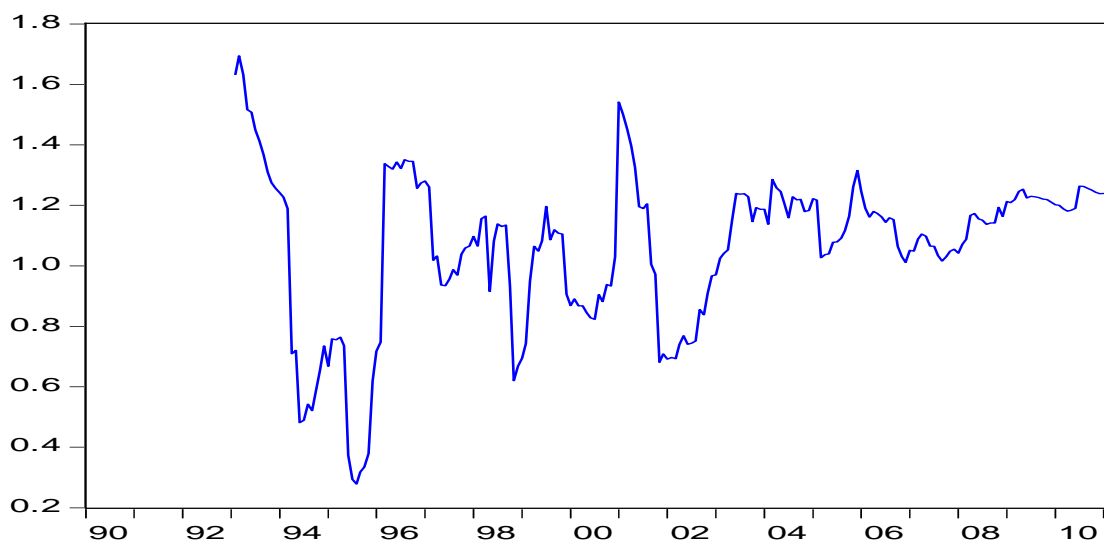
Covariance specification: BEKK
 GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	9.459286	5.376426	1.759400	0.0785
M(1,2)	7.501496	4.225660	1.775224	0.0759
M(2,2)	6.253779	3.492225	1.790772	0.0733
A1(1,1)	0.689345	0.146370	4.709614	0.0000
A1(2,2)	0.681232	0.144372	4.718596	0.0000
B1(1,1)	0.852344	0.025250	33.75606	0.0000
B1(2,2)	0.855637	0.025302	33.81691	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	2.752119	0.478407	5.752671	0.0000
Log likelihood	-1296.771 Schwarz criterion			12.08874
Avg. log likelihood	-2.960666 Hannan-Quinn criter.			11.99649
Akaike info criterion	11.93399			

Όλοι οι συντελεστές του υποδείγματος είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί (p -value < 0.05). Αυτό σημαίνει ότι η μεταβλητότητα της απόδοσης της αγοράς επηρεάζει τη μεταβλητότητα των αποδόσεων του κλαδικού δείκτη (όροι a_{11} , a_{22}).

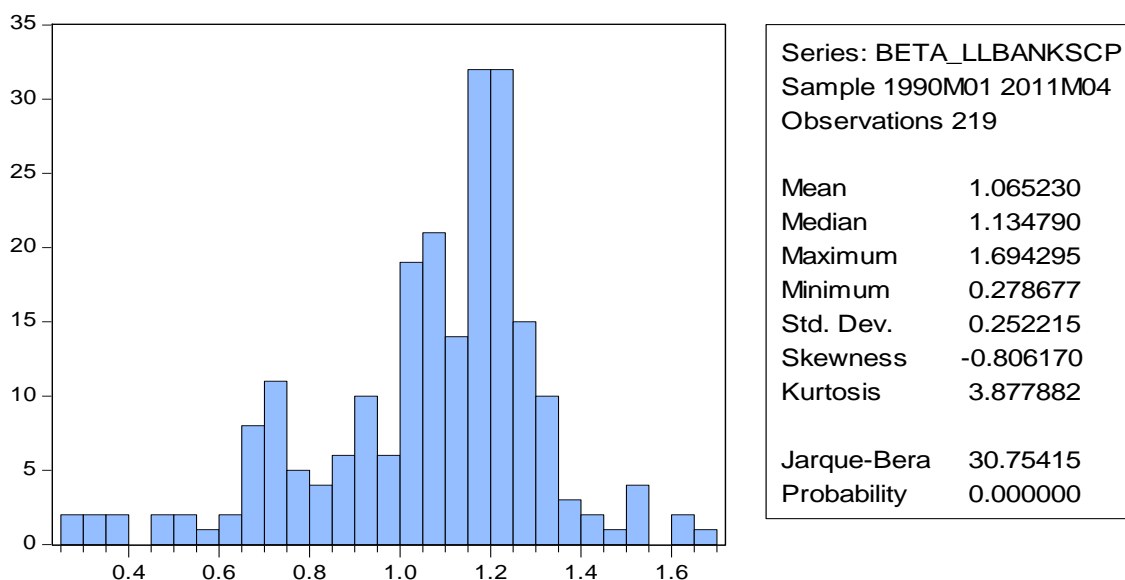
Η διαχρονική εξέλιξη του συντελεστή βήτα απεικονίζεται στο επόμενο σχήμα.

BETA_LL BANKSCP



Σχήμα 3.38: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Παρατηρούνται έντονες μεταβολές, ανοδικές και καθοδικές. Το 1995 εμφανίζεται η μεγαλύτερη πτώση και το 2001 η μεγαλύτερη άνοδος. Από τα έτη 2003 και πέρα υπάρχει ελαφρά ανοδική πορεία.



Σχήμα 3.39: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα δεδομένα του σχήματος 3.39, βλέπουμε ότι η μέγιστη τιμή είναι 1.694295 και η ελάχιστη 0.252215.

Το στατικό μοντέλο CAPM έδωσε την επόμενη εκτίμηση για τον συντελεστή βήτα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LBANKSCP

Method: Least Squares

Date: 05/26/11 Time: 12:31

Sample: 1993M02 2011M04

Included observations: 219

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002203	0.002633	0.836797	0.4036
LTOTMKCP	1.040856	0.054305	19.16671	0.0000
R-squared	0.907755	Mean dependent var		0.002240
Adjusted R-squared	0.907329	S.D. dependent var		0.126722
S.E. of regression	0.038576	Akaike info criterion		-3.663261
Sum squared resid	0.322926	Schwarz criterion		-3.632311
Log likelihood	403.1271	Hannan-Quinn criter.		-3.650761
F-statistic	2135.419	Durbin-Watson stat		1.849396
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή που προέκυψε είναι στατιστικά σημαντική και οριακά μεγαλύτερη της μονάδας. Συγκρίνοντας την με τη μέση τιμή του μεταβλητού βήτα βλέπουμε ότι είναι εξαιρετικά κοντά, κάτι το οποίο είναι αναμενόμενο αφού με το απλό CAPM έχουμε μια μέση εικόνα για το δείγμα.

β) Τηλεπικοινωνίες & MME

Η εκτίμηση του κλάδου Τηλεπικοινωνιών & MME με το BEKK έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

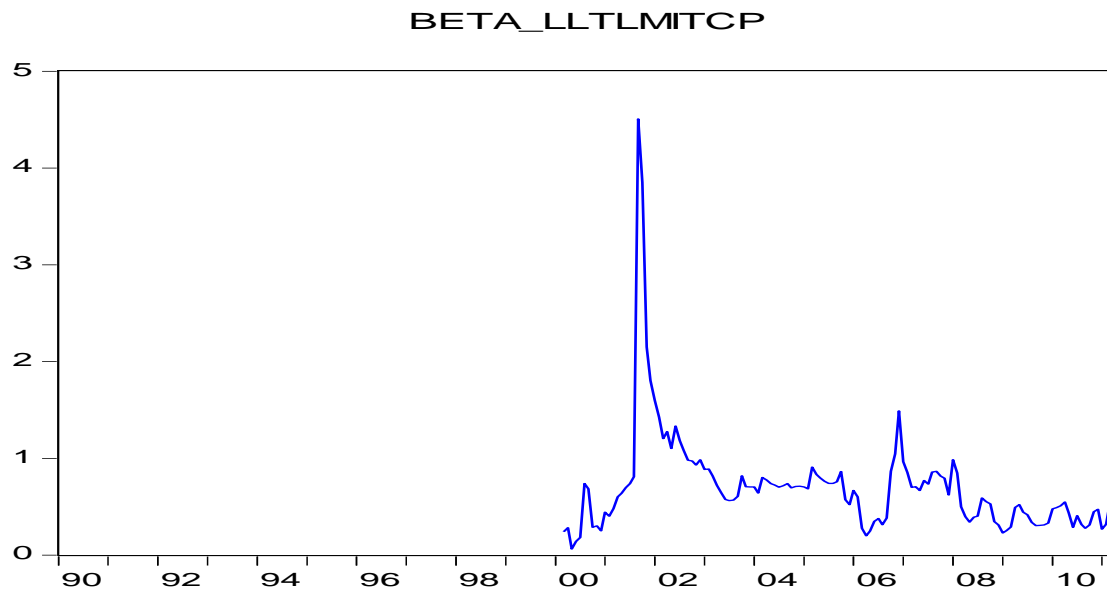
A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	42.77503	19.71612	2.169546	0.0300
M(1,2)	16.25847	9.069799	1.792594	0.0730
M(2,2)	15.94627	11.04274	1.444050	0.1487
A1(1,1)	0.554721	0.129707	4.276726	0.0000
A1(2,2)	0.548575	0.150108	3.654539	0.0003
B1(1,1)	0.749141	0.082602	9.069273	0.0000
B1(2,2)	0.846767	0.053449	15.84238	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	3.041141	0.617652	4.923710	0.0000
Log likelihood	-991.4877	Schwarz criterion		15.16383

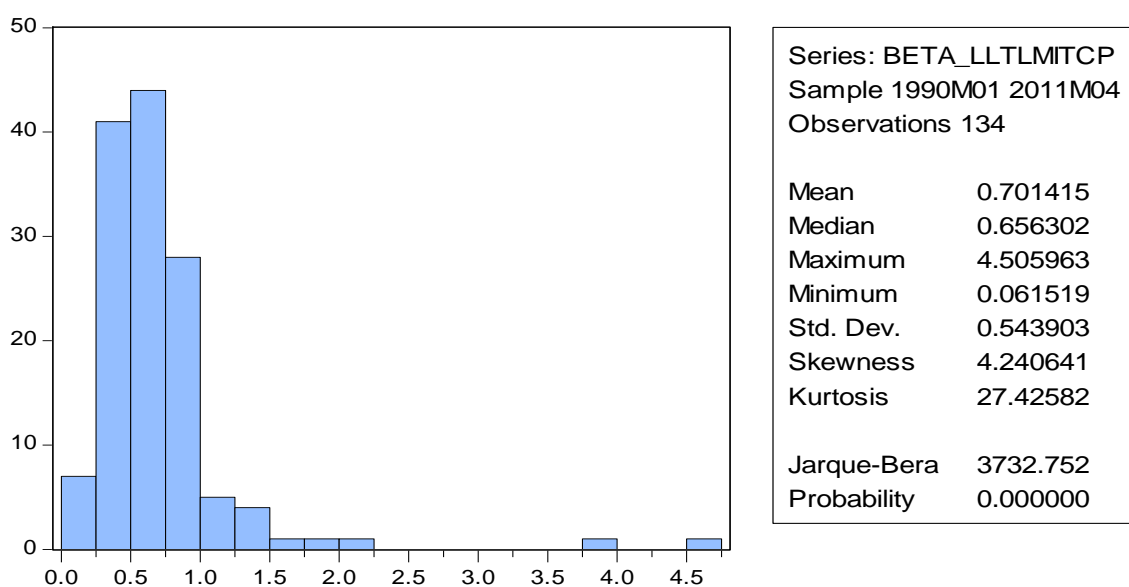
Εκτός από τους συντελεστές c_{12} και c_{22} οι υπόλοιποι είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επίσης όλοι οι όροι προέκυψαν θετικοί.

Η διαχρονική εξέλιξη του δείκτη βήτα παρουσιάζεται στο επόμενο γράφημα.



Σχήμα 3.40: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Παρατηρείται μια πολύ μεγάλη άνοδος (peak) το 2001 και στη συνέχεια μια κατακόρυφη πτώση την επόμενη χρονιά. Από κει και πέρα η πορεία χαρακτηρίζεται πτωτική.



Σχήμα 3.41: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα περιγραφικά μέτρα του σχήματος 3.41, η μέγιστη τιμή είναι 4.505963 και η ελάχιστη 0.061519.

Στη συνέχεια, ο συντελεστής βήτα εκτιμάται με το στατικό CAPM και δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LTLMITCP
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/11 Time: 13:48
 Sample: 2000M03 2011M04
 Included observations: 134
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.018795	0.010553	-1.781021	0.0772
LTOTMKCP	0.722150	0.163236	4.423957	0.0000
R-squared	0.335429	Mean dependent var		-0.031257
Adjusted R-squared	0.330394	S.D. dependent var		0.138079
S.E. of regression	0.112989	Akaike info criterion		-1.508232
Sum squared resid	1.685194	Schwarz criterion		-1.464980
Log likelihood	103.0515	Hannan-Quinn criter.		-1.490656
F-statistic	66.62440	Durbin-Watson stat		1.538335
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή είναι στατιστικά σημαντική. Συγκρίνοντάς την με την μέση τιμή του μεταβλητού βήτα βλέπουμε ότι μεγαλύτερη αλλά παραπλήσια.

γ) Καταναλωτικά αγαθά & υλικά

Ο κλάδος των Καταναλωτικών αγαθών και Υλικών με βάση την εκτίμηση του μοντέλου BEKK έδωσε τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK
 $GARCH = M + A1 * RESID(-1) * RESID(-1) * A1 + B1 * GARCH(-1) * B1$
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	15.82266	6.911390	2.289360	0.0221
M(1,2)	5.560433	2.777603	2.001882	0.0453
M(2,2)	2.325945	1.828791	1.271848	0.2034
A1(1,1)	0.589735	0.127949	4.609155	0.0000
A1(2,2)	0.536242	0.113923	4.707044	0.0000
B1(1,1)	0.803106	0.044144	18.19266	0.0000
B1(2,2)	0.904147	0.023123	39.10247	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	2.936787	0.581324	5.051896	0.0000

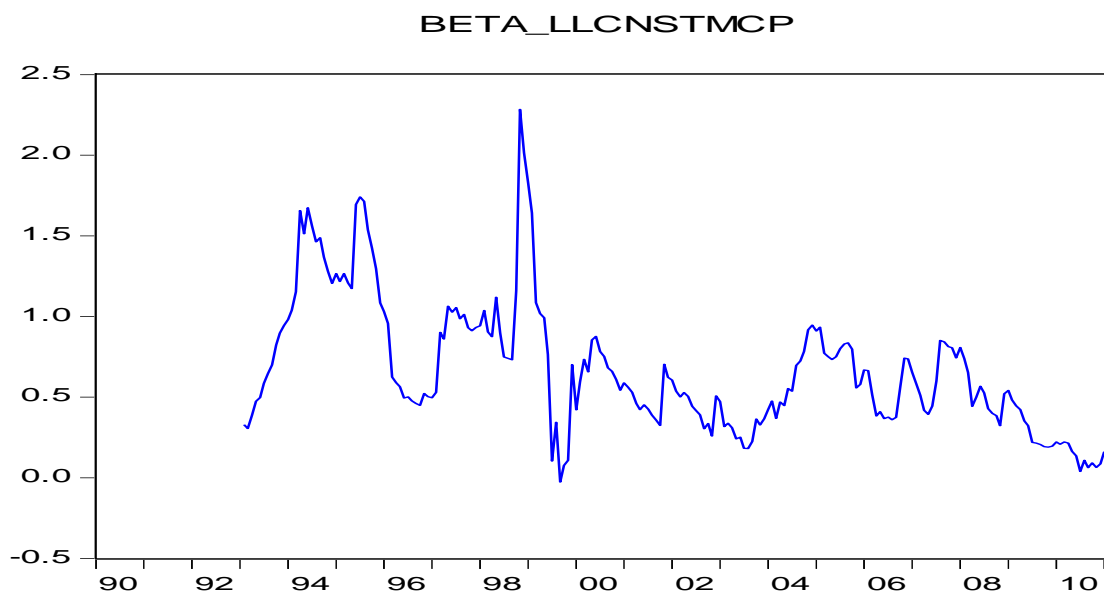
Log likelihood
Avg. log likelihood
Akaike info criterion

-1487.829 Schwarz criterion
-3.396871 Hannan-Quinn criter.
13.67881

13.83356
13.74131

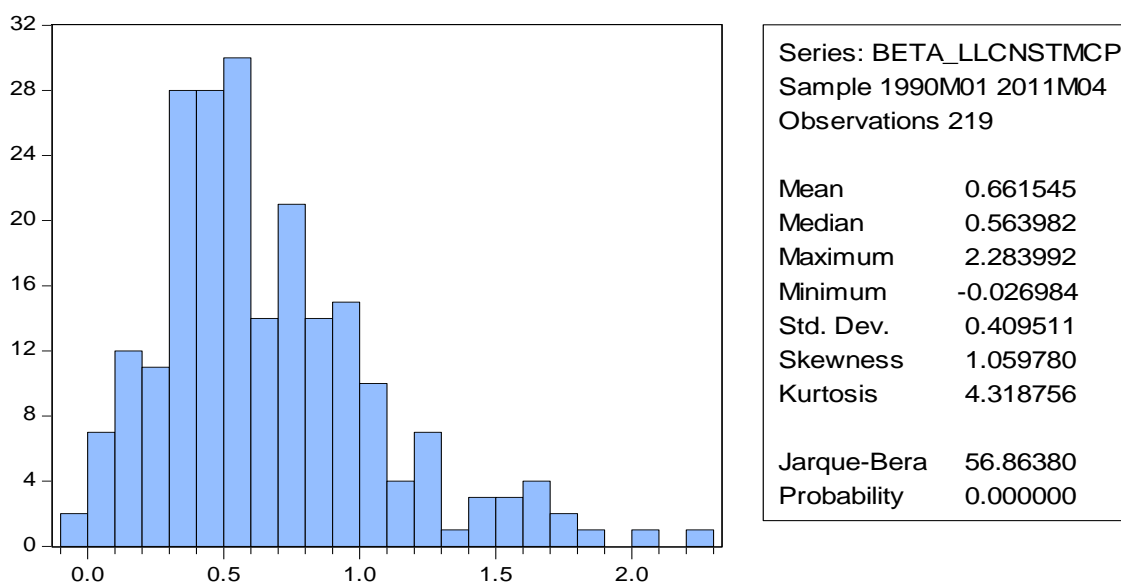
Οι συντελεστές του μοντέλου είναι στατιστικά σημαντικοί εκτός από τον c_{22} .

Η διαχρονική εξέλιξη του βήτα απεικονίζεται στο επόμενο διάγραμμα.



Σχήμα 3.42: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Πολύ μεγάλη άνοδος παρατηρείται το 1999 και ακολουθεί την επόμενη χρονιά πτώση. Στη συνέχεια υπάρχουν ανοδικές και πτωτικές περιόδους μικρότερου μεγέθους.



Σχήμα 3.43: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Με βάση τα περιγραφικά μέτρα του σχήματος 3.43, η μέγιστη τιμή είναι 2.283992 και η ελάχιστη είναι αρνητική και ίση με -0.026984.

Η εκτίμηση του συντελεστή βήτα όπως προέκυψε με το απλό υπόδειγμα CAPM έδωσε τα επόμενα αποτελέσματα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LCNSTMCP

Method: Least Squares

Date: 05/26/11 Time: 13:51

Sample: 1993M02 2011M04

Included observations: 219

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.006971	0.005660	-1.231594	0.2194
LTOTMKCP	0.554456	0.138033	4.016849	0.0001
R-squared	0.336663	Mean dependent var		-0.006952
Adjusted R-squared	0.333606	S.D. dependent var		0.110844
S.E. of regression	0.090485	Akaike info criterion		-1.958164
Sum squared resid	1.776714	Schwarz criterion		-1.927214
Log likelihood	216.4190	Hannan-Quinn criter.		-1.945664
F-statistic	110.1339	Durbin-Watson stat		2.069041
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του βήτα είναι 0.554456 μικρότερη της μονάδας και ο κλάδος χαρακτηρίζεται αμυντικός. Ο συντελεστής, που είναι στατιστικά σημαντικός, είναι λίγο μικρότερος σε σύγκριση με το μέσο βήτα που δίνει το BEKK.

δ) Χρηματοοικονομικά

Στη συνέχεια εξετάζουμε τον κλάδο Χρηματοοικονομικά. Το μοντέλο BEKK έδωσε την ακόλουθη εκτίμηση.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is an indefinite matrix

A1 is diagonal matrix

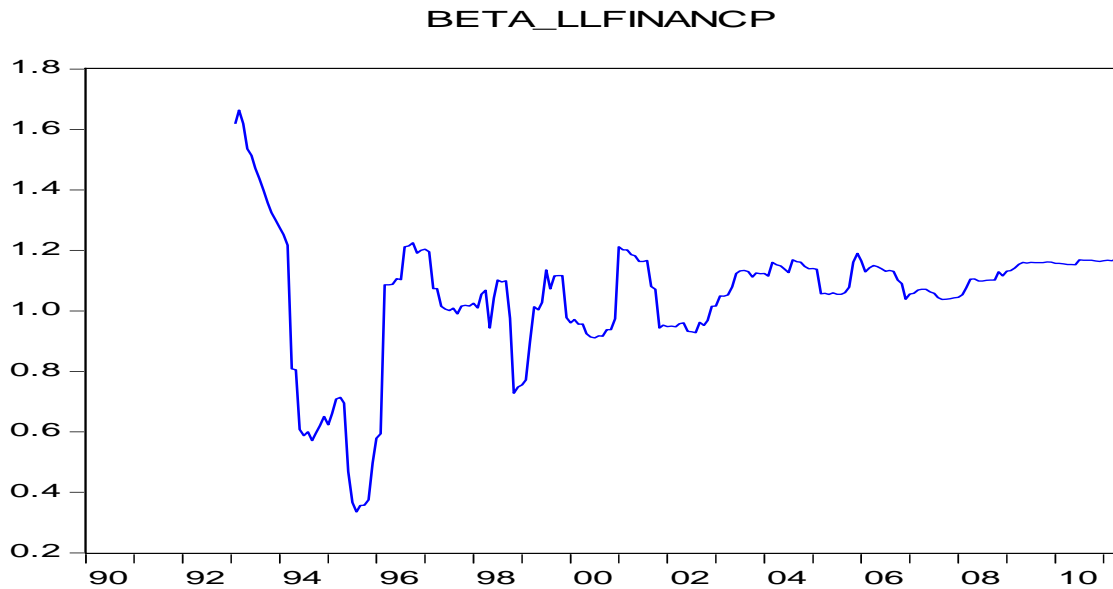
B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	4.231216	3.180878	1.330204	0.1835
M(1,2)	3.981162	2.865688	1.389252	0.1648
M(2,2)	3.753652	2.620031	1.432675	0.1520
A1(1,1)	0.567256	0.166904	3.398687	0.0007
A1(2,2)	0.558264	0.164739	3.388783	0.0007
B1(1,1)	0.920469	0.014727	62.50219	0.0000
B1(2,2)	0.920169	0.014970	61.46739	0.0000

t-Distribution (Degree of Freedom)

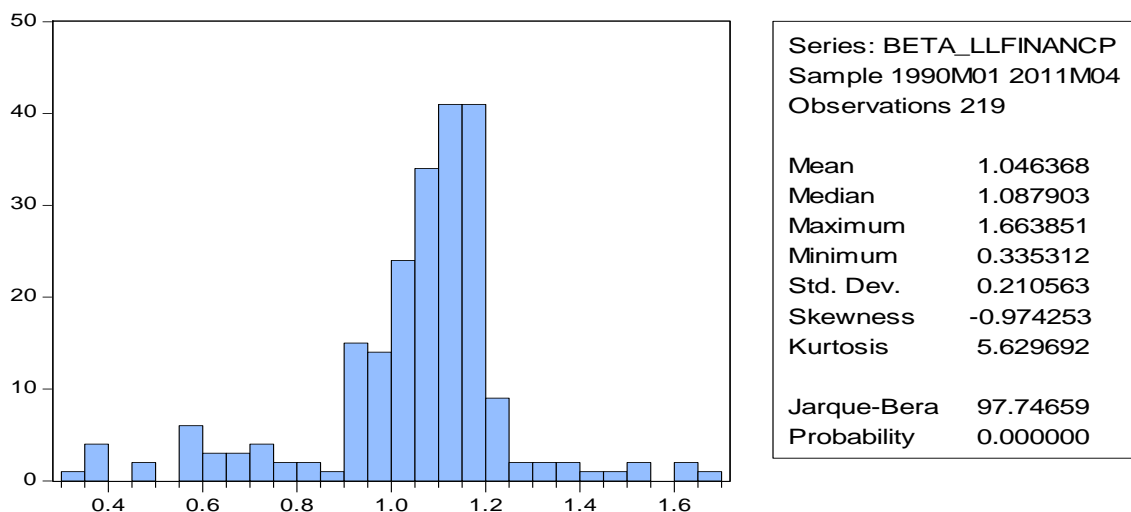
C(10)	2.532617	0.416544	6.080072	0.0000
Log likelihood	-1233.736	Schwarz criterion		11.51307
Avg. log likelihood	-2.816748	Hannan-Quinn criter.		11.42082
Akaike info criterion	11.35832			

Οι συντελεστές εκτός από τους c_{11} , c_{12} και c_{22} είναι στατιστικά σημαντικοί και όλοι θετικοί.



Σχήμα 3.44: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Σχετικά με το σχήμα 3.44 της διαχρονικής εξέλιξης του βήτα, βλέπουμε ένα σημαντικό πτωτικό διάστημα τα έτη 1993-1995, μια άνοδος το 1996 και στη συνέχεια μικρότερα ανοδικά και πτωτικά διαστήματα.



Σχήμα 3.45: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μέγιστη τιμή είναι 1.663851 και η ελάχιστη 0.335312.

Σχετικά με την εκτίμηση του βήτα με το απλό CAPM πήραμε τα παρακάτω αποτελέσματα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LFINANCP

Method: Least Squares

Date: 05/26/11 Time: 13:53

Sample: 1993M02 2011M04

Included observations: 219

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001510	0.002278	0.662793	0.5082
LTOTMKCP	1.033298	0.042907	24.08253	0.0000
R-squared	0.930839	Mean dependent var		0.001546
Adjusted R-squared	0.930521	S.D. dependent var		0.124232
S.E. of regression	0.032746	Akaike info criterion		-3.990972
Sum squared resid	0.232691	Schwarz criterion		-3.960022
Log likelihood	439.0115	Hannan-Quinn criter.		-3.978472
F-statistic	2920.625	Durbin-Watson stat		1.882929
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η τιμή του βήτα είναι στατιστικά σημαντική και μεγαλύτερη της μονάδας. Συγκρινόμενη με τη μέση τιμή του μεταβλητού beta βλέπουμε ότι οι δύο τιμές είναι πολύ κοντά. Ο κλάδος κατά μέσο όρο μπορεί να χαρακτηριστεί ελαφρά αμυντικός.

ε) Βιομηχανίες

Ο κλάδος Βιομηχανίες εκτιμήθηκε με το μοντέλο BEKK και τα αποτελέσματα φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

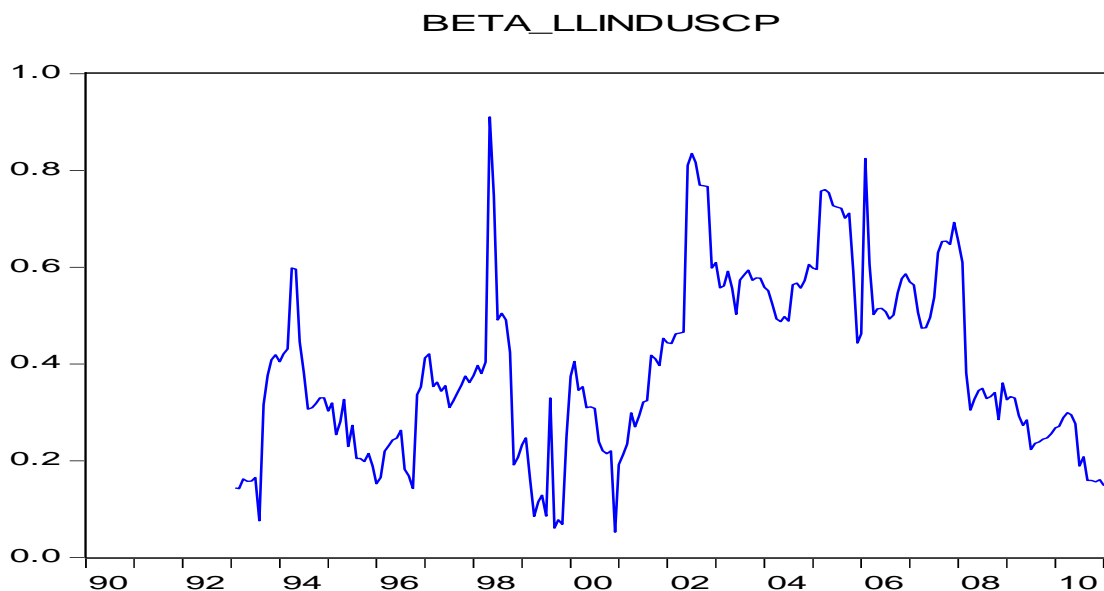
M is an indefinite matrix

A1 is diagonal matrix

B1 is diagonal matrix

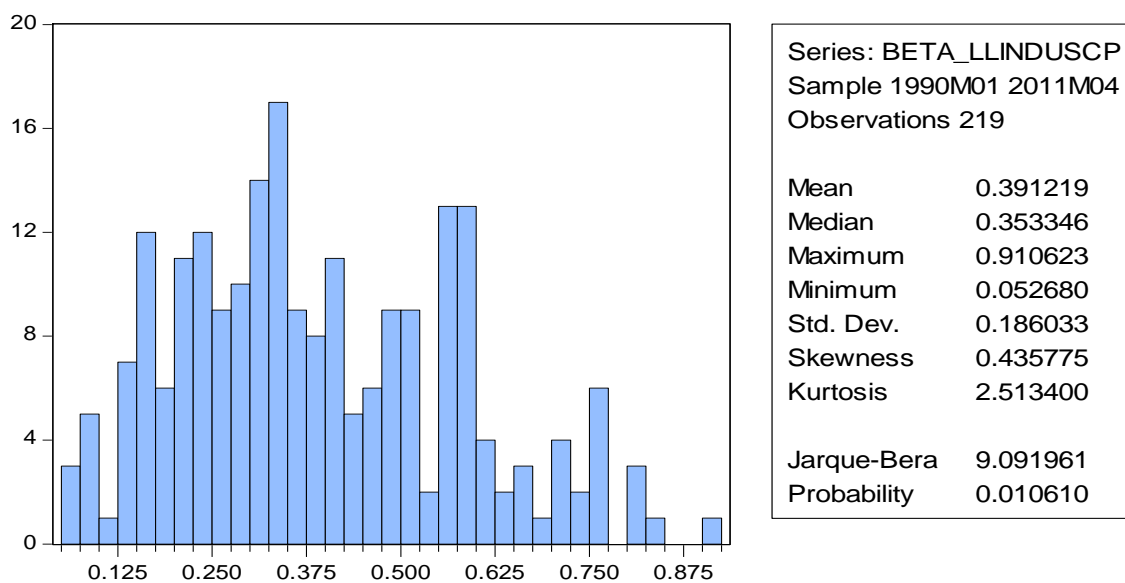
Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	5.228244	3.936710	1.328074	0.1842
M(1,2)	1.507086	1.562114	0.964773	0.3347
M(2,2)	3.506262	3.038588	1.153911	0.2485
A1(1,1)	0.303129	0.094961	3.192154	0.0014
A1(2,2)	0.504353	0.140916	3.579109	0.0003
B1(1,1)	0.939231	0.025011	37.55240	0.0000
B1(2,2)	0.920491	0.025365	36.28999	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	2.748326	0.513194	5.355337	0.0000
Log likelihood	-1526.980	Schwarz criterion		14.19110

Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων έδωσαν θετικές τιμές και είναι στατιστικά σημαντικές εκτός από τους συντελεστές c_{11} , c_{12} , c_{22} .



Σχήμα 3.46: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η διαχρονική εξέλιξη του συντελεστή βήτα παρουσιάζει έντονη μεταβλητότητα.



Σχήμα 3.47: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μέγιστη τιμή του βήτα είναι 0.910623 και η ελάχιστη 0.052680. Η μέση τιμή είναι αρκετά κάτω από τη μονάδα. Κατά μέσο όρο ο κλάδος είναι αμυντικός.

Στη συνέχεια φαίνονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης του συντελεστή βήτα με το στατικό CAPM.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LINDUSCP
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/11 Time: 13:46
 Sample: 1993M02 2011M04
 Included observations: 219
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.003623	0.005754	-0.629569	0.5296
LTOTMKCP	0.443145	0.103312	4.289370	0.0000
R-squared	0.250873	Mean dependent var		-0.003607
Adjusted R-squared	0.247421	S.D. dependent var		0.102627
S.E. of regression	0.089031	Akaike info criterion		-1.990580
Sum squared resid	1.720044	Schwarz criterion		-1.959630
Log likelihood	219.9685	Hannan-Quinn criter.		-1.978080
F-statistic	72.67045	Durbin-Watson stat		2.159534
Prob(F-statistic)	0.000000			

Η εκτίμηση που προέκυψε είναι στατιστικά σημαντική. Η τιμή που δίνει το απλό CAPM είναι λίγο μεγαλύτερη από αυτήν του μέσου του μεταβλητού beta.

στ) Ταξίδια & τουρισμός

Στη συνέχεια εξετάζουμε τον κλάδο Ταξίδια & Τουρισμός. Σύμφωνα με το μοντέλο BEKK οι εκτιμήσεις που προέκυψαν φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

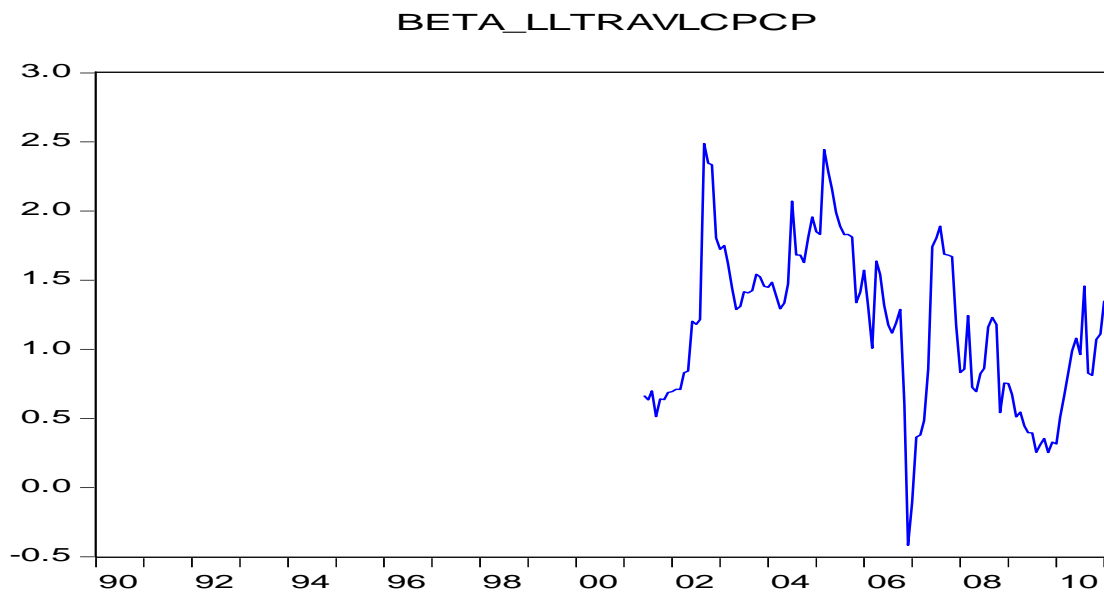
Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK
 $GARCH = M + A1 * RESID(-1) * RESID(-1) * A1 + B1 * GARCH(-1) * B1$
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	151.6366	129.4526	1.171367	0.2415
M(1,2)	23.03470	19.50205	1.181143	0.2375
M(2,2)	10.69362	8.850221	1.208288	0.2269
A1(1,1)	0.399001	0.177530	2.247517	0.0246
A1(2,2)	0.525479	0.170972	3.073477	0.0021
B1(1,1)	0.791712	0.166080	4.767045	0.0000
B1(2,2)	0.852539	0.068445	12.45578	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	3.419682	0.975206	3.506623	0.0005
Log likelihood	-951.3452	Schwarz criterion		16.39060

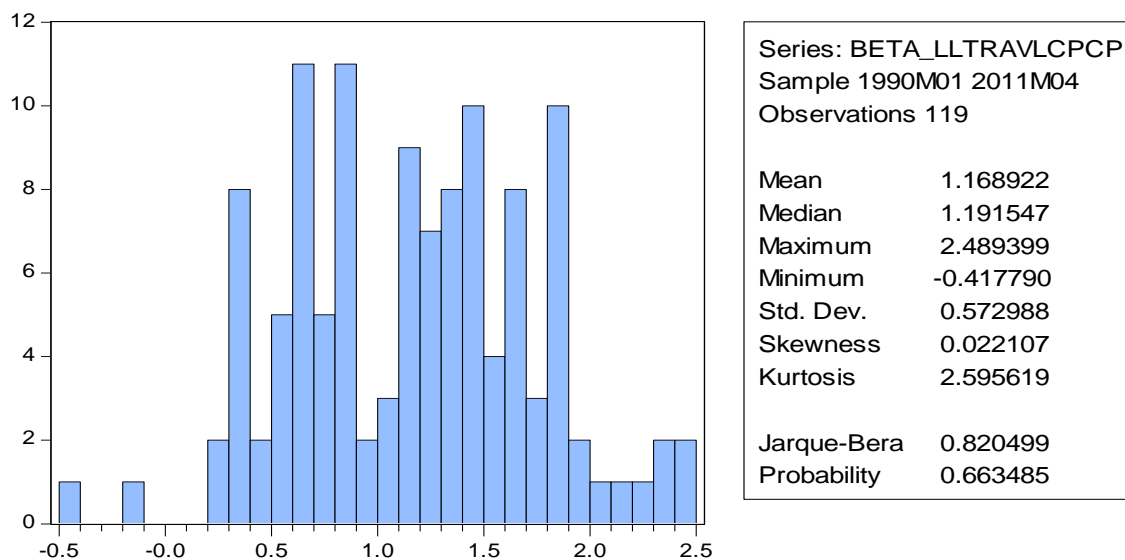
Όλες οι εκτιμήσεις των παραμέτρων είναι θετικές. Εκτός από τους συντελεστές c_{11} , c_{12} , c_{22} οι υπόλοιποι είναι στατιστικά σημαντικοί.

Η διαχρονική εξέλιξη του βήτα απεικονίζεται στο επόμενο διάγραμμα.



Σχήμα 3.48: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Στο σχήμα 3.48 φαίνεται μια πολύ μεγάλη πτώση το 2006 η οποία ακολουθείται από άνοδο τον επόμενο χρόνο. Στο διάστημα 2007-2009 υπάρχει πτωτική πορεία και στη συνέχεια ανοδική.



Σχήμα 3.49: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μέγιστη τιμή του διαχρονικού βήτα είναι 2.489399 και η ελάχιστη είναι αρνητική με τιμή -0.417790.

Το στατικό υπόδειγμα CAPM εκτιμά το συντελεστή βήτα όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LTRAVLCP

Method: Least Squares

Date: 05/26/11 Time: 14:00

Sample: 2001M06 2011M04

Included observations: 119

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.023010	0.019911	-1.155653	0.2502
LTOTMKCP	1.008972	0.223484	4.514733	0.0000
R-squared	0.225411	Mean dependent var		-0.033249
Adjusted R-squared	0.218790	S.D. dependent var		0.221258
S.E. of regression	0.195561	Akaike info criterion		-0.409221
Sum squared resid	4.474577	Schwarz criterion		-0.362513
Log likelihood	26.34865	Hannan-Quinn criter.		-0.390254
F-statistic	34.04783	Durbin-Watson stat		1.754043
Prob(F-statistic)	0.000000			

Ο συντελεστής βήτα είναι στατιστικά σημαντικός και ίσος με τη μονάδα. Η τιμή που προκύπτει από το απλό CAPM είναι μικρότερη συγκριτικά με τη μέση τιμή του μεταβλητού βήτα. Ο κλάδος θεωρείται ουδέτερος με βάση το CAPM ενώ χαρακτηρίζεται επιθετικός με βάση το BEKK.

ζ) Βασικά υλικά

Στη συνέχεια ο κλάδος των Βασικών Υλικών εκτιμάται με το BEKK και προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK

GARCH = M + A1*RESID(-1)*RESID(-1)*A1 + B1*GARCH(-1)*B1

M is a scalar

A1 is diagonal matrix

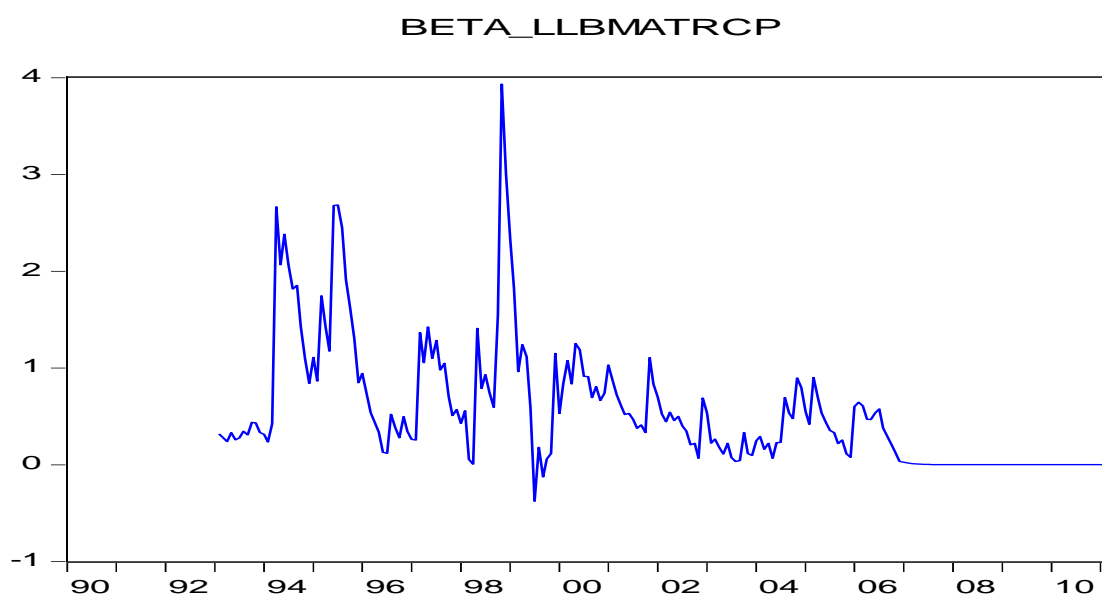
B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M	1.98E-16	2.03E-15	0.097743	0.9221
A1(1,1)	1.121086	0.184778	6.067214	0.0000
A1(2,2)	0.638459	0.121696	5.246337	0.0000
B1(1,1)	0.685972	0.003900	175.9113	0.0000
B1(2,2)	0.887965	0.016567	53.59831	0.0000

t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(8)	2.787019	0.424550	6.564641	0.0000
Log likelihood	-891.7676	Schwarz criterion		8.340858
Avg. log likelihood	-2.035999	Hannan-Quinn criter.		8.267056
Akaike info criterion	8.217056			

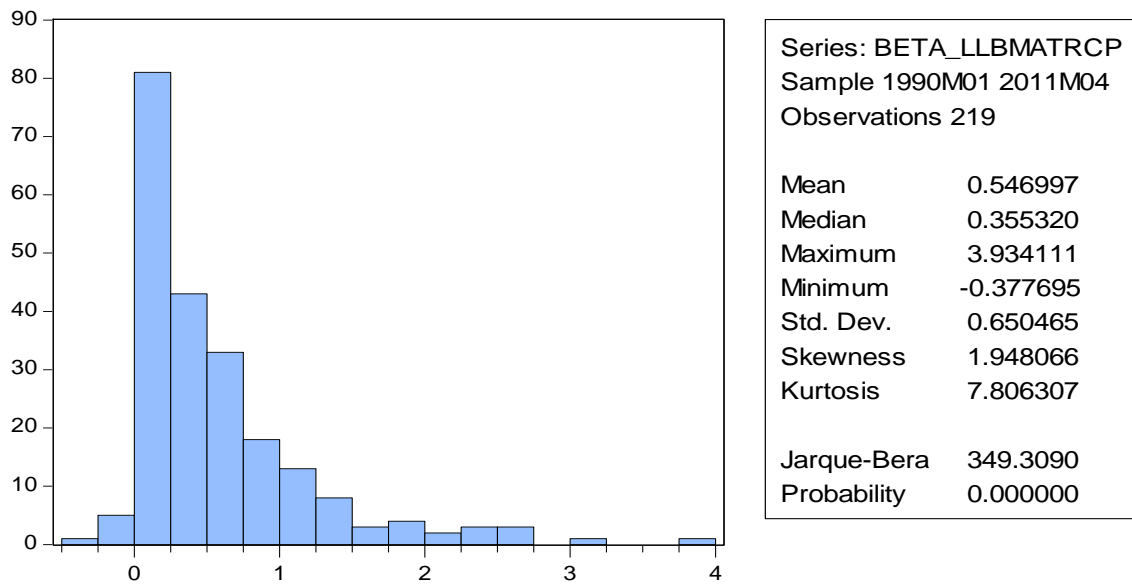
Οι εκτιμήσεις των συντελεστών με βάση το υπόδειγμα BEKK είναι θετικές και στατιστικά σημαντικές. Οι τιμές των b_{11} και b_{22} πλησιάζουν την μονάδα και αν συμβεί ένα σοκ στην αγορά έχει επίδραση με διάρκεια στη διακύμανση των αποδόσεων του κλαδικού δείκτη.

Το επόμενο γράφημα απεικονίζει τη διαχρονική εξέλιξη του βήτα.



Σχήμα 3.50: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Στο σχήμα 3.50 φαίνονται περιόδους απότομης ανόδου τα έτη 1994, 1995 και 1999 που επιτυγχάνεται η μέγιστη τιμή και στη συνέχεια ακολουθούνται από κατακόρυφες πτώσεις. Μετά το 1999 παρατηρείται έντονη μεταβλητότητα.



Σχήμα 3.51: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Από τα περιγραφικά στατιστικά μέτρα του σχήματος 3.51 προκύπτει ότι η μέγιστη τιμή είναι 3.93411 και η ελάχιστη είναι αρνητική με τιμή -0.377695.

Η εκτίμηση του βήτα με βάση το υπόδειγμα του στατικού CAPM φαίνεται παρακάτω.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LBMATRCP
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/11 Time: 14:06
 Sample: 1993M02 2011M04
 Included observations: 219
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004976	0.005890	-0.844852	0.3991
LTOTMKCP	0.468438	0.138165	3.390416	0.0008

R-squared	0.266189	Mean dependent var	-0.004960
Adjusted R-squared	0.262808	S.D. dependent var	0.105318
S.E. of regression	0.090426	Akaike info criterion	-1.959490
Sum squared resid	1.774360	Schwarz criterion	-1.928539
Log likelihood	216.5641	Hannan-Quinn criter.	-1.946990
F-statistic	78.71659	Durbin-Watson stat	2.032291
Prob(F-statistic)	0.000000		

Η τιμή του βήτα είναι αρκετά κάτω από τη μονάδα και στατιστικά σημαντική. Επίσης συγκριτικά με τη μέση τιμή του BEKK είναι παραπλήσια αλλά μικρότερη. Ο κλάδος χαρακτηρίζεται αμυντικός.

η) Καταναλωτικές υπηρεσίες

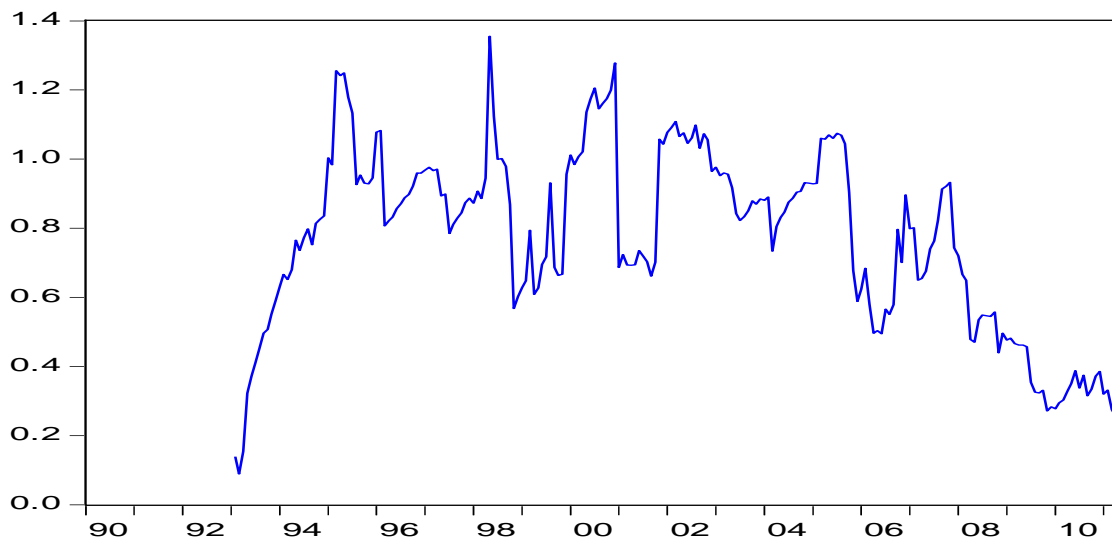
Εκτίμηση Bekk-GARCH(1, 1)

Covariance specification: BEKK
 $GARCH = M + A1 * RESID(-1) * RESID(-1) * A1 + B1 * GARCH(-1) * B1$
 M is an indefinite matrix
 A1 is diagonal matrix
 B1 is diagonal matrix

Transformed Variance Coefficients				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
M(1,1)	5.216853	3.168710	1.646365	0.0997
M(1,2)	3.204443	2.089340	1.533711	0.1251
M(2,2)	3.879765	2.728290	1.422050	0.1550
A1(1,1)	0.406272	0.101027	4.021418	0.0001
A1(2,2)	0.514098	0.127105	4.044677	0.0001
B1(1,1)	0.922741	0.021344	43.23280	0.0000
B1(2,2)	0.908419	0.023350	38.90388	0.0000
t-Distribution (Degree of Freedom)				
C(10)	2.822589	0.511436	5.518949	0.0000
Log likelihood	-1476.913 Schwarz criterion			13.73387
Avg. log likelihood	-3.371948 Hannan-Quinn criter.			13.64161
Akaike info criterion	13.57911			

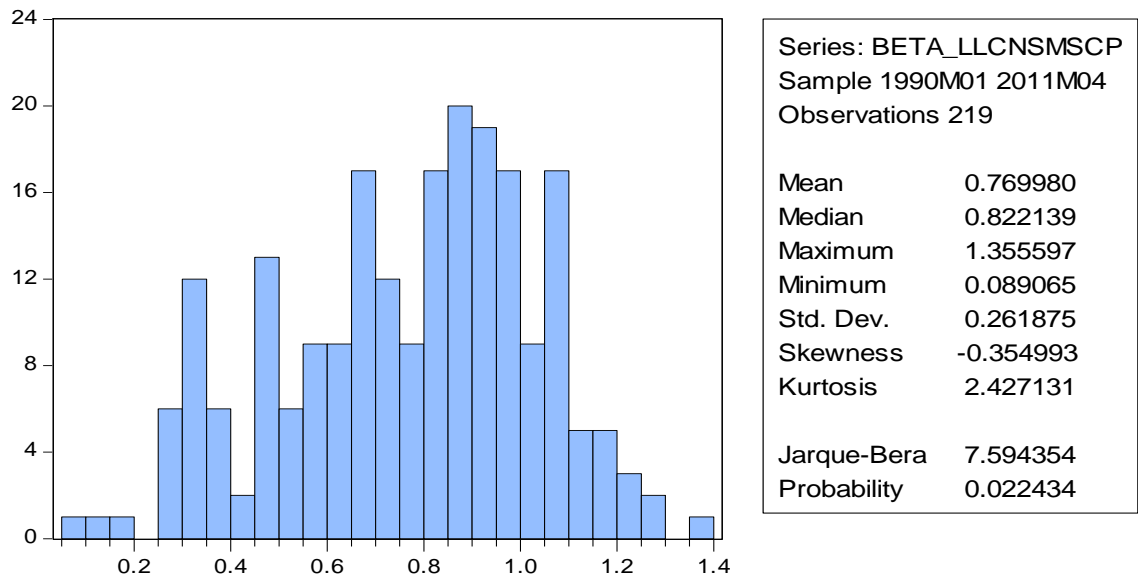
Οι εκτιμήσεις των συντελεστών του υποδείγματος BEKK είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί. Οι τιμές των b_{11} και b_{22} είναι πολύ κοντά στο ένα που σημαίνει έντονη αλληλεπίδραση.

BETA_LLCNSMSCP



Σχήμα 3.52: Διαχρονική (μηνιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Το σχήμα 3.52 δείχνει έντονη μεταβλητότητα. Συνολικά έχει πτωτική πορεία.



Σχήμα 3.53: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Η μέγιστη τιμή για το βήτα είναι 1.355597 και η ελάχιστη 0.089065.

Υπολογισμός του static CAPM

Dependent Variable: LCNSMSCP
 Method: Least Squares
 Date: 05/26/11 Time: 14:17
 Sample: 1993M02 2011M04
 Included observations: 219
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.002087	0.005506	-0.379017	0.7050
LTOTMKCP	0.879111	0.110216	7.976259	0.0000

R-squared	0.624951	Mean dependent var	-0.002056
Adjusted R-squared	0.623223	S.D. dependent var	0.128993
S.E. of regression	0.079179	Akaike info criterion	-2.225132
Sum squared resid	1.360426	Schwarz criterion	-2.194182
Log likelihood	245.6520	Hannan-Quinn criter.	-2.212632
F-statistic	361.5911	Durbin-Watson stat	1.782421
Prob(F-statistic)	0.000000		

Η εκτίμηση του βήτα με το στατικό CAPM είναι μικρότερη της μονάδας και στατιστικά σημαντική και μεγαλύτερη συγκριτικά με τη μέση τιμή του μεταβλητού βήτα.

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα

Συγκεντρωτικά η εκτίμηση του μέσου beta με το υπόδειγμα BEKK-GARCH και η εκτίμηση με το static CAPM δίνονται στον πίνακα 3.5.

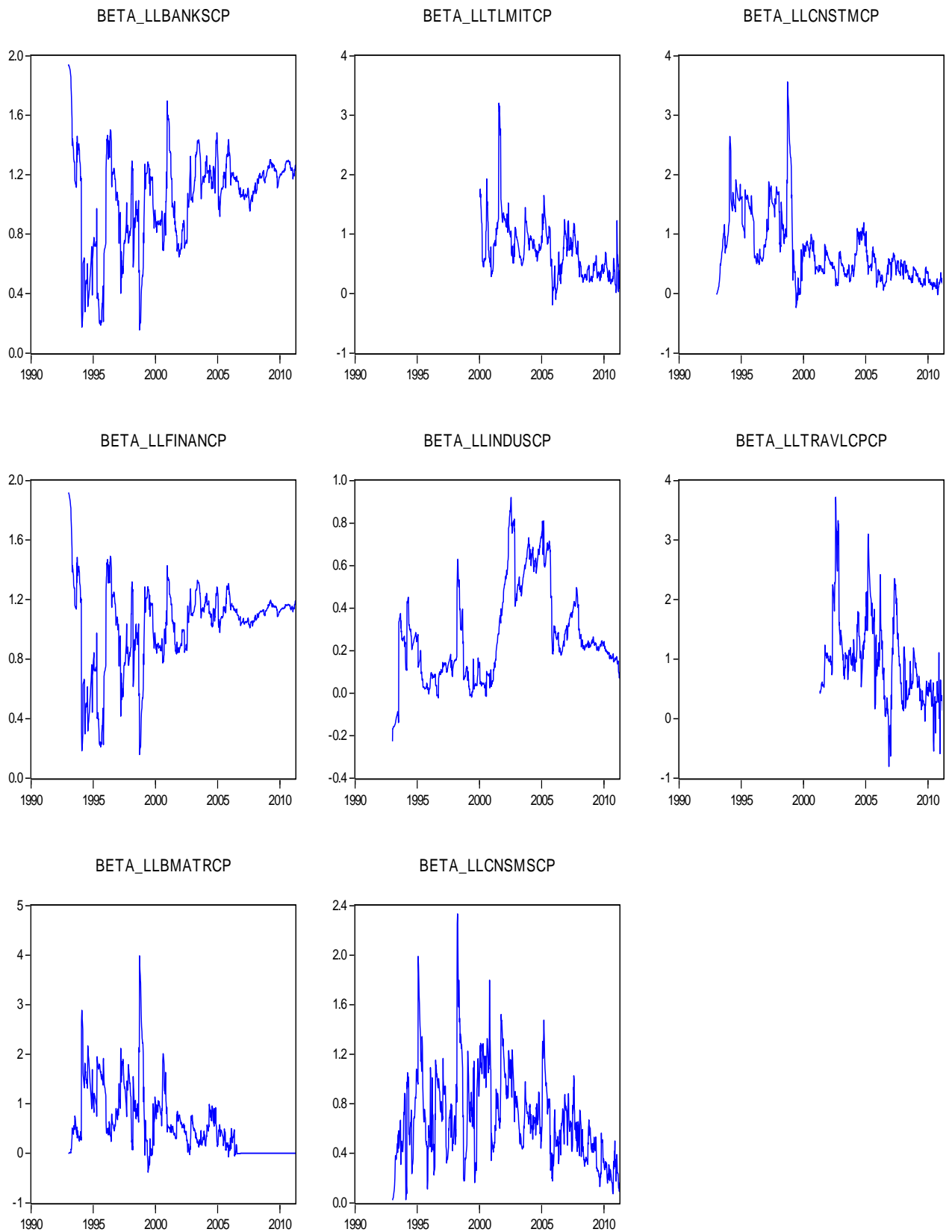
Δείκτης	BEKK-GARCH Μέση τιμή β	Static CAPM	Ποσοστιαία Διαφορά
Τράπεζες	1.065230	1.040856	2.29%
Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	0.701415	0.722150	-2.96%
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	0.661545	0.554456	16.19%
Χρηματοοικονομικά	1.046368	1.033298	1.25%
Βιομηχανίες	0.391219	0.443145	-13.27%
Ταξίδια & Τουρισμός	1.168922	1.008972	13.68%
Βασικά Υλικά	0.546997	0.468438	14.36%
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	0.769980	0.879111	-14.17%

Πίνακας 3.5: Εκτιμήσεις βήτα μέσω BEKK-GARCH και static CAPM

Σχετικά με τις εκτιμήσεις που προέκυψαν από τα δύο διαφορετικά μοντέλα, παρατηρούμε ότι σε πέντε δείκτες η εκτίμηση του BEKK ήταν μεγαλύτερη και σε τρεις μικρότερη, σε σχέση με την εκτίμηση του CAPM. Η πιο μεγάλη, σε απόλυτες τιμές, μεταβολή ήταν θετική (Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά) και η πιο μικρή μεταβολή ήταν επίσης θετική (Χρηματοοικονομικά).

Πιο συγκεκριμένα, για τους δείκτες των Τηλεπικοινωνιών & ΜΜΕ, Βιομηχανίες, Καταναλωτικές Υπηρεσίες το μοντέλο BEKK δίνει χαμηλότερη εκτίμηση από το CAPM κατά 2.96%, 13.27% και 14.17% αντίστοιχα. Αντίθετα, για τους δείκτες Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά Υλικά, το μοντέλο BEKK έδωσε μεγαλύτερη εκτίμηση του beta από ότι το στατικό μοντέλο CAPM. Από τους οκτώ δείκτες, με βάση το BEKK, τρεις (Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός) έχουν beta λίγο μεγαλύτερο της μονάδας, και θα μπορούσαν να θεωρηθούν επιθετικές μετοχές, ενώ οι υπόλοιπες πέντε έχουν συντελεστή beta αρκετά μικρότερο της μονάδας και μπορούν να θεωρηθούν αμυντικές μετοχές. Αντίστοιχα είναι τα αποτελέσματα αυτά για το μοντέλο CAPM.

3.3.4 Εβδομαδιαία ανάλυση αποδόσεων



Σχήμα 3.54: Διαχρονική (εβδομαδιαία) μεταβολή του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH για τους οκτώ κλαδικούς δείκτες

	Τράπεζες	Τηλεπικοινωνίες & MME	Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	Χρηματοοικονομικά	Βιομηχανίες	Ταξίδια & Τουρισμός	Βασικά Υλικά	Καταναλωτικές Υπηρεσίες
Mean	1.040768	0.726250	0.708418	1.025898	0.274319	0.953447	0.575445	0.684779
Median	1.117234	0.673426	0.538660	1.097815	0.224324	0.893632	0.413248	0.651298
Maximum	1.941680	3.203044	3.557914	1.919444	0.920342	3.721326	3.986890	2.333730
Minimum	0.155049	-0.187885	-0.234879	0.158110	-0.226562	-0.807312	-0.383376	0.022069
Std. Dev.	0.313005	0.465472	0.567637	0.279755	0.226263	0.730937	0.656291	0.353839
Skewness	-0.622377	1.664256	1.514696	-0.756730	0.688779	0.926160	1.574045	0.851168
Kurtosis	3.700277	8.922456	5.941712	4.695874	2.774894	4.186682	6.217947	4.280214
Jarque-Bera	81.08204	1128.861	708.7777	205.3703	77.44654	104.8516	805.5599	180.3416
Probability	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum	992.8928	426.3085	675.8304	978.7070	261.7006	495.7926	548.9746	653.2792
Sum Sq. Dev.	93.36762	126.9650	307.0677	74.58474	48.78888	277.2856	410.4738	119.3178
Observations	954	587	954	954	954	520	954	954

Πίνακας 3.6: Περιγραφικά χαρακτηριστικά του β όπως εκτιμάται από το υπόδειγμα BEKK-GARCH

Το μέσο εκτιμώμενο βήτα που προκύπτει αν θεωρήσουμε εβδομαδιαίο διάστημα παρατήρησης των αποδόσεων των δεικτών, δείχνει ότι στις περιπτώσεις των Τραπεζών και Χρηματοοικονομικών η τιμή είναι μεγαλύτερη της μονάδας (επιθετικοί κλάδοι) ενώ για τους άλλους δείκτες είναι μικρότερη της μονάδας (αμυντικοί κλάδοι).

Σύγκριση των μέσων τιμών του μεταβλητού beta στις δύο περιπτώσεις της μηνιαίας και εβδομαδιαίας ανάλυσης (πίνακες 3.5 και 3.6), δείχνει ότι οι τιμές είναι αρκετά κοντά για κάθε κλαδικό δείκτη. Στους δείκτες Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες η μηνιαία εκτίμηση είναι μεγαλύτερη της εβδομαδιαίας, ενώ για τους κλάδους Τηλεπικοινωνίες & MME, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βασικά Υλικά η εβδομαδιαία ανάλυση δίνει μεγαλύτερη τιμή στο βήτα. Στην περίπτωση των Ταξιδιών & Τουρισμού, η μηνιαία ανάλυση δίνει βήτα μεγαλύτερο της

μονάδας σε αντίθεση με την εβδομαδιαία ανάλυση στην οποία το βήτα είναι μικρότερο της μονάδας.

3.4 Συγκριτική αξιολόγηση Ελλάδας – Κύπρου

Συγκρίνοντας την μηνιαία μέση τιμή του βήτα στην Ελλάδα και Κύπρο (πίνακες 3.2 και 3.5) βλέπουμε ότι:

- α) οι κλάδοι Τράπεζες και Χρηματοοικονομικά είναι επιθετικοί και για τις δύο χώρες.
- β) Οι κλάδοι Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικά Υλικά & Αγαθά, Βασικά Υλικά και Καταναλωτικές Υπηρεσίες είναι αμυντικοί και στις δύο χώρες.
- γ) Ο κλάδος Βιομηχανίες παρουσιάζεται επιθετικός στην Ελλάδα (1.21732) και αμυντικός στην Κύπρο ($\beta = 0.391219$).
- δ) Ο κλάδος Ταξίδια & Τουρισμός εμφανίζεται επιθετικός στην Κύπρο ($\beta = 1.168922$) σε αντίθεση με την Ελλάδα ($\beta = 0.706797$) που είναι αμυντικός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό προσπαθούμε να εξετάσουμε κάποιους παράγοντες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον συστηματικό κίνδυνο (βήτα) και τις αποφάσεις που σχετίζονται με την επιλογή χαρτοφυλακίου.

Ως βασικοί παράγοντες μπορούν να θεωρηθούν οι παρακάτω:

- **ύφεση και ανάκαμψη (ind)**

Η κατάσταση της οικονομίας, δηλαδή αν βρίσκεται σε ύφεση και ανάκαμψη. Πήραμε το δείκτη βιομηχανικής παραγωγής ως μέτρο ανάπτυξης (ετήσια μεταβολή).

- **βραχυχρόνια επιτόκια (tbl)**

Η έκθεση της οικονομικής κατάστασης μιας εταιρίας σε δυσμενείς μεταβολές των επιτοκίων είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου, καθώς πολλές εντός και εκτός ισολογισμού θέσεις δημιουργούν χρηματικές ροές που βασίζονται στα επιτόκια. Τα βραχυχρόνια επιτόκια καθορίζουν το κόστος δανισμού της επιχείρησης.

- **απόδοση μακροπρόθεσμων ομολόγων (bond)**

Η απόδοση των ομολόγων μπορεί να θεωρηθεί ως ένδειξη για την μελλοντική πορεία της οικονομίας.

- **πληθωριστικές πιέσεις (infl)**

Δεδομένης της ενοποίησης των χρηματαγορών οι εταιρίες είναι ευάλωτες σε σοκ (κυρίως σε ανάπτυξη) που προέρχονται από την γεωγραφική περιοχή που ανήκουν ή και από τις παγκόσμιες αγορές. Οπότε προσθέτουμε μεταβλητές από Η.Π.Α. και για την Κύπρο και από Ελλάδα.

Τα δεδομένα αντλήθηκαν από τη βάση IMF (IFS Statistics).

4.2 Μεθοδολογία

Στη συνέχεια για κάθε δείκτη του Ελληνικού Χρηματιστηρίου θεωρούμε το πολυμεταβλητό μοντέλο

$$\begin{aligned} \text{Δείκτης} = & C_0 + C_1 \times \text{Ομόλογα_Αμερικής} + C_2 \times \text{Ομόλογα_Ελλάδος} \\ & + C_3 \times \text{Επιτόκια_Ελλάδος} + C_4 \times \text{Επιτόκια_Αμερικής} \\ & + C_5 \times \text{Πληθωρισμός_Αμερικής} + C_6 \times \text{Πληθωρισμός_Ελλάδος} \\ & + C_7 \times \text{Βιομηχανική Παραγωγή_Ελλάδος} \\ & + C_8 \times \text{Βιομηχανική Παραγωγή_Αμερικής} \end{aligned}$$

Στην περίπτωση της Κύπρου προστίθενται επιπλέον στο προηγούμενο μοντέλο οι προσδιοριστικοί παράγοντες Πληθωρισμός_Κύπρου και Βιομηχανική Παραγωγή_Κύπρου.

Το μοντέλο εκτιμάται στο EVIEWS με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και προκύπτουν οι συντελεστές C_j . Για να γίνει αποδεκτό το μοντέλο τέθηκε το p -value να είναι μικρότερο από 0.10 για όλους τους συντελεστές. Αν για κάποιο/ους συντελεστές j το p -value είναι μεγαλύτερο από την τιμή αυτή, θεωρείται ότι η παράμετρος C_j δεν είναι στατιστικά σημαντική οπότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η εξάρτηση δεν έχει μοντελοποιηθεί σωστά. Συνεπώς, η αντίστοιχη μεταβλητή δεν έχει θέση στο μοντέλο. Το μοντέλο επαναπροσδιορίζεται αφαιρώντας την εν λόγω μεταβλητή/ές και εκτιμάται από την αρχή. Η διαδικασία αφαίρεσης (General-to-specific) των φαινομενικά μη σημαντικών μεταβλητών δεν γίνεται ταυτόχρονα αλλά σταδιακά ξεκινώντας από αυτή που έχει το μεγαλύτερο p -value, και συνεχίζεται μέχρις ότου όλοι οι παράμετροι του μοντέλου να είναι στατιστικά σημαντικοί.

4.3 Περίπτωση Ελλάδας

4.3.1 Δεδομένα μακράς διάρκειας

Στην παράγραφο αυτή εξετάζουμε δεδομένα για το χρονικό διάστημα 1992 έως 2010.

α) Τράπεζες

Dependent Variable: BETA_LL BANKSGR
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 14:18
Sample (adjusted): 1990M02 2010M12
Included observations: 250 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	-0.050597	0.007403	-6.835085	0.0000
TBL_GR	-0.009078	0.002336	-3.885971	0.0001
INFL_US	-0.064039	0.005101	-12.55358	0.0000
INFL_GR	0.023483	0.002583	9.090629	0.0000
C	1.588471	0.027118	58.57531	0.0000
R-squared	0.644386	Mean dependent var	1.214641	
Adjusted R-squared	0.638580	S.D. dependent var	0.130483	
S.E. of regression	0.078444	Akaike info criterion	-2.233060	
Sum squared resid	1.507607	Schwarz criterion	-2.162631	
Log likelihood	284.1326	Hannan-Quinn criter.	-2.204715	
F-statistic	110.9873	Durbin-Watson stat	0.292848	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Τραπεζών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLBANKSGR} = 1.588471 - 0.050597 \text{ BOND_US} - 0.009078 \text{ TBL_GR} \\ - 0.0640439 \text{ INFL_US} + 0.023483 \text{ INFL_GR}$$

Η τιμή του συντελεστή πολλαπλού προσδιορισμού (R-squared) προκύπτει ότι περίπου το 64% της μεταβλητότητας του beta ερμηνεύεται από τα Ομόλογα Αμερικής, τα Επιτόκια Ελλάδος, τον Πληθωρισμό Αμερικής και τον Πληθωρισμό της Ελλάδος.

Η παραπάνω σχέση δηλώνει ότι αύξηση κάθε μιας από τις τρεις πρώτες μεταβλητές (Ομόλογα και Πληθωρισμός Αμερικής και Επιτόκια Ελλάδος) και εφ' όσον οι άλλες παραμένουν σταθερές, προκαλούν μείωση του συντελεστή βήτα, ενώ αύξηση του Πληθωρισμού της Ελλάδος επιφέρει αύξηση στο συντελεστή βήτα.

β) Τηλεπικοινωνίες & MME

Dependent Variable: BETA_LLTLMITGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 20:37
Sample (adjusted): 1992M10 2011M01
Included observations: 220 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.066392	0.010544	6.296803	0.0000
BOND_GR	0.023823	0.006398	3.723420	0.0003
INFL_US	0.055664	0.010525	5.288956	0.0000
INFL_GR	-0.034413	0.010491	-3.280284	0.0012
C	0.394318	0.040439	9.751002	0.0000

R-squared	0.517429	Mean dependent var	0.902634
Adjusted R-squared	0.508451	S.D. dependent var	0.182196
S.E. of regression	0.127739	Akaike info criterion	-1.255195
Sum squared resid	3.508194	Schwarz criterion	-1.178067
Log likelihood	143.0714	Hannan-Quinn criter.	-1.224048
F-statistic	57.63264	Durbin-Watson stat	0.322849
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Τηλεπικοινωνιών & MME, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLTLMITGR} = & 0.06639189752 * \text{BOND_US} + 0.023823220326 * \text{BOND_GR} \\ & + 0.0556641266422 * \text{INFL_US} - 0.0344132144988 * \text{INFL_GR} \\ & + 0.3943176449 \end{aligned}$$

Η σχέση αυτή δηλώνει ότι αύξηση σε κάθε μια από τις μεταβλητές Ομόλογα Αμερικής, Ομόλογα Ελλάδος και Πληθωρισμός Αμερικής και εφ' όσον οι άλλες παραμένουν σταθερές, προκαλούν αύξηση του συντελεστή βήτα, ενώ μείωση του Πληθωρισμού της Ελλάδος επιφέρει μείωση στο συντελεστή βήτα.

γ) Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLCNSTMGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 21:01
Sample (adjusted): 1992M10 2010M12
Included observations: 218 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	-0.056369	0.016149	-3.490569	0.0006
BOND_GR	0.020609	0.004535	4.544075	0.0000
TBL_GR	-0.014025	0.005035	-2.785417	0.0058
TBL_US	0.045958	0.008560	5.369086	0.0000
C	0.887629	0.053960	16.44969	0.0000

R-squared	0.162269	Mean dependent var	0.828748
Adjusted R-squared	0.146537	S.D. dependent var	0.128144
S.E. of regression	0.118383	Akaike info criterion	-1.407107
Sum squared resid	2.985118	Schwarz criterion	-1.329481
Log likelihood	158.3747	Hannan-Quinn criter.	-1.375753
F-statistic	10.31456	Durbin-Watson stat	0.202105

Prob(F-statistic) 0.000000

Στην περίπτωση των Καταναλωτικών Αγαθών & Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLCNSTMGR} = -0.0563694698154 * \text{BOND_US} + 0.0206094431915 * \text{BOND_GR} \\ - 0.0140250527828 * \text{TBL_GR} + 0.0459581527473 * \text{TBL_US} \\ + 0.887629035013$$

Παρατηρούμε ότι θετική επίδραση στο συντελεστή βήτα επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος και Επιτόκια Αμερικής, ενώ αρνητική επίδραση επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής και Επιτόκια Ελλάδος.

δ) Χρηματοοικονομικά

Dependent Variable: BETA_LLFINANGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 21:09
Sample (adjusted): 1990M02 2010M12
Included observations: 250 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	-0.047118	0.006522	-7.224309	0.0000
TBL_GR	-0.008554	0.002058	-4.156220	0.0000
INFL_US	-0.057671	0.004494	-12.83141	0.0000
INFL_GR	0.021984	0.002276	9.659459	0.0000
C	1.556794	0.023893	65.15747	0.0000

R-squared	0.660917	Mean dependent var	1.213907
Adjusted R-squared	0.655381	S.D. dependent var	0.117732
S.E. of regression	0.069114	Akaike info criterion	-2.486334
Sum squared resid	1.170288	Schwarz criterion	-2.415905
Log likelihood	315.7917	Hannan-Quinn criter.	-2.457988
F-statistic	119.3841	Durbin-Watson stat	0.324423
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Χρηματοοικονομικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLFINANGR} = -0.0471176498727 * \text{BOND_US} - 0.00855426528359 * \text{TBL_GR} \\ - 0.0576705132429 * \text{INFL_US} + 0.0219843159382 * \text{INFL_GR} \\ + 1.55679433088$$

Η παραπάνω εξίσωση περιγράφει τη θετική επίδραση του παράγοντα Πληθωρισμού Ελλάδος στο συντελεστή βήτα, ενώ οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος και Πληθωρισμός Αμερικής την αρνητική.

Ο συντελεστής προσδιορισμού έχει τιμή 0.66 που σημαίνει ότι οι εν λόγω παράγοντες ερμηνεύουν το 66% της μεταβλητότητας του συντελεστή βήτα.

ε) Βιομηχανίες

Dependent Variable: BETA_LLINDUSGR
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 15:36
Sample (adjusted): 1990M02 2010M12
Included observations: 250 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.068007	0.036683	1.853922	0.0650
TBL_GR	-0.014196	0.005144	-2.759705	0.0062
TBL_US	-0.028421	0.016973	-1.674489	0.0953
INFL_US	0.063647	0.016730	3.804418	0.0002
C	0.919441	0.120082	7.656756	0.0000

R-squared	0.081860	Mean dependent var	1.225614
Adjusted R-squared	0.066870	S.D. dependent var	0.295822
S.E. of regression	0.285760	Akaike info criterion	0.352471
Sum squared resid	20.00646	Schwarz criterion	0.422901
Log likelihood	-39.05891	Hannan-Quinn criter.	0.380817
F-statistic	5.460931	Durbin-Watson stat	0.677882
Prob(F-statistic)	0.000315		

Στην περίπτωση των Βιομηχανιών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLINDUSGR} = 0.0680074385565 * \text{BOND_US} - 0.0141956840245 * \text{TBL_GR} \\ - 0.028420552148 * \text{TBL_US} + 0.0636465694132 * \text{INFL_US} \\ + 0.91944064376$$

Οι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά το συντελεστή βήτα είναι τα Ομόλογα Αμερικής και ο Πληθωρισμός Αμερικής, ενώ οι παράγοντες Επιτόκια Ελλάδος και Επιτόκια Αμερικής επιδρούν αρνητικά.

στ) Ταξίδια & Τουρισμός

Dependent Variable: BETA_LLTRAVLGR
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 15:48
Sample (adjusted): 1992M10 2010M12
Included observations: 218 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.329296	0.042139	7.814508	0.0000
BOND_GR	-0.035719	0.014754	-2.420977	0.0163
TBL_GR	-0.048294	0.013427	-3.596923	0.0004
TBL_US	-0.065098	0.022357	-2.911672	0.0040
INFL_GR	0.047942	0.019999	2.397177	0.0174
C	-0.240031	0.143114	-1.677202	0.0950

R-squared	0.331409	Mean dependent var	0.782023
Adjusted R-squared	0.315641	S.D. dependent var	0.372132
S.E. of regression	0.307850	Akaike info criterion	0.508727
Sum squared resid	20.09154	Schwarz criterion	0.601878
Log likelihood	-49.45121	Hannan-Quinn criter.	0.546352
F-statistic	21.01698	Durbin-Watson stat	0.228321
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Ταξιδιών & Τουρισμού, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLTRAVLGR} = & 0.329296048723*\text{BOND_US} - 0.0357187345502*\text{BOND_GR} \\ & - 0.0482943649074*\text{TBL_GR} - 0.0650975808665*\text{TBL_US} \\ & + 0.0479421985405*\text{INFL_GR} - 0.240030836468 \end{aligned}$$

Η παραπάνω σχέση δηλώνει ότι οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής και Πληθωρισμός Ελλάδος έχουν θετική επίδραση (αύξηση) στη διαμόρφωση της τιμής του συντελεστή βήτα, ενώ οι παράγοντες που επιφέρουν μείωση της τιμής του βήτα είναι Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Ελλάδος και Επιτόκια Αμερικής.

ζ) Βασικά Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLBMATRGR

Method: Least Squares

Date: 11/25/11 Time: 14:41

Sample (adjusted): 1992M10 2010M12

Included observations: 219 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	-0.033291	0.011898	-2.798107	0.0056
BOND_GR	-0.008013	0.003498	-2.290909	0.0229
TBL_US	0.029635	0.006018	4.924191	0.0000
INFL_GR	0.017997	0.005627	3.198211	0.0016
C	0.993402	0.037078	26.79206	0.0000
R-squared	0.151306	Mean dependent var		0.945419
Adjusted R-squared	0.135442	S.D. dependent var		0.095612
S.E. of regression	0.088902	Akaike info criterion		-1.980008
Sum squared resid	1.691346	Schwarz criterion		-1.902632
Log likelihood	221.8109	Hannan-Quinn criter.		-1.948758
F-statistic	9.538011	Durbin-Watson stat		0.407891
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Βασικών Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLBMATRGR} = & - 0.0332909174096*\text{BOND_US} - 0.00801253518492*\text{BOND_GR} \\ & + 0.0296353116815*\text{TBL_US} + 0.0179965103346*\text{INFL_GR} \\ & + 0.993401559218 \end{aligned}$$

Θετική επίδραση στην τιμή του βήτα επιφέρουν οι παράγοντες Επιτόκια Αμερικής και Πληθωρισμός Ελλάδος, ενώ αρνητική επίδραση επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής και Ομόλογα Ελλάδος.

η) Καταναλωτικές Υπηρεσίες

Dependent Variable: BETA_LLCNSMSGR

Method: Least Squares

Date: 11/25/11 Time: 14:57

Sample (adjusted): 1992M10 2010M12

Included observations: 218 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.184009	0.016355	11.25082	0.0000
BOND_GR	0.067794	0.017119	3.960050	0.0001
TBL_GR	-0.051371	0.009625	-5.337309	0.0000
INFL_US	0.106921	0.026027	4.108054	0.0001
INFL_GR	-0.108224	0.026127	-4.142248	0.0000
R-squared	0.312343	Mean dependent var		0.845758
Adjusted R-squared	0.299429	S.D. dependent var		0.374795
S.E. of regression	0.313704	Akaike info criterion		0.541934
Sum squared resid	20.96135	Schwarz criterion		0.619560
Log likelihood	-54.07081	Hannan-Quinn criter.		0.573288
Durbin-Watson stat	0.341574			

Στην περίπτωση των Καταναλωτικών Υπηρεσιών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLCNSMSGR} = & 0.184008774773 * \text{BOND_US} + 0.0677939994424 * \text{BOND_GR} \\ & - 0.0513710261584 * \text{TBL_GR} + 0.106920500289 * \text{INFL_US} \\ & - 0.108224122653 * \text{INFL_GR} \end{aligned}$$

Με βάση την παραπάνω εξίσωση βλέπουμε ότι το βήτα αυξάνει με την επίδραση των παραγόντων Ομόλογα Αμερικής, Ομόλογα Ελλάδος και Πληθωρισμός Αμερικής. Αρνητική επίδραση στο βήτα έχουν οι παράγοντες Επιτόκια Ελλάδος και Πληθωρισμός Ελλάδος.

Συγκεντρωτικός πίνακας κλαδικού δείκτη - παραγόντων

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται ποιοί παράγοντες επηρεάζουν κάθε κλαδικό δείκτη και το πρόσημο επίδρασής τους.

Δείκτης	Ομόλογα Αμερικής	Ομόλογα Ελλάδος	Επιτόκια Αμερικής	Επιτόκια Ελλάδος	Πληθωρισμός Αμερικής	Πληθωρισμός Ελλάδος
Τράπεζες	-			-	-	+
Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	+	+				-
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	-	+	+	-		
Χρηματοοικονομικά	-			-		+
Βιομηχανίες	+		-	-	+	+
Ταξίδια & Τουρισμός	+	-	-	-		+
Βασικά Υλικά	-	-	+			+
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	+	+		-	+	-

Πίνακας 4.1: Κλαδικοί δείκτες – επίδραση παραγόντων (Ελλάδα – long)

Τα Ομόλογα Αμερικής έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά, Βασικά Υλικά.

Τα Ομόλογα Ελλάδος έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά Υλικά.

Τα Επιτόκια Αμερικής επιδρούν α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βασικά Υλικά. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός.

Τα Επιτόκια Ελλάδος υπεισέρχονται σε όλους τους κλαδικούς δείκτες, εκτός από τους Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ και Βασικά Υλικά, και επιφέρει μείωση στο συντελεστή βήτα.

Ο Πληθωρισμός Αμερικής επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Βιομηχανίες, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά.

Ο Πληθωρισμός Ελλάδος επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός. β) αρνητικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικές Υπηρεσίες.

4.3.2 Δεδομένα μικρής διάρκειας

Στην παράγραφο αυτή εξετάζουμε δεδομένα για το χρονικό διάστημα 2001 έως 2010. Για την περίοδο αυτή υπάρχουν δεδομένα για την Βιομηχανική Παραγωγή της Αμερικής και της Ελλάδος.

α) Τράπεζες

Dependent Variable: BETA_LL BANKSGR
 Method: Least Squares
 Date: 11/25/11 Time: 14:27
 Sample (adjusted): 2001M01 2010M12
 Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.501277	0.054835	27.37802	0.0000
BOND_US	-0.049813	0.012140	-4.103398	0.0001
BOND_GR	0.029462	0.004569	6.448864	0.0000
TBL_GR	-0.051696	0.007101	-7.280174	0.0000
TBL_US	0.013278	0.005148	2.579431	0.0112
INFL_US	-0.022466	0.005370	-4.183980	0.0001
IND_US	-0.003163	0.001602	-1.973784	0.0509
IND_GR	-0.004930	0.001706	-2.889722	0.0046
R-squared	0.855413	Mean dependent var		1.265024
Adjusted R-squared	0.846377	S.D. dependent var		0.142165
S.E. of regression	0.055721	Akaike info criterion		-2.872562
Sum squared resid	0.347747	Schwarz criterion		-2.686729
Log likelihood	180.3537	Hannan-Quinn criter.		-2.797094
F-statistic	94.66018	Durbin-Watson stat		0.471296
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Τραπεζών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LL BANKSGR} = & 1.50127735442 - 0.0498134993558 * \text{BOND_US} \\ & + 0.0294619642382 * \text{BOND_GR} - 0.0516956061874 * \text{TBL_GR} \\ & + 0.0132784063354 * \text{TBL_US} - 0.0224663156743 * \text{INFL_US} \\ & - 0.00316292280028 * \text{IND_US} - 0.00492970948369 * \text{IND_GR} \end{aligned}$$

Από τη σχέση βλέπουμε ότι θετική επίδραση στο συντελεστή βήτα επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Αμερικής, και αρνητική επίδραση επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος, Πληθωρισμός Αμερικής, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής, Βιομηχανική Παραγωγή Ελλάδος.

β) Τηλεπικοινωνίες & MME

Dependent Variable: BETA_LLTLMITGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 20:40
Sample (adjusted): 2001M01 2010M12
Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.544651	0.085108	6.399510	0.0000
BOND_US	0.048129	0.022398	2.148773	0.0338
TBL_GR	0.043964	0.010867	4.045596	0.0001
TBL_US	-0.021079	0.009286	-2.269975	0.0251
IND_US	0.013944	0.002357	5.917274	0.0000
IND_GR	0.007670	0.003032	2.529605	0.0128
R-squared	0.538274	Mean dependent var		0.820362
Adjusted R-squared	0.518023	S.D. dependent var		0.150489
S.E. of regression	0.104476	Akaike info criterion		-1.631012
Sum squared resid	1.244337	Schwarz criterion		-1.491637
Log likelihood	103.8607	Hannan-Quinn criter.		-1.574411
F-statistic	26.57998	Durbin-Watson stat		0.465531
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Τηλεπικοινωνιών & MME, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLTLMITGR} = & 0.544651120594 + 0.0481285329814 * \text{BOND_US} \\ & + 0.043964219603 * \text{TBL_GR} - 0.0210786586815 * \text{TBL_US} \\ & + 0.0139443669367 * \text{IND_US} + 0.00767045909745 * \text{IND_GR} \end{aligned}$$

Από την παραπάνω σχέση παρατηρούμε ότι θετική επίδραση στο συντελεστή βήτα επιφέρουν οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής, Βιομηχανική Παραγωγή Ελλάδος και αρνητική επίδραση επιφέρει ο δείκτης Επιτόκια Αμερικής.

γ) Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLCNSTMGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 21:06
Sample (adjusted): 1992M10 2010M12
Included observations: 218 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.887629	0.053960	16.44969	0.0000
BOND_US	-0.056369	0.016149	-3.490569	0.0006
BOND_GR	0.020609	0.004535	4.544075	0.0000
TBL_GR	-0.014025	0.005035	-2.785417	0.0058
TBL_US	0.045958	0.008560	5.369086	0.0000
R-squared	0.162269	Mean dependent var		0.828748
Adjusted R-squared	0.146537	S.D. dependent var		0.128144
S.E. of regression	0.118383	Akaike info criterion		-1.407107
Sum squared resid	2.985118	Schwarz criterion		-1.329481
Log likelihood	158.3747	Hannan-Quinn criter.		-1.375753
F-statistic	10.31456	Durbin-Watson stat		0.202105

Prob(F-statistic) 0.000000

Στην περίπτωση των Καταναλωτικών Αγαθών & Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLCNSTMGR} &= 0.887629035013 - 0.0563694698154 * \text{BOND_US} \\ &+ 0.0206094431915 * \text{BOND_GR} - 0.0140250527828 * \text{TBL_GR} \\ &+ 0.0459581527473 * \text{TBL_US} \end{aligned}$$

Η παραπάνω σχέση δείχνει ότι οι παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος και Επιτόκια Αμερικής επιδρούν στην αύξηση του συντελεστή βήτα, ενώ οι παράγοντες Ομόλογα Αμερικής και Επιτόκια Ελλάδος επιδρούν αρνητικά στον συντελεστή βήτα.

δ) Χρηματοοικονομικά

Dependent Variable: BETA_LLFINANGR
Method: Least Squares
Date: 11/28/11 Time: 21:11
Sample (adjusted): 2001M01 2010M12
Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.502011	0.048491	30.97477	0.0000
BOND_US	-0.042826	0.010913	-3.924385	0.0001
BOND_GR	0.022012	0.003550	6.200616	0.0000
TBL_GR	-0.044352	0.005339	-8.307332	0.0000
TBL_US	0.007673	0.004428	1.732840	0.0859
INFL_US	-0.024034	0.004154	-5.785692	0.0000
IND_GR	-0.003271	0.001339	-2.442622	0.0161

R-squared	0.844488	Mean dependent var	1.261483
Adjusted R-squared	0.836231	S.D. dependent var	0.123847
S.E. of regression	0.050119	Akaike info criterion	-3.092277
Sum squared resid	0.283844	Schwarz criterion	-2.929673
Log likelihood	192.5366	Hannan-Quinn criter.	-3.026243
F-statistic	102.2721	Durbin-Watson stat	0.516670
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Χρηματοοικονομικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLFINANGR} &= 1.5020106514 - 0.0428259475548 * \text{BOND_US} \\ &+ 0.0220124587993 * \text{BOND_GR} - 0.0443518144605 * \text{TBL_GR} \\ &+ 0.0076725578534 * \text{TBL_US} - 0.0240337563816 * \text{INFL_US} \\ &- 0.00327076639179 * \text{IND_GR} \end{aligned}$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται θετική επίδραση των παραγόντων Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Αμερικής στο βήτα, σε αντίθεση με τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος, Πληθωρισμός Αμερικής και Βιομηχανική Παραγωγή Ελλάδος που επιδρούν αρνητικά. Επίσης η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού φανερώνει ότι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες ερμηνεύουν το 84% της μεταβλητότητας του βήτα.

ε) Βιομηχανίες

Dependent Variable: BETA_LLINDUSGR
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 15:39
Sample (adjusted): 1991M01 2010M12
Included observations: 239 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.170685	0.043050	27.19362	0.0000
TBL_GR	-0.018881	0.007704	-2.450909	0.0150
TBL_US	0.037141	0.013346	2.782862	0.0058
INFL_GR	0.019123	0.009947	1.922548	0.0558
IND_US	-0.014910	0.004600	-3.241495	0.0014

R-squared	0.074912	Mean dependent var	1.221685
Adjusted R-squared	0.059099	S.D. dependent var	0.288175
S.E. of regression	0.279530	Akaike info criterion	0.309282
Sum squared resid	18.28402	Schwarz criterion	0.382011
Log likelihood	-31.95918	Hannan-Quinn criter.	0.338590
F-statistic	4.737230	Durbin-Watson stat	0.616205
Prob(F-statistic)	0.001079		

Στην περίπτωση των Βιομηχανιών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLINDUSGR} = & 1.17068500402 - 0.0188808618038 * \text{TBL_GR} \\ & + 0.037140593383 * \text{TBL_US} + 0.0191233272761 * \text{INFL_GR} \\ & - 0.0149103218768 * \text{IND_US} \end{aligned}$$

Η δοσμένη σχέση δείχνει ότι ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Βιομηχανίες δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Επιτόκια Αμερικής και Πληθωρισμός Ελλάδος, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Επιτόκια Ελλάδος και Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής.

στ) Ταξίδια & Τουρισμός

Dependent Variable: BETA_LLTRAVLGR
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 15:52
Sample (adjusted): 2001M01 2010M12
Included observations: 120 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.415931	0.027356	15.20422	0.0000
BOND_GR	-0.144585	0.023887	-6.052937	0.0000
TBL_GR	-0.060032	0.031965	-1.878054	0.0630
TBL_US	-0.095027	0.023816	-3.990101	0.0001
INFL_US	-0.129812	0.030142	-4.306661	0.0000
INFL_GR	0.172948	0.045185	3.827548	0.0002
IND_US	0.013668	0.007385	1.850865	0.0668
IND_GR	0.021671	0.007330	2.956276	0.0038

R-squared	0.664461	Mean dependent var	0.862959
Adjusted R-squared	0.643489	S.D. dependent var	0.407883
S.E. of regression	0.243541	Akaike info criterion	0.077277
Sum squared resid	6.642967	Schwarz criterion	0.263110
Log likelihood	3.363362	Hannan-Quinn criter.	0.152745

Στην περίπτωση των Ταξιδιών & Τουρισμού, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLTRAVLGR} = & 0.41593129481 * \text{BOND_US} - 0.144584557876 * \text{BOND_GR} \\ & - 0.0600324935399 * \text{TBL_GR} - 0.095027033348 * \text{TBL_US} \\ & - 0.129811826947 * \text{INFL_US} + 0.172948005151 * \text{INFL_GR} \\ & + 0.0136683152534 * \text{IND_US} + 0.021670858626 * \text{IND_GR} \end{aligned}$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται ότι ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Ταξίδια & Τουρισμός δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Πληθωρισμός Ελλάδος, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής και Ελλάδος, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Ελλάδος και Αμερικής και Πληθωρισμό Αμερικής.

ζ) Βασικά Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLBMATRGR

Method: Least Squares

Date: 11/25/11 Time: 14:50

Sample (adjusted): 1992M10 2010M12

Included observations: 219 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.041441	0.034916	29.82744	0.0000
BOND_US	-0.038227	0.010965	-3.486424	0.0006
BOND_GR	-0.005809	0.003234	-1.796408	0.0738
TBL_US	0.019975	0.005738	3.481087	0.0006
INFL_GR	0.012108	0.005255	2.303959	0.0222
IND_US	0.009575	0.001509	6.343801	0.0000
R-squared	0.286175	Mean dependent var		0.945419
Adjusted R-squared	0.269418	S.D. dependent var		0.095612
S.E. of regression	0.081723	Akaike info criterion		-2.143936
Sum squared resid	1.422568	Schwarz criterion		-2.051085
Log likelihood	240.7610	Hannan-Quinn criter.		-2.106436
F-statistic	17.07845	Durbin-Watson stat		0.470099
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Βασικών Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLBMATRGR} = & 1.0414412546 - 0.0382274776324 * \text{BOND_US} \\ & - 0.00580930041013 * \text{BOND_GR} + 0.0199749414912 * \text{TBL_US} \\ & + 0.0121080842944 * \text{INFL_GR} + 0.00957517177564 * \text{IND_US} \end{aligned}$$

Η σχέση αυτή δείχνει ότι ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Βασικών Υλικών δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Επιτόκια Αμερικής, Πληθωρισμός Αμερικής, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής και Ελλάδος.

Συγκεντρωτικός πίνακας κλαδικού δείκτη - παραγόντων

Στον πίνακα 4.2 φαίνονται ποιοί παράγοντες επηρεάζουν κάθε κλαδικό δείκτη και το πρόσημο επίδρασής τους στην περίπτωση μικρής διάρκειας δεδομένων.

Δείκτης	Ομόλογα Αμερικής	Ομόλογα Ελλάδος	Επιτόκια Αμερικής	Επιτόκια Ελλάδος	Πληθωρισμός Αμερικής	Πληθωρισμός Ελλάδος	Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής	Βιομηχανική Παραγωγή Ελλάδος
Τράπεζες	-	+	+	-	-		-	-
Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	+		-	+			+	+
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά	-	+	+	-				
Χρηματοοικονομικά	-	+	+	-	-			-
Βιομηχανίες			+	-		+	-	
Ταξίδια & Τουρισμός	+	-	-	-	-	+	+	+
Βασικά Υλικά	-	-	+			+	+	

Πίνακας 4.2: Κλαδικοί δείκτες – επίδραση παραγόντων (Ελλάδα – short)

Τα Ομόλογα Αμερικής έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Ταξίδια & Τουρισμός. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά, Βασικά Υλικά.

Τα Ομόλογα Ελλάδος έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά Υλικά.

Τα Επιτόκια Αμερικής επιδρούν α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες, Βασικά Υλικά. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Ταξίδια & Τουρισμός.

Τα Ελληνικά επιτόκια επιδρούν α) θετικά μόνο στο δείκτη Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά, Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός.

Ο Πληθωρισμός Αμερικής επιδρά μόνο αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός.

Ο Πληθωρισμός Ελλάδος επιδρά μόνο θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά Υλικά.

Η Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Ταξίδια & Τουρισμός, Βασικά Υλικά. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Βιομηχανίες.

Η Βιομηχανική Παραγωγή Ελλάδος επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Ταξίδια & Τουρισμός. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά.

4.4. Περίπτωση Κύπρου

Στην περίπτωση της Κύπρου εξετάζουμε δεδομένα μικρής διάρκειας και συγκεκριμένα για το χρονικό διάστημα 2000 έως 2010.

α) Τράπεζες

Dependent Variable: BETA_LLANKSCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:24
Sample (adjusted): 2000M01 2010M12
Included observations: 132 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.190285	0.118785	10.02053	0.0000
BOND_US	-0.104830	0.024904	-4.209448	0.0000
BOND_GR	0.045762	0.010713	4.271583	0.0000
TBL_GR	-0.082545	0.013179	-6.263487	0.0000
TBL_US	0.056427	0.011608	4.861010	0.0000
INFL_US	0.046648	0.014737	3.165445	0.0020
INFL_GR	-0.035372	0.018157	-1.948128	0.0537
INFL_CP	0.050561	0.010603	4.768442	0.0000
IND_CP	-0.007432	0.002772	-2.680786	0.0084
R-squared	0.542216	Mean dependent var		1.102016
Adjusted R-squared	0.512441	S.D. dependent var		0.169883
S.E. of regression	0.118621	Akaike info criterion		-1.360012
Sum squared resid	1.730740	Schwarz criterion		-1.163458
Log likelihood	98.76080	Hannan-Quinn criter.		-1.280141
F-statistic	18.21070	Durbin-Watson stat		0.698120
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Τραπεζών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLANKSCP} = & 1.19028502666 - 0.10483003362 * \text{BOND_US} \\ & + 0.0457623110339 * \text{BOND_GR} - 0.0825452072728 * \text{TBL_GR} \\ & + 0.0564265141737 * \text{TBL_US} + 0.0466477196293 * \text{INFL_US} \\ & - 0.0353717618147 * \text{INFL_GR} + 0.0505611935352 * \text{INFL_CP} \\ & - 0.00743157527363 * \text{IND_CP} \end{aligned}$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται θετική επίδραση των παραγόντων Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Αμερικής, Πληθωρισμός Αμερικής και Πληθωρισμός Κύπρου στο βήτα, σε

αντίθεση με τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος, Πληθωρισμός Ελλάδος και Βιομηχανική Παραγωγή Κύπρου που επιδρούν αρνητικά.

Επίσης η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού φανερώνει ότι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες ερμηνεύουν το 54% της μεταβλητότητας του βήτα.

β) Τηλεπικοινωνίες & MME

Dependent Variable: BETA_LLTLMITCP

Method: Least Squares

Date: 11/25/11 Time: 16:58

Sample (adjusted): 2000M03 2010M12

Included observations: 130 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.230650	0.047610	4.844596	0.0000
BOND_GR	-0.098746	0.040237	-2.454116	0.0155
TBL_GR	-0.095884	0.049069	-1.954057	0.0530
INFL_US	-0.111778	0.059683	-1.872879	0.0635
INFL_GR	0.234345	0.069889	3.353093	0.0011
IND_US	-0.041464	0.011481	-3.611619	0.0004
IND_CP	0.038135	0.011890	3.207386	0.0017
R-squared	0.228233	Mean dependent var		0.707042
Adjusted R-squared	0.190586	S.D. dependent var		0.549438
S.E. of regression	0.494315	Akaike info criterion		1.481056
Sum squared resid	30.05477	Schwarz criterion		1.635462
Log likelihood	-89.26867	Hannan-Quinn criter.		1.543797
Durbin-Watson stat	0.921754			

Στην περίπτωση των Τηλεπικοινωνιών & MME, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLTLMITCP} = & 0.230649934223 * \text{BOND_US} - 0.0987462408129 * \text{BOND_GR} \\ & - 0.095883927399 * \text{TBL_GR} - 0.111778371931 * \text{INFL_US} \\ & + 0.234345282996 * \text{INFL_GR} - 0.0414637525491 * \text{IND_US} \\ & + 0.038134907535 * \text{IND_CP} \end{aligned}$$

Στη σχέση αυτή φαίνεται θετική επίδραση των παραγόντων Ομόλογα Αμερικής, Πληθωρισμός Ελλάδος και Βιομηχανική Παραγωγή Κύπρου στο βήτα, σε αντίθεση με τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Ελλάδος, Πληθωρισμός Αμερικής και Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής που επιδρούν αρνητικά.

γ) Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLCNSTMCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:47
Sample (adjusted): 2000M01 2010M12
Included observations: 132 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.868564	0.102476	8.475742	0.0000
BOND_GR	-0.058567	0.014320	-4.089988	0.0001
TBL_GR	0.047238	0.013258	3.562850	0.0005
INFL_US	0.051902	0.018263	2.841978	0.0052
INFL_GR	-0.051369	0.022958	-2.237465	0.0270
INFL_CP	-0.036974	0.012633	-2.926829	0.0041
IND_CP	0.006636	0.003359	1.975649	0.0504
R-squared	0.489793	Mean dependent var		0.492566
Adjusted R-squared	0.465303	S.D. dependent var		0.220117
S.E. of regression	0.160956	Akaike info criterion		-0.763801
Sum squared resid	3.238347	Schwarz criterion		-0.610925
Log likelihood	57.41088	Hannan-Quinn criter.		-0.701679
F-statistic	19.99980	Durbin-Watson stat		0.402830
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Καταναλωτικών Αγαθών & Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLCNSTMCP} = & 0.868563749195 - 0.0585667896353 * \text{BOND_GR} \\ & + 0.0472375291557 * \text{TBL_GR} + 0.0519016866064 * \text{INFL_US} \\ & - 0.0513687408675 * \text{INFL_GR} - 0.0369736467843 * \text{INFL_CP} \\ & + 0.00663606653604 * \text{IND_CP} \end{aligned}$$

Από την παραπάνω σχέση φαίνεται ότι ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Καταναλωτικών Αγαθών & Υλικών δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Επιτόκια Ελλάδος, Πληθωρισμός Αμερικής, Βιομηχανική Παραγωγή Κύπρου, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Πληθωρισμός Ελλάδος και Κύπρου.

δ) Χρηματοοικονομικά

Dependent Variable: BETA_LLFINANCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:50
Sample (adjusted): 2000M01 2010M12
Included observations: 132 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.104733	0.053601	20.61034	0.0000
BOND_US	-0.026389	0.011523	-2.290181	0.0237
BOND_GR	0.016094	0.004440	3.624905	0.0004
TBL_GR	-0.049253	0.006767	-7.278721	0.0000
TBL_US	0.020981	0.005451	3.849005	0.0002
INFL_US	0.021453	0.005552	3.864321	0.0002
INFL_CP	0.013755	0.005128	2.682405	0.0083
IND_US	-0.004272	0.001569	-2.722518	0.0074
IND_CP	-0.002527	0.001379	-1.832007	0.0694
R-squared	0.564715	Mean dependent var		1.085514

Adjusted R-squared	0.536404	S.D. dependent var	0.081282
S.E. of regression	0.055343	Akaike info criterion	-2.884784
Sum squared resid	0.376731	Schwarz criterion	-2.688230
Log likelihood	199.3958	Hannan-Quinn criter.	-2.804913
F-statistic	19.94671	Durbin-Watson stat	0.506938
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Χρηματοοικονομικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLFINANCP} = & 1.10473262163 - 0.0263892683268*\text{BOND_US} \\ & + 0.0160936316941*\text{BOND_GR} - 0.0492525910133*\text{TBL_GR} \\ & + 0.0209810088954*\text{TBL_US} + 0.021452912319*\text{INFL_US} \\ & + 0.013754690059*\text{INFL_CP} - 0.00427165457298*\text{IND_US} \\ & - 0.00252668733478*\text{IND_CP} \end{aligned}$$

Ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Χρηματοοικονομικών δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Αμερικής, Πληθωρισμός Αμερικής, Πληθωρισμός Κύπρου, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Επιτόκια Ελλάδος, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής και Κύπρου.

Επίσης η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού φανερώνει ότι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες ερμηνεύουν το 56% της μεταβλητότητας του βήτα.

ε) Βιομηχανίες

Dependent Variable: BETA_LLINDUSCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:53
Sample (adjusted): 2000M01 2010M12
Included observations: 132 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.996305	0.052502	18.97664	0.0000
BOND_GR	-0.107397	0.008775	-12.23887	0.0000
TBL_US	-0.012442	0.007152	-1.739587	0.0844
INFL_US	-0.041280	0.012535	-3.293125	0.0013
INFL_GR	0.039579	0.016922	2.338916	0.0209
IND_US	0.015784	0.002601	6.069113	0.0000
IND_CP	0.005327	0.002438	2.184618	0.0308

R-squared	0.639870	Mean dependent var	0.457524
Adjusted R-squared	0.622584	S.D. dependent var	0.178605
S.E. of regression	0.109725	Akaike info criterion	-1.530114
Sum squared resid	1.504935	Schwarz criterion	-1.377238
Log likelihood	107.9875	Hannan-Quinn criter.	-1.467993
F-statistic	37.01614	Durbin-Watson stat	0.614443
Prob(F-statistic)	0.000000		

Στην περίπτωση των Βιομηχανιών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\begin{aligned} \text{BETA_LLINDUSCP} = & 0.996305052135 - 0.107397235347*\text{BOND_GR} \\ & - 0.0124420248574*\text{TBL_US} - 0.0412803278962*\text{INFL_US} \\ & + 0.0395793118393*\text{INFL_GR} + 0.0157842804348*\text{IND_US} \\ & + 0.00532668884584*\text{IND_CP} \end{aligned}$$

Ο συντελεστής βήτα στον κλάδο Βιομηχανιών δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Πληθωρισμός Ελλάδος, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής και Κύπρου, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Επιτόκια Αμερικής, Πληθωρισμός Αμερικής.

Η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού φανερώνει ότι οι εμπλεκόμενοι παράγοντες ερμηνεύουν περίπου το 64 % της μεταβλητότητας του βήτα.

στ) Ταξίδια & Τουρισμός

Dependent Variable: BETA_LLTRAVLCP
 Method: Least Squares
 Date: 11/25/11 Time: 17:01
 Sample (adjusted): 2001M06 2010M12
 Included observations: 115 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.056941	0.315119	3.354103	0.0011
BOND_GR	-0.073741	0.032243	-2.287034	0.0241
TBL_GR	-0.097111	0.038169	-2.544223	0.0123
INFL_CP	0.141463	0.036516	3.873985	0.0002
IND_US	0.070597	0.008377	8.427215	0.0000
R-squared	0.446475	Mean dependent var		1.168962
Adjusted R-squared	0.426347	S.D. dependent var		0.581549
S.E. of regression	0.440465	Akaike info criterion		1.240531
Sum squared resid	21.34099	Schwarz criterion		1.359876
Log likelihood	-66.33053	Hannan-Quinn criter.		1.288972
F-statistic	22.18157	Durbin-Watson stat		0.493156
Prob(F-statistic)	0.000000			

Στην περίπτωση των Ταξιδιών & Τουρισμού, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLTRAVLCP} = 1.05694104463 - 0.0737410368621 * \text{BOND_GR} \\ - 0.0971112918922 * \text{TBL_GR} + 0.141463179503 * \text{INFL_CP} \\ + 0.070596552525 * \text{IND_US}$$

Ο συντελεστής βήτα δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Πληθωρισμός Κύπρου και Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος και Επιτόκια Ελλάδος.

ζ) Βασικά Υλικά

Dependent Variable: BETA_LLBMATRCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:39
Sample (adjusted): 1993M02 2010M12
Included observations: 214 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TBL_GR	0.051899	0.015215	3.410949	0.0008
TBL_US	0.105704	0.017960	5.885552	0.0000
INFL_GR	-0.038836	0.021270	-1.825844	0.0693

R-squared	0.293943	Mean dependent var	0.548650
Adjusted R-squared	0.287251	S.D. dependent var	0.641577
S.E. of regression	0.541648	Akaike info criterion	1.625518
Sum squared resid	61.90366	Schwarz criterion	1.672704
Log likelihood	-170.9304	Hannan-Quinn criter.	1.644585
Durbin-Watson stat	0.496566		

Στην περίπτωση των Βασικών Υλικών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLBMATRCP} = 0.0518990569032 * \text{TBL_GR} + 0.105703505257 * \text{TBL_US} - 0.0388360030782 * \text{INFL_GR}$$

Ο συντελεστής βήτα δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Επιτόκια Αμερικής και Επιτόκια Ελλάδος, ενώ αρνητική επίδραση από τον παράγοντα Πληθωρισμό Ελλάδος.

η) Καταναλωτικές Υπηρεσίες

Dependent Variable: BETA_LLCSMSCP
Method: Least Squares
Date: 11/25/11 Time: 16:43
Sample (adjusted): 1993M02 2010M12
Included observations: 214 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BOND_US	0.188866	0.010074	18.74797	0.0000
BOND_GR	-0.025326	0.006043	-4.191205	0.0000
TBL_GR	-0.016244	0.006113	-2.657554	0.0085
INFL_US	-0.033065	0.014098	-2.345470	0.0199
INFL_CP	0.034909	0.009539	3.659631	0.0003
IND_US	0.014195	0.003846	3.691284	0.0003

R-squared	0.451781	Mean dependent var	0.779013
Adjusted R-squared	0.438602	S.D. dependent var	0.256612
S.E. of regression	0.192270	Akaike info criterion	-0.432192
Sum squared resid	7.689320	Schwarz criterion	-0.337819
Log likelihood	52.24452	Hannan-Quinn criter.	-0.394057
Durbin-Watson stat	0.313764		

Στην περίπτωση των Καταναλωτικών Υπηρεσιών, το εκτιμημένο μοντέλο είναι

$$\text{BETA_LLCSMSCP} = 0.188865710795 * \text{BOND_US} - 0.0253257541838 * \text{BOND_GR} - 0.0162443926742 * \text{TBL_GR} - 0.0330653741357 * \text{INFL_US} + 0.0349085158847 * \text{INFL_CP} + 0.0141954518273 * \text{IND_US}$$

Ο συντελεστής βήτα στον κλάδο αυτό δέχεται θετική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Αμερικής, Πληθωρισμός Κύπρου, Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής, ενώ αρνητική επίδραση από τους παράγοντες Ομόλογα Ελλάδος, Πληθωρισμός Ελλάδος, Πληθωρισμός Αμερικής.

Συγκεντρωτικός πίνακας κλαδικού δείκτη - παραγόντων

Στον πίνακα 4.3 φαίνονται ποιοί παράγοντες επηρεάζουν κάθε κλαδικό δείκτη και το πρόσημο επίδρασής τους στην περίπτωση δεδομένων μικρής διάρκειας.

Δείκτης	Ομόλογα Αμερικής	Ομόλογα Ελλάδος	Επιτόκια Αμερικής	Επιτόκια Ελλάδος	Πληθωρισμός Αμερικής	Πληθωρισμός Ελλάδος	Πληθωρισμός Κύπρου	Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής	Βιομηχανική Παραγωγή Κύπρου
Τράπεζες	-	+	+	-	+	-	+		-
Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ	+	-		-	-	+		-	+
Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά		-		+	+	-	-		+
Χρηματοοικονομικά	-	+	+	-	+		+	-	-
Βιομηχανίες		-	-		-	+		+	+
Ταξίδια & Τουρισμός		-		-			+	+	
Βασικά Υλικά			+	+		-			
Καταναλωτικές Υπηρεσίες	+	-		-	-		+	+	

Πίνακας 4.3: Κλαδικοί δείκτες – επίδραση παραγόντων (Κύπρος – short)

Τα Ομόλογα Αμερικής έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά.

Τα Ομόλογα Ελλάδος έχουν α) θετική επίδραση στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες.

Τα Επιτόκια Αμερικής επιδρούν α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Βασικά Υλικά. β) αρνητικά στο βήτα του δείκτη Βιομηχανίες.

Τα Ελληνικά επιτόκια επιδρούν α) θετικά στο βήτα των δεικτών: Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βασικά Υλικά. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες.

Ο Πληθωρισμός Αμερικής επιδρά α) θετικά στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Χρηματοοικονομικά. β) αρνητικά στο βήτα των δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Βιομηχανίες, Καταναλωτικές Υπηρεσίες.

Ο Πληθωρισμός Ελλάδος επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Βιομηχανίες. β) αρνητικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βασικά Υλικά.

Ο Πληθωρισμός Κύπρου επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητικά στο βήτα του κλαδικού δείκτη Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά.

Η Βιομηχανική Παραγωγή Αμερικής επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Βιομηχανίες, Ταξίδια & Τουρισμός, Καταναλωτικές Υπηρεσίες. β) αρνητικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Χρηματοοικονομικά.

Η Βιομηχανική Παραγωγή Κύπρου επιδρά α) θετικά στο βήτα των κλαδικών δεικτών: Τηλεπικοινωνίες & ΜΜΕ, Καταναλωτικά Αγαθά & Υλικά, Βιομηχανίες. β) αρνητική επίδραση στο βήτα των δεικτών: Τράπεζες, Χρηματοοικονομικά.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με πληθώρα μελετών που αναφέρονται παραπάνω, ο συστηματικός κίνδυνος ο οποίος εκφράζεται μέσω του συντελεστή βήτα δεν είναι σταθερός στο χρόνο, όπως προβλέπει το CAPM, αλλά είναι χρονικά μεταβαλλόμενος. Η κατασκευή αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, οι προβλέψεις αποδόσεων των μετοχών και άλλων περιουσιακών στοιχείων βασίζονται στην ανάλυση διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων. Αναφερόμαστε σε διάφορα μοντέλα διασπορών που έχουν προταθεί, καταλήγοντας στο μοντέλο BEKK-GARCH(1,1), το οποίο έχει προταθεί από τους Baba, Engle, Kraft και Kroner. Το διμεταβλητό υπόδειγμα BEKK-GARCH(1,1) λοιπόν εκτιμά τη μήτρα διασπορών-συνδιασπορών Σ_t , η οποία αποτελείται από διαχρονικές εκτιμήσεις της διακύμανσης κλαδικού δείκτη και αγοράς αντίστοιχα, καθώς και από τη διαχρονική εκτίμηση της συνδιακύμανσης μεταξύ κλαδικού δείκτη και αγοράς. Έτσι, η εκτίμηση του συντελεστή βήτα (beta) με τη χρήση του διμεταβλητού υποδείγματος BEKK-GARCH(1,1) δίνεται από την σχέση, $\beta_{it} = \frac{\text{cov}(R_{it}, R_{mt})}{\text{var}(R_{it})}$

$$= \frac{\sigma_{12,t}}{\sigma_{22,t}}, \text{ η οποία παρέχει την εκτίμηση του χρονικά μεταβαλλόμενου συστηματικού κινδύνου}$$

βήτα. Στη συνέχεια πήραμε δεδομένα των τελευταίων είκοσι ενός ετών με μηνιαία και εβδομαδιαία συχνότητα για τις ιστορικές τιμές κλεισίματος οκτώ κλαδικών δεικτών της ελληνικής & κυπριακής αγοράς, όπως επίσης και του συνολικού δείκτη των συγκεκριμένων αγορών. Το υπόδειγμα BEKK-GARCH(1,1), όπως σε προγενέστερες μελέτες της βιβλιογραφίας, επιβεβαιώνει την υπεροχή του σε σχέση με το απλό CAPM και εμφανίζεται ως καταλληλότερο για την υποδειματοποίηση της διαχρονικής μεταβολής του συντελεστή κινδύνου βήτα. Κατόπιν επεξεργασίας των στοιχείων παίρνουμε τα αποτελέσματα, για Ελλάδα & Κύπρο αντίστοιχα, της εκτίμησης του συντελεστή βήτα όπως προκύπτει από το μοντέλο BEKK-GARCH(1,1), το γράφημα με την διαχρονική μεταβολή του beta, κάποια περιγραφικά στατιστικά του βήτα, καθώς και την εκτίμηση του beta που προκύπτει από το στατικό μοντέλο CAPM. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι συγκρίνοντας τον μέσο του beta όπως προέκυψε από το μοντέλο BEKK-GARCH(1,1) με το στατικό (απλό) CAPM, παρατηρούμε ότι ο συντελεστής βήτα που είναι στατιστικά σημαντικός είναι πολύ κοντά στη μέση τιμή του μεταβλητού beta. Ακολούθως προσπαθούμε να εξετάσουμε κάποιους παράγοντες (ύφεση και ανάκαμψη, βραχυχρόνια επιτόκια, απόδοση μακροπρόθεσμων ομολόγων, πληθωριστικές πιέσεις) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον συστηματικό κίνδυνο (βήτα) για κάθε ένα από τους οκτώ κλαδικούς δείκτες της ελληνικής & κυπριακής αγοράς και τις αποφάσεις που σχετίζονται με την επιλογή χαρτοφυλακίου. Γενικά,

παρατηρήσαμε ότι οι ανωτέρω μεταβλητές προσδιορίζουν τα beta, αλλά ποικίλουν από κλάδο σε κλάδο και από αγορά σε αγορά.

Η εργασία αυτή αποτελεί μια ακόμα επιβεβαίωση ότι οι σχέσεις που περιγράφουν τα οικονομικό-κοινωνικά συστήματα όπως είναι η αγορά, χαρακτηρίζονται από υψηλή πολυπλοκότητα και ότι το πεδίο των δυναμικών μη γραμμικών υποδειγμάτων είναι ένα πεδίο που ανοίγει νέους ορίζοντες και ως εκ τούτου χρήζει ενδελεχούς διερεύνησης και έντονης ερευνητικής δραστηριότητας στο μέλλον.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bollerslev T. (1986): "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity," *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Bollerslev T, R. E. Engle, and J. M. Wooldridge (1988): "A capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances," *Journal of Political Economy*, 96, 116-131.
- Elton E. J. and Gruber M. (1995): *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5th Edition, John Wiley & Sons.
- Engle R. E. (1982): "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation," *Econometrica*, 50, 987-1008.
- Lintner J. (1965). "The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, No. 1, pp. 13-37.
- Markowitz H. M. (1952). "Portfolio selection," *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 3, pp. 77-91.
- Mossin J. (1966). "Equilibrium in a capital asset market," *Econometrica*, Vol. 34, No. 4, pp. 768-783.
- Sharpe W. F. (1964). "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk," *Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3, pp. 425-442.
- Sheppard K. (2010). *Financial Econometrics Notes*, University of Oxford, Version 13:48.
- Taylor (1986): *Modeling Financial Time Series*, John Wiley and Sons Ltd.
- Tsay R. S. (2010): *Analysis of Financial Time Series*, 3rd edition, Wiley.