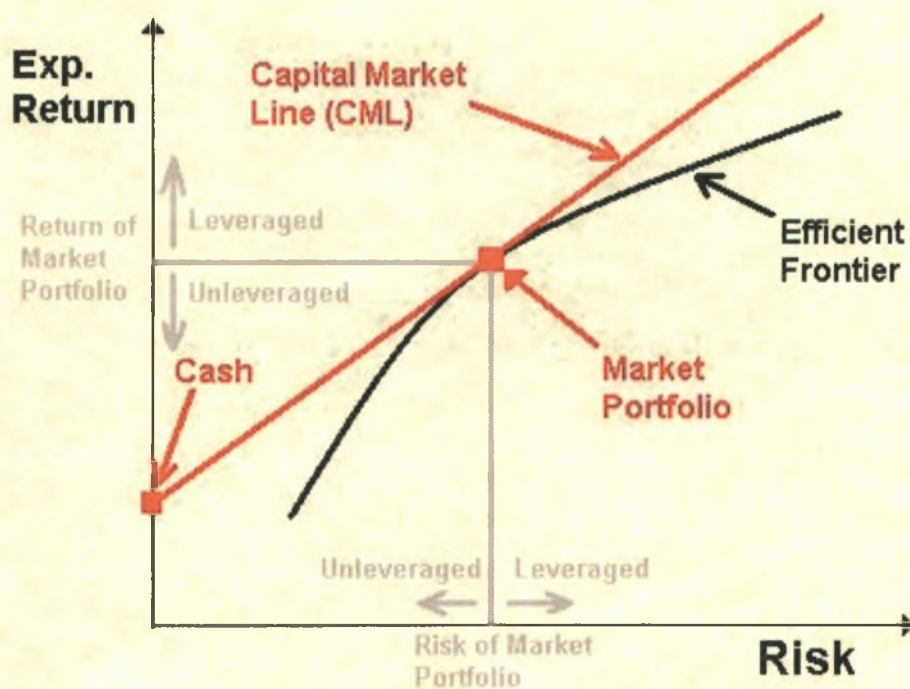


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

*Έλεγχος του Υποδείγματος Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών
Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM): Η περίπτωση της ελληνικής
κεφαλαιαγοράς.*



Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Χάλκος Γ.
Επιμέλεια: Γκίζα Αγγελική



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Έισ.: 3093/1
Ημερ. Εισ.: 29-09-2005
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΟΕ
2005
ΓΚ1

Αφιερώνεται
στους γονείς μου Ηλία και Αλεξάνδρα
και στα αδέρφια μου Χρήστο και Αποστόλη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Χάλκο Επίκουρο καθηγητή του τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που μου έδωσε τη δυνατότητα να ασχοληθώ και να πραγματοποιήσω τη συγκεκριμένη εργασία, όπως επίσης και για τη συμπαράσταση, υπομονή και καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας αλλά και των σπουδών μου.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες και στον κ. Στέφανο Παπαδάμου Λέκτορα καθηγητή του τμήματος Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις υποδείξεις κατά τη διάρκεια συλλογής των δεδομένων και κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας καθώς και στον κ. Γεώργιο Μανιάτη Επιστημονικό Συνεργάτη του Ιδρύματος Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE).

Ευχαριστώ επίσης όλους τους φίλους μου για το ενδιαφέρον τους και την ηθική υποστήριξή τους στην πραγματοποίηση της εργασίας αυτής.

Τέλος, ένα μεγάλο κομμάτι από τις ευχαριστίες ανήκει και στους γονείς μου για την αγάπη τους και την αμέριστη συμπαράστασή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, και όχι μόνο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ	
1.1 Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών.....	5
1.2 Ανάλυση κινδύνου και απόδοσης μετοχών-χαρτοφυλάκια χρεογράφων	
1.2.1 Η προσδοκώμενη απόδοση και ο επενδυτικός κίνδυνος.....	6
1.2.2 Σχέση κινδύνου και απόδοσης.....	6
1.2.3 Μέτρηση του κινδύνου.....	7
1.2.4 Προτιμήσεις των επενδυτών.....	8
1.2.5 Το χαρτοφυλάκιο μετοχών.....	9
1.2.6 Συνδυασμοί τίτλων για συγκρότηση χαρτοφυλακίου: Υπόδειγμα 2 τίτλων	14
1.2.7 Μέτρηση του κινδύνου και της απόδοσης χαρτοφυλακίου 2 μετοχών.....	15
1.2.8 Χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου κατά Markowitz.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ	
2.1 Υποδείγματα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων.....	17
2.2 Γραμμή κεφαλαιαγοράς - Capital Market Line (CML).....	17
2.3 Το Μοντέλο του CAPM.....	18
2.3.1 Υποθέσεις και αξιολόγηση του CAPM.....	19
2.4 Ο Συντελεστής επικινδυνότητας 'Beta' μιας Μετοχής	
2.4.1 Η ερμηνεία του συντελεστή.....	20
2.4.2 Μέτρηση και Εξαγωγή του Συντελεστή.....	21
2.4.3 Προβλήματα στην Εξαγωγή του 'beta'.....	22
2.4.4 Προσδιοριστικοί παράγοντες του συντελεστή 'beta'.....	23
2.5 Ιστορικά στοιχεία για την εμπειρική αξιολόγηση του υποδείγματος	
2.5.1 Εμπειρική αξιολόγηση CAPM.....	24
2.5.2 Στοιχεία υπέρ του CAPM.....	25
2.5.3 Το CAPM αμφισβητείται.....	25
2.5.4 Επέκταση, προοπτικές και περιορισμοί του CAPM.....	26
2.6.1 Arbitrage Pricing Theory (APT).....	27
2.6.2 Σύγκριση του CAPM με το APT.....	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

3.1 Περιγραφή δεδομένων.....	30
3.2 Μεθοδολογία.....	31

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

4.1 Διαγνωστικοί έλεγχοι.....	35
4.2 Υπολογισμοί συντελεστών beta και υπερβάλλουσες αποδόσεις.....	36
4.2.1 Αποτελέσματα από τον υπολογισμό της Γραμμής Αγοράς των Αξιογράφων (SML).....	36
4.2.2 Αποτελέσματα για την γραμμικότητα των συνολικών αποδόσεων του μετοχών και των συντελεστών βήτα.....	39
4.2.3 Αποτελέσματα για την γραμμικότητα των συνολικών αποδόσεων του μετοχών και των συντελεστών βήτα.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Συμπεράσματα.....	41
-----------------------	----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43
-------------------	----

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΡΟΣ Α΄

- Έλεγχοι για Στασιμότητα.....47
- Διαγνωστικοί έλεγχοι μετοχών.....65

ΜΕΡΟΣ Β΄

- Έλεγχοι παλινδρόμησης SML.....134
- Έλεγχοι για την γραμμικότητα μεταξύ των μέσων υπερβάλλουσων αποδόσεων και των συντελεστών beta.....136
- Έλεγχοι για την εξέταση της διακύμανσης (μη-συστηματικός κίνδυνος) ως προς την επίδρασή της στο σχηματισμό των αποδόσεων.....138

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Όσο μπορεί να θυμηθεί κάποιος, οι άνθρωποι προσπαθούν να εκτιμήσουν το μέλλον. Αυτό συμβαίνει και στον κόσμο των Οικονομικών. Οι επιστήμονες προσπαθούν να εκτιμήσουν τα αναμενόμενα κέρδη για μια δεδομένη μετοχή ή χαρτοφυλάκιο.

Για να επιτευχθεί αυτή η εκτίμηση αναπτύχθηκε η θεωρία του μοντέλου αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM). Το CAPM είναι ένα ιδεολογικό πορτραίτο για τον τρόπο με τον οποίο οι οικονομικές αγορές τιμολογούν τις μετοχές και κατά συνέπεια προσδιορίζουν τα αναμενόμενα κέρδη σε επενδύσεις κεφαλαίων.

Το μοντέλο παρέχει μία μεθοδολογία για την ποσοτικοποίηση του ρίσκου και τη χρήση αυτού του ρίσκου σε εκτιμήσεις αναμενόμενων κερδών.

Η εργασία αυτή, λοιπόν, εξετάζει το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων για το ελληνικό χρηματιστήριο χρησιμοποιώντας ημερήσιες αποδόσεις μετοχών 30 επιχειρήσεων οι οποίες ήταν εισηγμένες στο ελληνικό χρηματιστήριο και διαπραγματευόταν την περίοδο μεταξύ Σεπτεμβρίου 2003 μέχρι και τον Ιούνιο του 2005 και ελέγχει αν το εν λόγω μοντέλο ισχύει στην ελληνική κεφαλαιαγορά.

Το πρώτο μέρος της εργασίας, αρχίζει με μια σύντομη αναφορά στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ) και στον σημαντικό ρόλο που έχει στην ανάπτυξη της Οικονομίας και στον τρόπο που αυτό λειτουργεί. Στη συνέχεια, δίνεται έμφαση στη θεωρία χαρτοφυλακίου που σχετίζεται με το CAPM και αναλύονται βασικές έννοιες όπως η προσδοκώμενη απόδοση, ο επενδυτικός κίνδυνος και η σχέση αυτών, οι προτιμήσεις των επενδυτών, το χαρτοφυλάκιο των μετοχών, το Μοντέλο Markowitz, ο συντελεστής Συσχέτισης και η έννοια της διαφοροποίησης.

Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει τη θεωρία της κεφαλαιαγοράς που αποτελεί την προέκταση της θεωρίας χαρτοφυλακίου. Ξεκινάει παρουσιάζοντας τη Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (CML) και το μοντέλο του CAPM και στη συνέχεια περιγράφονται οι κυριότερες προϋποθέσεις που καθορίζουν το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων καθώς και η έννοια του συντελεστή επικινδυνότητας (beta) και η χρησιμότητά του στη συμπεριφορά ενός επενδυτή. Ακολουθεί αναφορά στις εμπειρικές ενδείξεις του CAPM και στα αποτελέσματα ερευνών που έχουν γίνει κατά το παρελθόν, για να δούμε "πόσο καλά" το μοντέλο προσαρμόζεται στον πραγματικό κόσμο καθώς και μια αναφορά μελλοντικής επέκτασης στο πολυπαραγοντικό υπόδειγμα APT και κλείνει συγκρίνοντας το μοντέλο αυτό με το CAPM.

Στο τρίτο μέρος γίνεται η πραγματική εφαρμογή του CAPM στις μετοχές που επιλέχθηκαν. Γίνεται περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, ο έλεγχος των υποθέσεων για την ισχύ του CAPM καθώς και μια σειρά διαγνωστικών ελέγχων προκειμένου να καταλήξουμε στην εκτίμηση των συντελεστών beta (έλεγχοι στασιμότητας-συνολοκλήρωσης, έλεγχοι κανονικότητας, αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας, ισοδυναμίας των συντελεστών καθώς και έλεγχοι για σφάλματα εξειδίκευσης).

Στο τέταρτο μέρος της εργασίας γίνεται ο σχολιασμός των εμπειρικών αποτελεσμάτων και η ερμηνεία τους.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι επενδυτές και οι οικονομικοί ερευνητές έχουν δώσει ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών στις νέες χρηματαγορές που αναπτύσσονται σε ολόκληρο τον κόσμο. Αυτό το ενδιαφέρον έχει προέλθει χωρίς αμφιβολία από τις υψηλές αποδόσεις αυτών των αγορών. Επαγγελματίες σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν έναν πλήθος μοντέλων στην διαδικασία επιλογής των μετοχών που θα απαρτίσουν τα επενδυτικά τους χαρτοφυλάκια και στην προσπάθειά τους να αξιολογήσουν τους πιθανούς κινδύνους από τους οποίους απειλούνται οι επενδύσεις τους.

Μια από τις σημαντικότερες εξελίξεις στην θεωρία αγοράς κεφαλαίου είναι το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) όπως αναπτύχθηκε από τον Sharpe [1964], Lintner [1965] και Mossin [1966]. Το CAPM δείχνει ότι η υψηλότερη προσδοκώμενη απόδοση συνδέεται με την υψηλότερη ανάληψη κινδύνου-ρίσκου. Αναλυτικότερα το υπόδειγμα υποστηρίζει ότι η προσδοκώμενη απόδοση μιας μετοχής πάνω από την απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο (risk free rate) είναι γραμμικά συνδεδεμένη με τον μη-διαφοροποιήσιμο κίνδυνο, όπως αυτός μετριέται από τον συντελεστή βήτα της μετοχής. Αν και το CAPM ήταν το κυρίαρχο μοντέλο στην εμπειρική διερεύνηση των τελευταίων 30 ετών και θεωρείται η βάση της θεωρίας του χαρτοφυλακίου, η υπάρχουσα έρευνα και τα εμπειρικά της αποτελέσματα δεν υποστηρίζει την ικανότητα του υποδείγματος να εξηγήσει τις αλλαγές των τιμών των μετοχών.

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξετάσει λεπτομερώς εάν το CAPM ισχύει στην ελληνική κεφαλαιαγορά. Για τον λόγο αυτό, εξετάστηκε η συμπεριφορά του υποδείγματος στο Χ.Α.Α για μια περίοδο 22 μηνών (Σεπτέμβριος 2003-Ιούνιος 2005).

Η υπάρχουσα Οικονομική βιβλιογραφία σχετικά με το ελληνικό χρηματιστήριο αξιών Αθηνών είναι μάλλον μικρή και ο στόχος αυτής της μελέτης είναι να διευρυνθεί η θεωρητική και εμπειρική ανάλυση αυτής της αγοράς με τη χρησιμοποίηση της σύγχρονης οικονομικής θεωρίας αποκομίζοντας χρήσιμα συμπεράσματα και ιδέες για την μελλοντική ανάλυση αυτής της αγοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

1.1 Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών

Το ΧΑΑ αποτελεί τη μοναδική οργανωμένη αγορά διαπραγμάτευσης κινητών αξιών στην Ελλάδα. Οι κινητές αξίες που διαπραγματεύονται είναι κυρίως μετοχές των εισηγμένων εταιρειών, κρατικά ομόλογα, δημόσια και επιχειρηματικά δάνεια, μετατρέψιμες ομολογίες, τραπεζικά ομόλογα, ομολογιακά δάνεια διεθνών οργανισμών και ομόλογα του Ελληνικού Δημοσίου. Πολύ σπάνια διαπραγματεύονται χρυσές λίρες και ράβδοι χρυσού.

Οι επιχειρήσεις για να διαπραγματευτούν στο χρηματιστήριο, δηλαδή αν θα εισαχθούν οι μετοχές τους στην χρηματιστηριακή αγορά, χρειάζονται έγκριση από το Δ.Σ του χρηματιστηρίου και την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς. Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς αποτελεί σήμερα το κορυφαίο όργανο εποπτείας της ελληνικής αγοράς κεφαλαίου.

Το ΧΑΑ άρχισε να παρουσιάζει ενδιαφέρον και να εκπληρώνει σε κάποιο βαθμό το ρόλο του στην ελληνική οικονομία τα τελευταία 10 χρόνια. Η σταδιακή απελευθέρωση της κίνησης κεφαλαίων από το 1986 οδήγησε στην διεθνοποίηση της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς, γεγονός που την κατέταξε στις αναδυόμενες κεφαλαιαγορές. Στη σημερινή του μορφή και εξέλιξη το χρηματιστήριο μπορεί να βοηθήσει στην ανάκαμψη της ελληνικής οικονομίας, παρουσιάζει δε θετικές προοπτικές κάτω από ομαλές πολιτικοοικονομικές συνθήκες, τόσο στη χώρα μας όσο και στον ευρύτερο Βαλκανικό χώρο (Συριόπουλος 1999).

Το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ) είναι μικρό σε σχέση με τις διεθνείς ανεπτυγμένες κεφαλαιαγορές. Μέχρι πρόσφατα, ο μικρός, σχετικά, αριθμός των εισηγμένων εταιρειών, καθώς επίσης και ο περιορισμένος αριθμός των θεσμικών και ιδιωτών επενδυτών, είχαν σαν αποτέλεσμα την έλλειψη του κατάλληλου βάθους και πλάτους της ελληνικής κεφαλαιαγοράς. Αυτό είχε ως συνέπεια, το ΧΑΑ να είναι περισσότερο ευαίσθητο σε εγχώριες και διεθνείς εξελίξεις, όπως, επίσης και, να επηρεάζεται εύκολα από τεχνητή ζήτηση και προσφορά. Η συμπεριφορά αυτή αντικατοπτρίζεται στις αδικαιολόγητες, πολλές φορές, διακυμάνσεις των τιμών με άμεση συνέπεια στην αποτελεσματικότητα της αγοράς, αλλά και στην πρακτική διαχείρισης χαρτοφυλακίων.

1.2 Ανάλυση κινδύνου και απόδοσης μετοχών- χαρτοφυλάκια χρεογράφων

1.2.1 Προσδοκώμενη απόδοση και επενδυτικός κίνδυνος

Η απόδοση μιας μετοχής μπορεί να μετρηθεί μόνο απολογιστικά, μετά δηλαδή την υλοποίηση των αποφάσεων των επενδυτών μέσω του μηχανισμού των τιμών. Προϋπολογιστικά, η απόδοση μιας μετοχής μπορεί να κυμαίνεται από μείον 100% μέχρι κάποια τιμή υψηλότερη του 100%. Η μεταβλητικότητα αυτή των προσδοκώμενων αποδόσεων προσδίδει ένα χαρακτήρα κινδύνου στην επένδυση, ο οποίος μπορεί να πάρει μεγάλη έκταση. Αυτός είναι και ο λόγος που η επένδυση σε μετοχές χαρακτηρίζεται ως σχετικά μεγάλου κινδύνου.

Όσο μεγαλύτερη μεταβλητικότητα παρουσιάζουν οι προβλεπόμενες μελλοντικές αποδόσεις, λοιπόν, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος της επένδυσης. Γενικότερα, οι προσδοκώμενες αποδόσεις μπορούν να εκφραστούν ως κατανομές πιθανότητας μελλοντικών αποδόσεων. (Όσο πιο περιορισμένο το πλάτος της κατανομής, τόσο μικρότερος ο κίνδυνος της επένδυσης).

Είναι γνωστό ότι το πλήθος των τιμών μιας κατανομής, όσο μεγάλο και αν είναι μπορεί να εκφραστεί με δυο παραμέτρους, τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση τετραγώνου. Η πρώτη είναι ίση με τη μέση σταθμική τιμή των πιθανών αποδόσεων της επένδυσης (συντελεστές στάθμισης= οι αντίστοιχες πιθανότητες πραγματοποίησης των αποδόσεων). Η μέση τυπική απόκλιση τετραγώνου, η οποία αποτελεί το βασικό στατιστικό μέτρο μέτρησης της διασποράς μιας κατανομής πιθανότητας, συμβολίζεται με το σίγμα (σ) και είναι ίση με τη τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης (σ^2) της κατανομής. Η διακύμανση ορίζεται ως το σταθμισμένο άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων των αποδόσεων από τη μέση απόδοση.

Με τα δυο αυτά στατιστικά μέτρα μέτρησης της κατανομής πιθανότητας, ολοκληρώνεται η μέτρηση της απόδοσης και του κινδύνου. Η γνώση των παραμέτρων αυτών (R , σ) είναι αρκετή για την επιλογή χρεογράφων και τη συγκρότηση χαρτοφυλακίου. Ο υποψήφιος επενδυτής, γνωρίζοντας τη μέση πιθανή απόδοση και τον κίνδυνο κάθε χρεογράφου μπορεί να αποφασίσει για τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου του με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά κινδύνου-απόδοσης.

1.2.2. Σχέση κινδύνου και απόδοσης

Προφανώς, ο κίνδυνος δεν αποτελεί επιθυμητό στοιχείο μιας επένδυσης. Έτσι, ο κάθε επενδυτής, προκειμένου να αναλάβει κάποιο κίνδυνο, θέλει να αποζημιωθεί γι' αυτόν. Ως αποζημίωση θεωρεί την προσδοκία κάποιας επιπλέον απόδοσης, σε σχέση με εκείνη που θα απολάμβανε για μια επένδυση χωρίς κίνδυνο. Για παράδειγμα, αν ένας επενδυτής έχει να διαλέξει μεταξύ μιας "σίγουρης" (χωρίς κίνδυνο) επένδυσης με απόδοση έστω 10% (π.χ. τα εξάμηνα έντοκα γραμμάτια Δημοσίου) και μιας άλλης επένδυσης με ίδια απόδοση, αλλά σε μετοχές (άρα με κίνδυνο), σαφώς θα προτιμούσε την πρώτη.

Γενικεύοντας το παραπάνω παράδειγμα, καταλήγουμε στον πρακτικά αποδεδειγμένο κανόνα ότι ένας επενδυτής, μεταξύ διαφόρων επενδύσεων ίδιας απόδοσης, διαλέγει εκείνη με το μικρότερο κίνδυνο. Εναλλακτικά, η αρχή αυτής διατυπώνεται ως εξής:

Ο επενδυτής, μεταξύ επενδύσεων ίσου κινδύνου διαλέγει εκείνη που φαίνεται να παρέχει τη μεγαλύτερη απόδοση.

Συμπερασματικά, στα πλαίσια μιας ορθολογικής επενδυτικής συμπεριφοράς, ανάληψη επιπλέον κινδύνου προϋποθέτει επιπλέον απόδοση. Με άλλα λόγια, η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης είναι θετική.

1.2.3 Μέτρηση του κινδύνου

Η εκτιμώμενη απόδοση $E(R_i)$ πραγματοποιείται με βεβαιότητα μόνο στις περιπτώσεις των ασφαλών επενδύσεων. Σε κάθε άλλη περίπτωση είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα ισχύει :

$$R_i \neq E(R_i), \text{ δηλαδή: } R_i > E(R_i) \text{ ή } R_i < E(R_i)$$

όπου R_i = απολογιστική απόδοση της επένδυσης

Προφανώς, αυτό που επιθυμεί να αποφύγει ο επενδυτής (και επομένως συνιστά τον κίνδυνο της επένδυσης) είναι η περίπτωση $R_i < E(R_i)$, κυρίως όταν $R_i < 0$. Για να αναλάβει τις επενδύσεις που εμπεριέχουν τους κινδύνους $R_i < E(R_i)$ και $R_i < 0$, ο ορθολογικά σκεπτόμενος επενδυτής θα πρέπει να προσδοκά κάποια επιπλέον αμοιβή σε σχέση με τις ασφαλείς τοποθετήσεις. Η αμοιβή αυτή αποτελεί ένα “πριμ κινδύνου” (risk premium) και είναι τόσο υψηλότερη όσο μεγαλύτερος εκτιμάται ότι είναι ο επενδυτικός κίνδυνος:

$$E(R_i) = R_F \text{ όπου } R_F = \text{απόδοση ασφαλών τοποθετήσεων}$$

$$\text{ή } E(R_i) = R_F + RP_i \text{ όπου } RP_i = \text{risk premium της επένδυσης } i$$

Οι κίνδυνοι που συναρτώνται με μια επένδυση μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο βασικές κατηγορίες :

- (α) Εκείνους που πηγάζουν από το ευρύτερο οικονομικό πλαίσιο (= αγορά) και δεν μπορούν να αντιμετωπισθούν από τον επενδυτή, όπως π.χ. επιδείνωση της διεθνούς και εθνικής οικονομικής κατάστασης, πληθωρισμός, άνοδος / πτώση επιτοκίων, καταστάσεις ανωτέρας βίας, έκτακτα γεγονότα, τεχνολογικές εξελίξεις κλπ. Όλοι αυτοί οι κίνδυνοι συνοψίζονται στον “Κίνδυνο Αγοράς” (market risk) ή “Συστηματικό Κίνδυνο” (systematic risk).
- (β) Εκείνους που συνδέονται με την ίδια την επένδυση, όπως π.χ. αποτυχημένες επιλογές, κακές εκτιμήσεις, αναποτελεσματική οργάνωση, ανορθόδοξο χρηματοδοτικό σχήμα κλπ. Οι κίνδυνοι αυτής της κατηγορίας συνοψίζονται στον “Ειδικό Κίνδυνο” (specific risk) ή “Μη Συστηματικό Κίνδυνο” (non-systematic risk).

Ο ειδικός κίνδυνος, επειδή εξαρτάται από τα δεδομένα των επιμέρους επενδύσεων, μπορεί να περιορισθεί μέσω συμψηφισμών. Δηλαδή, μοιράζοντας τα κεφάλαιά του ο επενδυτής σε πολλές επενδύσεις, αντισταθμίζει τις απώλειες της μιας από τις υπεραποδόσεις της άλλης. Επισημαίνεται, πάντως, ότι για να επιτευχθεί ένα τέτοιο αποτέλεσμα, θα πρέπει να μην υπάρχει τέλεια θετική συσχέτιση μεταξύ των

αναλαμβανομένων επενδύσεων. Ο **συνολικός κίνδυνος** μιας επένδυσης (συστηματικός και μη συστηματικός) εκφράζεται με την διακύμανση (ή τυπική απόκλιση) των αποδόσεων της γύρω από την μέση τιμή της :

$$\sigma^2_i = \sum_{t=1}^n P_{it} \left[R_{it} - \bar{R}_i \right]^2$$

Ο συσχετισμός τυπικής απόκλισης και απόδοσης εκφράζει τις μονάδες κινδύνου (=τυπικής απόκλισης) ανά μονάδα απόδοσης και είναι γνωστός ως **“συντελεστής μεταβλητότητας”** (coefficient of variation):

$$CV = \sigma / \bar{R}_i$$

Στα πλαίσια ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων, όπου ο ειδικός κίνδυνος περιορίζεται μέχρι την πρακτική εξάλειψή του, το πριμ κινδύνου μιας επένδυσης μπορεί να εκφρασθεί ως συνάρτηση του μέσου πριμ κινδύνου της αγοράς, το οποίο είναι :

$RP_m = E(R_m) - R_F$, όπου $E(R_m)$ = η προσδοκώμενη μέση απόδοση της αγοράς

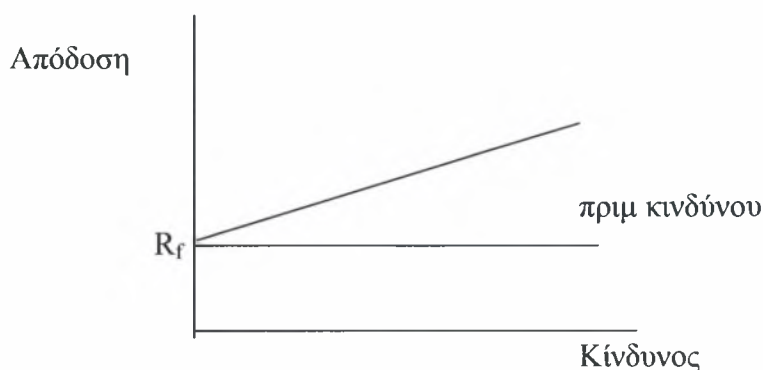
Έτσι:

$$E(R_i) = R_F + b_i [E(R_m) - R_F]$$

όπου b_i = συντελεστής κινδύνου της επένδυσης i = κίνδυνος αγοράς = συντελεστής ευαισθησίας των αποδόσεων της επένδυσης στις διακυμάνσεις της αγοράς.

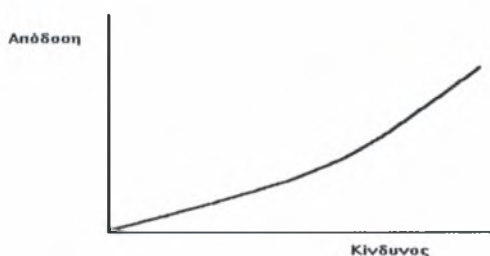
1.2.4 Προτιμήσεις των επενδυτών

Κάθε επενδυτής ο οποίος λειτουργεί ορθολογικά, επιθυμεί να αμείβεται για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει. Αυτή η αμοιβή είναι γνωστή ως **“πριμ κινδύνου”** και προσδιορίζεται με βάση το επίπεδο του κινδύνου, την αποδοτικότητα των ασφαλών επενδύσεων και τη μέση αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Το μέγεθος, πάντως του ζητούμενου πριμ δεν είναι ίδιο για όλους τους επενδυτές. Πολλές φορές, αυτό εξαρτάται μεταξύ άλλων και από την ψυχροσύνθεση του καθενός από αυτούς. Η γενική μορφή της επιθυμητής σχέσης κινδύνου απόδοσης έχει ως εξής :



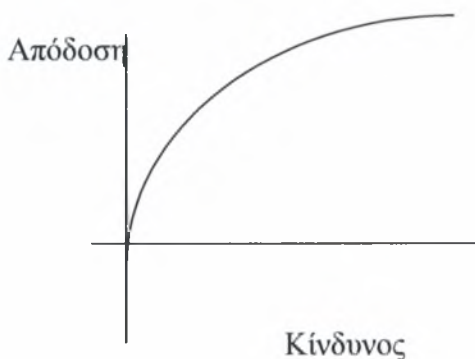
Μεταξύ των επενδυτών, πάντως, υπάρχουν διαφοροποιήσεις ως προς τη ζητούμενη απόδοση κατά επίπεδο κινδύνου, γι' αυτό και έχει επικρατήσει, στη θεωρία, ο διαχωρισμός τους σε τρεις βασικές κατηγορίες, τους ριψοκίνδυνους (risk lovers), τους συντηρητικούς (risk aversers) και τους ουδέτερους (risk neutrals).

Οι ριψοκίνδυνοι, είναι διατεθειμένοι να επενδύσουν τα κεφάλαιά τους σε τίτλους υψηλού κινδύνου, αρκεί να υπάρχει έστω και μικρή πιθανότητα για σημαντικά κέρδη. Δηλαδή ο ριψοκίνδυνος επενδυτής δεν ενδιαφέρεται τόσο για τη μέση προσδοκώμενη απόδοση, όσο για την ύπαρξη μεμονωμένων ενδεχομένων αποκόμισης υψηλών κερδών. Οι καμπύλες προτιμήσεων (utility curves) αυτών των επενδυτών έχουν την πιο κάτω μορφή:

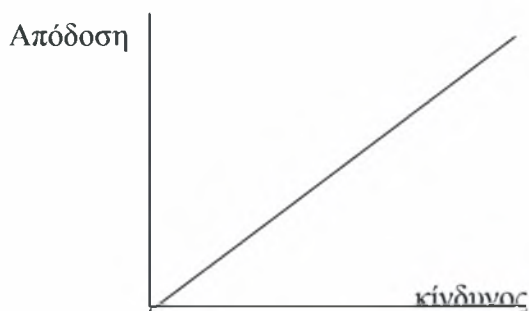


Από την άλλη πλευρά, οι συντηρητικοί επενδυτές προτιμούν τις σίγουρες επενδύσεις και αναλαμβάνουν πρόσθετο κίνδυνο μόνο όταν η αντίστοιχη πρόσθετη απόδοση είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Η καμπύλη προτιμήσεων αυτών των επενδυτών έχει ως εξής:



Τέλος, οι ουδέτεροι (ως προς τον κίνδυνο) επενδυτές, αναλαμβάνουν πρόσθετους κινδύνους, αρκεί να προσδοκούν αναλογικά πρόσθετα οφέλη :



1.2.5 Το χαρτοφυλάκιο μετοχών

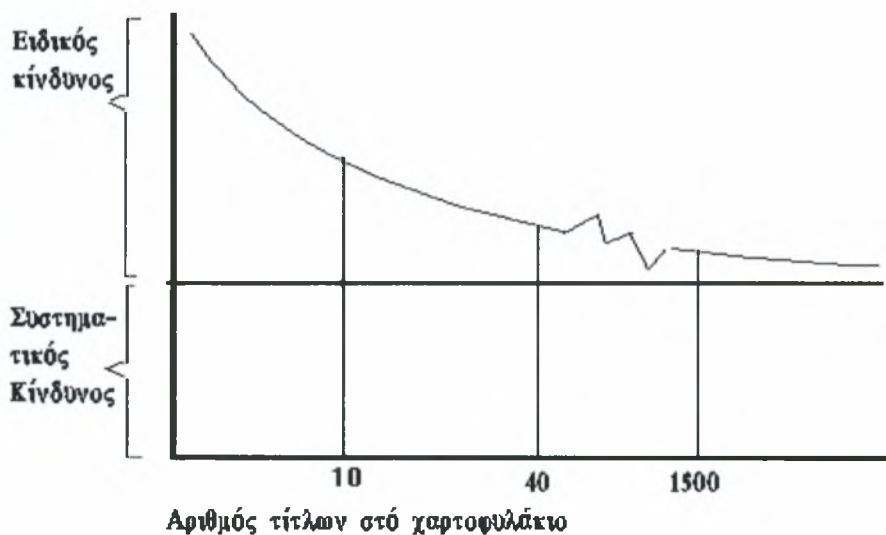
Με τον όρο "χαρτοφυλάκιο μετοχών" εννοούμε ένα σύνολο συστηματικά επιλεγμένων μετοχών, που έχουν συγκεκριμένα και επιθυμητά χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης. Στα πλαίσια του χαρτοφυλακίου είναι δυνατός ο συμψηφισμός ευνοϊκών και δυσμενών (απρόβλεπτων) εξελίξεων που επηρεάζουν τις επενδύσεις σε μετοχές. Μέσω των συμψηφισμών αυτών, μπορεί να περιοριστεί ο συνολικός κίνδυνος.

Αναλυτικότερα, ο επενδυτικός κίνδυνος μπορεί να χωριστεί σε δυο μέρη:

- Εκείνο που οφείλεται στη γενικότερη κατάσταση της αγοράς
- Εκείνο που οφείλεται στις ειδικές συνθήκες της κάθε επιχείρησης.

Ο πρώτος κίνδυνος είναι γνωστός, όπως προαναφέρθηκε, ως συστηματικός κίνδυνος (systematic risk) ή κίνδυνος αγοράς (market risk) και συμβολίζεται με το γράμμα βήτα (β), αναφέρεται δε συχνά ως "συντελεστής βήτα". Το δεύτερο είδος κινδύνου είναι γνωστό ως ειδικός κίνδυνος (specific risk) ή μη συστηματικός κίνδυνος (non-systematic risk).

Ο ειδικός κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να μειωθεί, μέχρι ουσιαστικού μηδενισμού του, αν περιληφθούν σ' αυτό μετοχές που δεν παρουσιάζουν θετική συσχέτιση. Αρκετές εμπειρικές εργασίες έδειξαν ότι δέκα ή περισσότερες μετοχές, που έχουν επιλεγεί κατάλληλα, περιορίζουν σημαντικά τον κίνδυνο αυτό, μέχρι πρακτικής εξάλειψής του:



Για να είναι αποτελεσματικό ένα χαρτοφυλάκιο, πρέπει να έχει υψηλότερη απόδοση από όλα τα άλλα που ανήκουν στην ίδια κατηγορία κινδύνου με αυτό ή να έχει χαμηλότερο κίνδυνο από όλα εκείνα που είναι το ίδιο αποδοτικά με αυτό.

Η διαδικασία συγκρότησης αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων ακολουθεί τα εξής γενικά στάδια:

(α) Ανάλυση μετοχών. Αναλύονται τα οικονομικά στοιχεία των αντίστοιχων επιχειρήσεων, σε συνδυασμό με τα δεδομένα του παγκόσμιου-εθνικού και κλαδικού περιβάλλοντος. Εκτιμώνται οι πιθανές αποδόσεις και ο αντίστοιχος κίνδυνος κατά μετοχή.

(β) Επιλογή μετοχών. Με βάση τα δεδομένα του προηγούμενου σταδίου, επιλέγονται οι συγκριτικά καλύτερες μετοχές.

(γ) Ανάλυση χαρτοφυλακίου. Οι επιλεγμένες μετοχές χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση εναλλακτικών χαρτοφυλακίων, τα οποία έχουν διαφορετικές (προσδοκώμενες) τιμές κινδύνου και απόδοσης.

(δ) Επιλογή χαρτοφυλακίου. Από τα χαρτοφυλάκια της προηγούμενης φάσης επιλέγεται το σχετικά αποτελεσματικότερο.

Μετά τη συγκρότηση του τελικού χαρτοφυλακίου, είναι αναγκαία η διαρκής παρακολούθηση των εξελίξεων, ώστε να γίνεται αναθεώρησή του και να διατηρείται η αποτελεσματικότητά του. Ουσιαστικά, αυτό σημαίνει ότι οι πιο πάνω φάσεις (α) ως (δ) επαναλαμβάνονται ακατάπαυστα.

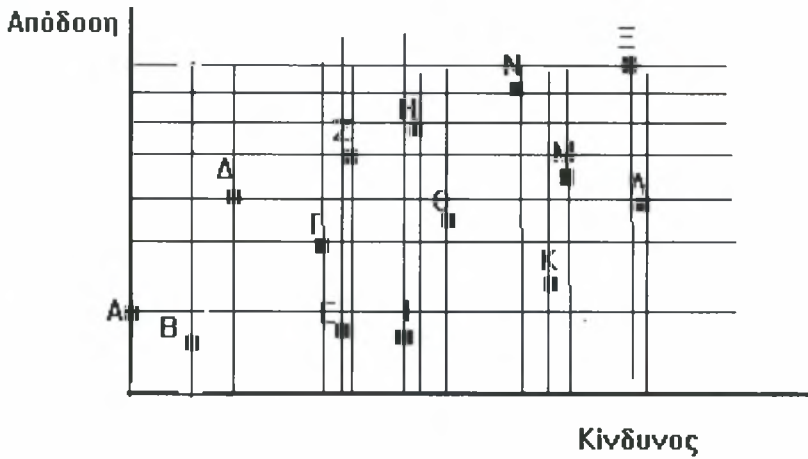
Οι πιο πάνω φάσεις (α) - (δ), παρουσιάζονται διαγραμματικά πιο κάτω (προσέγγιση Markowitz).

Φάση (α) : Κίνδυνος και απόδοση ανά μετοχή



Οι επενδυτικές ευκαιρίες που απεικονίζονται στο παραπάνω σχήμα, είναι συγκρίσιμες, με την έννοια ότι σε κάθε επίπεδο κινδύνου υπάρχουν επενδύσεις με διαφορετικές αποδόσεις και αντίστροφα. Για να διευκολυνθεί η σύγκριση διαφορετικών επενδυτικών ευκαιριών και, τελικά, η επιλογή των αποτελεσματικότερων από αυτές, σημειώνονται τα επίπεδα κινδύνου-απόδοσης ανά επένδυση, στο επόμενο σχήμα:

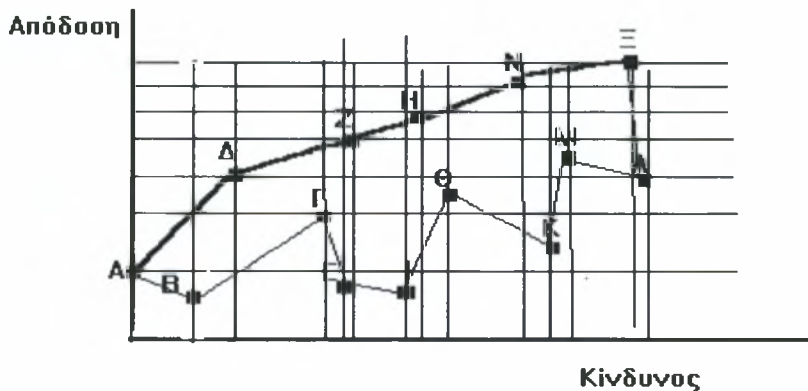
Φάση (β) : Επιλογή μετοχών



Από το παραπάνω σχήμα γίνεται σαφές ότι, η επένδυση Α είναι αποτελεσματικότερη από τις Β, Ε και Ι, διότι έχει χαμηλότερο κίνδυνο και υψηλότερη απόδοση από αυτές. Αντίστοιχα, η Δ υπερέρχει των Γ, Θ, Κ και Λ, η Ζ των Ι, Θ, Κ, Λ και Μ, η Η των Θ, Κ, Λ και Μ, η Ν των Κ, Λ και Μ, τέλος δε η Ξ υπερέρχει της Λ. Συμπερασματικά, από τις αρχικές επιλογές Α - Ξ έχουν απομείνει μόνο οι Α, Δ, Ζ, Ν και Ξ, οι οποίες ανήκουν σε διαφορετικές τάξεις κινδύνου - απόδοσης, γι' αυτό και δεν μπορούν να εξαλειφθούν με γενικές διαδικασίες.

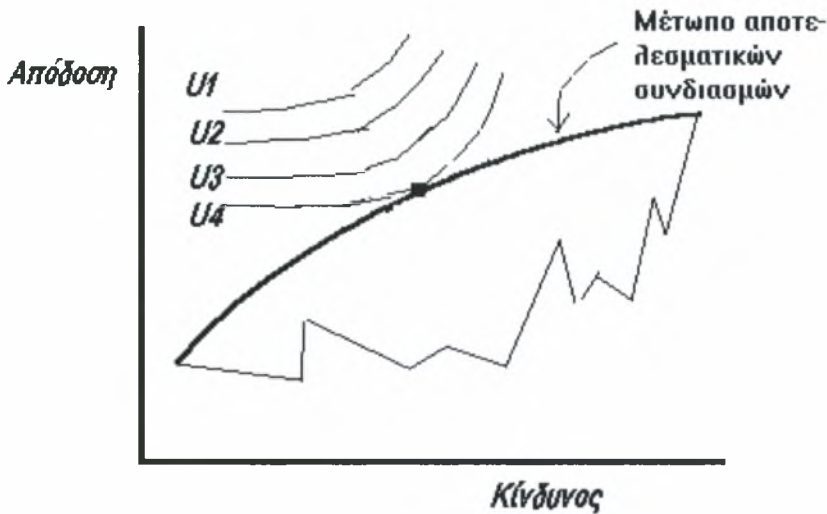
Οι συνδυασμοί που μπορεί να πραγματοποιήσει ο επενδυτής σε επίπεδο χαρτοφυλακίου κείνται επί της γραμμής ΑΔΖΗΝΞ, διότι είναι δυνατή η επένδυση σε ένα μέρος από τις αποτελεσματικές επενδύσεις (που έχουν επιλεγεί σε αυτή την πρώτη αξιολόγηση) ή σε όλες, κατανέμοντας τα κεφάλαιά του σε αυτές με οποιεσδήποτε αναλογίες.

Φάση (γ) : Επιλογή χαρτοφυλακίων



Από το θεωρητικά απεριόριστο πλήθος συνδυασμών που επιτρέπει η γραμμή ΑΔΖΗΝΞ, ο επενδυτής θα επιλέξει εκείνον που μεγιστοποιεί την ωφελιμότητά του. Ο συνδυασμός αυτός προσδιορίζεται από το σημείο τομής των καμπυλών χρησιμότητας με την πιο πάνω τεθλασμένη γραμμή, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

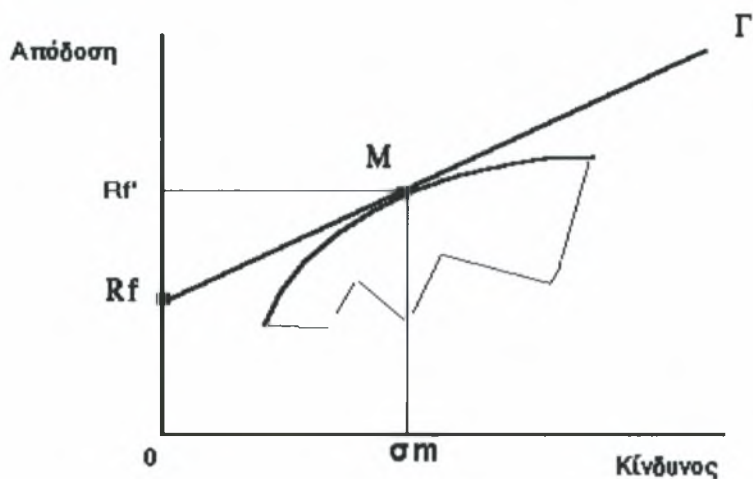
Φάση (δ) : Επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου, χωρίς ασφαλείς επενδύσεις



Εισάγοντας, στο παραπάνω σχήμα, την παράμετρο των αποδόσεων των ασφαλών επενδύσεων (R_f), το μέτωπο των αποτελεσματικών συνδυασμών (efficient frontier) μεταβάλλεται. Ο γεωμετρικός τόπος των νέων επενδυτικών επιλογών σε επίπεδο χαρτοφυλακίου ορίζεται πλέον από την ευθεία $R_f M$ (βλέπε παρακάτω), όπου M = το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, δηλαδή ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελεί αντιπροσωπευτικό δείγμα όλων των στοιχείων που περιλαμβάνουν κίνδυνο (π.χ. μετοχές, ομολογίες επιχειρήσεων, επενδύσεις σε υλικά αντικείμενα κλπ).

Υποθέτοντας ακόμη ότι ο επενδυτής έχει τη δυνατότητα να δανείζεται με επιτόκιο ίσο προς την απόδοση ασφαλών απαιτήσεων, η $R_f M$ επεκτείνεται πέραν του M , όπως η $R_f MΓ$. Η ευθεία αυτή εκφράζει την ευχέρεια επιλογών του επενδυτή, ο οποίος μπορεί να επωφεληθεί από τη διαφορά αποδόσεων μεταξύ M και R_f , δανειζόμενος με κόστος R_f και εισπράττοντας απόδοση R_f . Οι θετικές διαφορές $R_f - R_f$ που επιδιώκει ο επενδυτής, αυξάνουν τη συνολική αποδοτικότητά του πέραν του επιπέδου R_f . Βέβαια, η επενδυτική αυτή πρακτική είναι ριψοκίνδυνη, γι' αυτό το επίπεδο κινδύνου αυξάνεται αντίστοιχα, πέραν του σ_m .

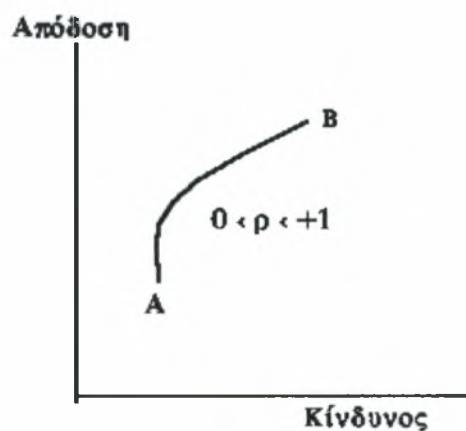
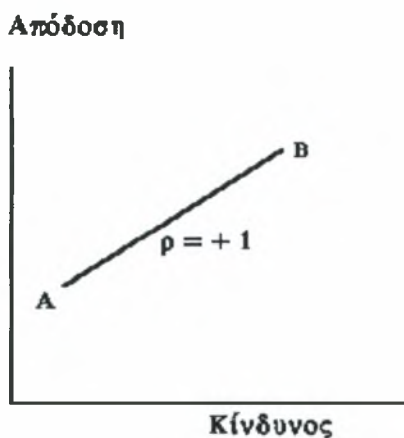
Φάση (ε) : Επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου, με συνεκτίμηση των ασφαλών επενδυτικών ευκαιριών.

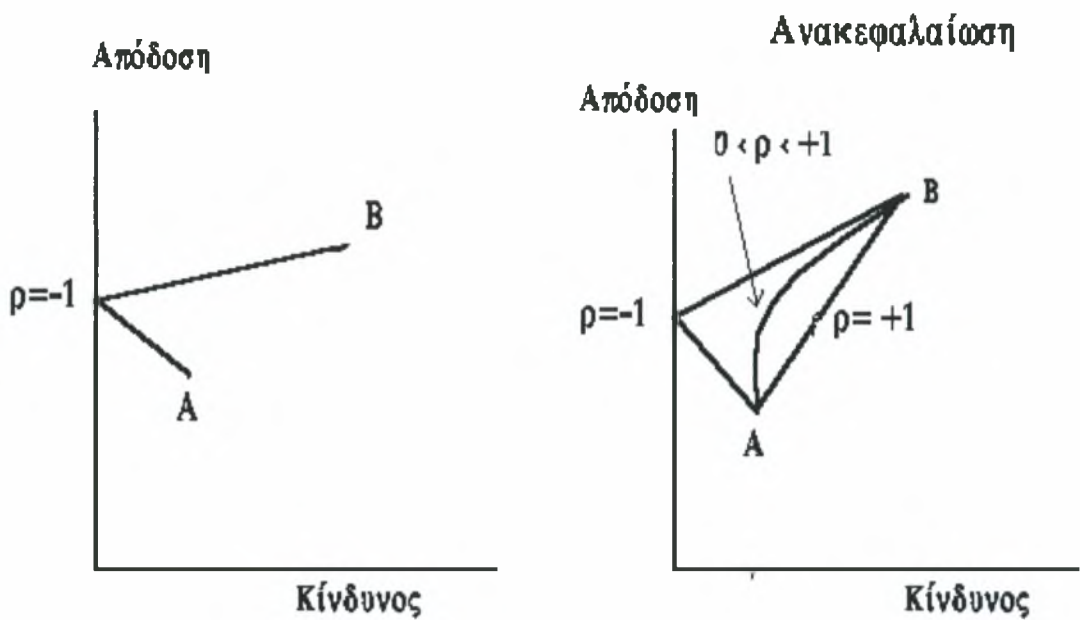


1.2.6 Συνδυασμοί τίτλων για συγκρότηση χαρτοφυλακίου : Υπόδειγμα 2 τίτλων

Η έκταση της μείωσης του κινδύνου του επενδυτή, στα πλαίσια ενός χαρτοφυλακίου, εξαρτάται από το βαθμό συσχέτισης των τίτλων που έχουν επιλεγεί : Όσο ασθενέστερη η συσχέτιση αυτή τόσο μεγαλύτερη η μείωση τού κινδύνου του χαρτοφυλακίου και αντίστροφα.

Στην ακραία περίπτωση της τέλει θετικής συσχέτισης ($\rho = +1$) δεν μειώνεται ο κίνδυνος από τη δημιουργία του χαρτοφυλακίου, ενώ στην αντίθετη περίπτωση επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή μείωση. Τα επόμενα διαγράμματα παρουσιάζουν την κατάσταση αυτή :





1.2.7 Μέτρηση του κινδύνου και της απόδοσης χαρτοφυλακίου 2 μετοχών

Η μέση προσδοκώμενη απόδοση και η τυπική απόκλιση ενός χαρτοφυλακίου δύο τίτλων, σύμφωνα με την προσέγγιση του Markowitz, υπολογίζονται από τις σχέσεις (1) και (2) :

$$E(R_p) = W_A E(R_A) + W_B E(R_B) \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{(W_A^2 \sigma_A^2 + W_B^2 \sigma_B^2 + 2 W_A W_B \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B)} \quad (2)$$

όπου:

$E(R_p)$ = προσδοκώμενη απόδοση χαρτοφυλακίου

$E(R_A)$ = προσδοκώμενη απόδοση τίτλου A

$E(R_B)$ = προσδοκώμενη απόδοση τίτλου B

W_A, W_B = το ποσοστό συμμετοχής του A ή B στο χαρτοφυλάκιο

σ_A^2 = διακύμανση των αποδόσεων του A

σ_B^2 = διακύμανση των αποδόσεων του B

ρ_{AB} = συντελεστής συσχέτισης των κατανομών A και B

Στην περίπτωση που ο επενδυτής περιλαμβάνει στις επιλογές του επενδύσεις μηδενικού κινδύνου, οι πιο πάνω σχέσεις απλοποιούνται ως εξής:

$$r_p = w_1 r_1 + w_2 r_2$$

$$w_1 + w_2 = 1$$

$$\text{αν } r_1 = r_f \Rightarrow \left| \begin{array}{l} \sigma_1 = 0 \\ \rho_{1,2} = 0 \end{array} \right| \Rightarrow \left| \begin{array}{l} \sigma_p^2 = w_2^2 \sigma_2^2 \\ r_p = w_1 r_f + w_2 r_2 \end{array} \right| \Rightarrow \sigma_p = w_2 \sigma_2 \quad \text{και}$$

1.2.8 Χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου κατά Markowitz

Ο επενδυτής, ακόμη και στην περίπτωση που πραγματοποιεί συνδυασμούς μεταξύ δύο μετοχών, έχει να διαμορφώσει ένα μεγάλο αριθμό χαρτοφυλακίων για καθένα από τα οποία θα πρέπει να υπολογίσει τις πιθανές τιμές κινδύνου-απόδοσης σύμφωνα με τις σχέσεις (1) και (2) που αναφέρονται πιο πάνω. Το έργο αυτό γίνεται ακόμη δυσκολότερο, αν πραγματοποιεί επιλογές από 3 ή περισσότερους τίτλους.

Εκείνο που συχνότερα επιζητείται στα πλαίσια μιας τέτοιας ανάλυσης είναι ο εντοπισμός του χαρτοφυλακίου με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο. Σε μια προσπάθεια απλοποίησης της όλης διαδικασίας και περιορισμού των αναγκαίων πράξεων, έχουν εντοπιστεί οι μαθηματικές εκείνες σχέσεις που επιτρέπουν τον άμεσο προσδιορισμό τέτοιων χαρτοφυλακίων (ελαχίστου κινδύνου). Πιο κάτω γίνεται αναφορά στην περίπτωση δύο μετοχών:

$$X_A^* = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_{AB}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_{AB}} = \frac{\sigma_B^2 - \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\rho_{AB} \sigma_A \sigma_B}$$

X_A^* = ποσοστό συμμετοχής του A η οποία ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

$$\sigma_{AB} = \text{Συνδιακύμανση (A,B)} = E[(R_A - R_A)(R_B - R_B)] = \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B$$

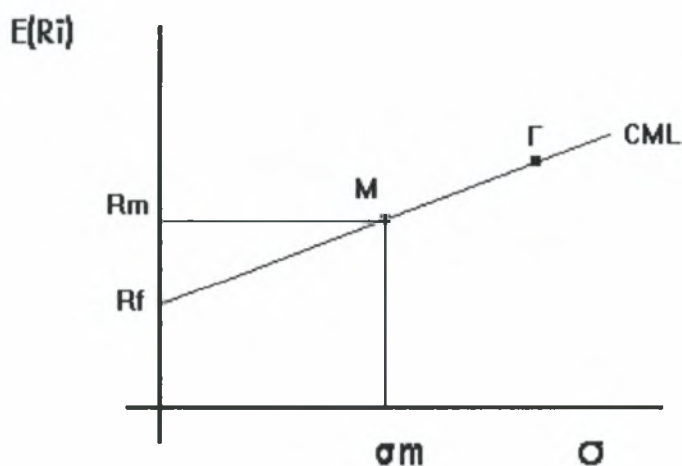
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΘΕΩΡΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ

2.1 Υποδείγματα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων

Από τα διάφορα υποδείγματα που έχουν αναπτυχθεί με στόχο την αποτίμηση της αξίας των κεφαλαιουχικών αγαθών στη βάση του κινδύνου και της απόδοσης, αναφέρονται πιο κάτω τα δύο περισσότερο γνωστά, η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών. Οι βασικές διαφορές μεταξύ των υποδειγμάτων αυτών εντοπίζονται στο μέτρο μέτρησης του κινδύνου που χρησιμοποιούν. Ειδικότερα, στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιείται η τυπική απόκλιση (συνολικός κίνδυνος), ενώ στη δεύτερη ο συντελεστής βήτα (συστηματικός κίνδυνος).

2.2 Γραμμή (συσχέτισης κινδύνου/ απόδοσης) της κεφαλαιαγοράς - Capital Market Line (CML)

Η CML δείχνει τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται οι αποδόσεις και ο επενδυτικός κίνδυνος των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων :



Όπως δείχνει το παραπάνω σχήμα, όταν υπάρχει δυνατότητα δανεισμού με επιτόκιο ίσο προς την απόδοση ασφαλών τοποθετήσεων, ο επενδυτής μπορεί να πραγματοποιήσει τις επιλογές του μεταξύ τίτλων μηδενικού κινδύνου και χαρτοφυλακίου της αγοράς (M) με αποτέλεσμα να κινείται στην ευθεία $R_f M \Gamma$.

Η $R_f M \Gamma$ εκφράζει τη γραμμική σχέση μεταξύ κινδύνου (μετρούμενου με την τυπική απόκλιση) και απόδοσης σε καταστάσεις ισορροπίας της κεφαλαιαγοράς :

$$E(R_p) = R_f + [E(R_m) - R_f] \frac{\sigma_p}{\sigma_m} \quad (1)$$

Όπου:

$E(R_p)$ = Προσδοκώμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

σ_p = σ (συνολικός) κίνδυνος του χαρτοφυλακίου

σ_m = σ κίνδυνος της αγοράς (συνολικά)

$E(R_m)$ = Η προσδοκώμενη αποδοτικότητα της αγοράς (συνολικά)

R_f = Η αποδοτικότητα επενδύσεων μηδενικού κινδύνου.

Το πηλίκο $[E(R_m) - R_f] / \sigma_m$ της σχέσης (1) είναι γνωστό και ως “δείκτης αμοιβής του κινδύνου. Για παράδειγμα, αν η προσδοκώμενη απόδοση μιας μετοχής είναι 20%, η απόδοση των ασφαλών τοποθετήσεων 12% και η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου της αγοράς 16%, ο αντίστοιχος “δείκτης αμοιβής του κινδύνου” είναι $(20\% - 12\%) / 16\% = 0,5$ που σημαίνει ότι ο επενδυτής αμείβεται με μισή εκατοστιαία μονάδα για κάθε μονάδα κινδύνου που αναλαμβάνει.

2.3 Το Μοντέλο του CAPM

Το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (ή Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων), που σχεδόν πάντα αναφέρεται ως CAPM, αποτελεί ένα θεμελιώδες κεφάλαιο των χρηματοοικονομικών. Προσφέρει μια ακριβή πρόβλεψη της σχέσης που διέπει τον κίνδυνο ενός αξιογράφου και της αναμενόμενης απόδοσής του. Η σχέση αυτή υπηρετεί δύο βασικούς στόχους. Πρώτον, παρέχει ένα όριο με το οποίο μπορούμε να συγκρίνουμε τις αποδόσεις διαφόρων αξιογράφων. Για παράδειγμα, μπορούμε να εξετάσουμε αν η απόδοση που προβλέπουμε για μια μετοχή είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από μια «δίκαιη» απόδοση, δεδομένου του κινδύνου της μετοχής. Δεύτερον, μας βοηθάει να κάνουμε μια εμπειριστατωμένη πρόβλεψη για την απόδοση ενός προϊόντος που δεν έχει αρχίσει ακόμα να διαπραγματεύεται στην αγορά. Πως αποτιμούμε, παραδείγματος χάρη, την τιμή μιας μετοχής σε δημόσια εγγραφή. Παρότι το CAPM δεν επαληθεύεται πάντα με βάση τα εμπειρικά τεστ, ωστόσο χρησιμοποιείται ευρέως επειδή ικανοποιεί πολλές σημαντικές εφαρμογές.

Ο Harry Markowitz θεμελίωσε τη σύγχρονη θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου το 1952. Το CAPM αναπτύχθηκε το 1964 στα άρθρα του William Sharp, John Linter και Jan Mossin. Οι επενδυτές απαιτούν μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση, όσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν. Είναι προφανές λοιπόν ότι απαιτούν μεγαλύτερη απόδοση από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς σε σχέση με τα κρατικά ομόλογα. Η διαφορά μεταξύ της απόδοσης της αγοράς και του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο είναι το market risk premium. Το μήνυμα λοιπόν του CAPM είναι απλό, όσο και εντυπωσιακό. Σε μια ανταγωνιστική αγορά, το αναμενόμενο risk premium μιας μετοχής είναι γραμμικά ανάλογο με το συντελεστή beta της μετοχής αυτής και το risk premium του χαρτοφυλακίου της αγοράς. [Ο συντελεστής beta μιας μετοχής δηλώνει το βαθμό ευαισθησίας της ως προς της μεταβολές της απόδοσης του

χαρτοφυλακίου της αγοράς και ισούται με $\text{Cov}(R_i, R_m) / \sigma^2_M$.] Αυτό σημαίνει ότι όλες οι επενδύσεις μπορούν να παρασταθούν γραφικά με μια μόνο ευθεία γραμμή, τη λεγόμενη Security Market Line. Μπορούμε να γράψουμε τη σχέση του CAPM ως εξής:

Expected risk premium = beta x market risk premium

$$R_i - R_f = \beta (R_m - R_f) \iff R_i = R_f + \beta (R_m - R_f)$$

όπου R_i η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής i , R_f το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και R_m η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς.

Έτσι, το CAPM βοηθά να υπολογίσουμε την αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής, εφόσον γνωρίζουμε το συντελεστή beta αυτής, για κάθε αντίστοιχη κίνηση της αγοράς που εκφράζεται από την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς R_m .

2.3.1 Υποθέσεις και αξιολόγηση του CAPM

Το CAPM ισχύει κάτω από μια σειρά υποθέσεων τις οποίες κάνουμε γιατί έχουμε θεωρήσει ότι τα άτομα, οι επενδυτές, έχουν όσο γίνεται ομοιογενή συμπεριφορά, με την εξαίρεση του πλούτου και της αντιμετώπισης του καθενός ως προς τον κίνδυνο. Οι υποθέσεις αυτές είναι οι εξής:

1. Οι επενδυτές αξιολογούν τα χαρτοφυλάκιά τους με βάση το κριτήριο του μέσου και της διακύμανσης, για μια χρονική περίοδο.
2. Οι επενδυτές προτιμούν εκείνα τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται στο αποτελεσματικό σύνορο κατά Markowitz. Το ακριβές σημείο πάνω στο σύνορο αυτό εξαρτάται από την συνάρτηση χρησιμότητας μέσου - διακύμανσης του κάθε επενδυτή.
3. Τα διάφορα χρεόγραφα μπορούν να διαιρεθούν και να αγοραστούν και σε κλάσματα του ενός μεριδίου.
4. Υπάρχει ένα επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, R_f , ίσο για χορηγήσεις και για καταθέσεις. Ακόμα και όταν είναι διαφορετικά τα γενικά ευρήματα της θεωρίας δεν αλλάζουν πολύ.
5. Οι φόροι και το κόστος συναλλαγής είναι μηδενικοί.
6. Όλοι οι επενδυτές έχουν τον ίδιο χρονικό ορίζοντα της μιας περιόδου.
7. Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου είναι το ίδιο για όλους τους επενδυτές.
8. Δεν υπάρχει πληθωρισμός ή μπορεί πλήρως να προβλεφθεί.
9. Η πληροφόρηση είναι ελεύθερη και διαθέσιμη ταυτόχρονα σε όλους τους επενδυτές.
10. Οι επενδυτές έχουν ομογενείς προσδοκίες για την προσδοκώμενη απόδοση, $E(r_i)$, τον κίνδυνο, σ_i , και την συνδιακύμανση, $\text{COV}(R_i, R_j)$, των χρεογράφων. Αν οι διαφορές στις προσδοκίες δεν είναι μεγάλες δεν έχουν μεγάλη επίδραση στη θεωρία.
11. Οι αγορές είναι σε ισορροπία. Αυτό σημαίνει ότι ξεκινάμε με την παραδοχή ότι όλες οι επενδύσεις έχουν τιμολογηθεί «δίκαια» με βάση τον κίνδυνο που παρουσιάζουν. Αυτό δε σημαίνει ότι οι τιμές των αξιόγραφων πρέπει να διορθώσουν μέχρι το σημείο όπου η ζήτηση και η προσφορά τίτλων ισορροπήσουν και όλα τα αξιόγραφα κατέχονται από τους επενδυτές.

Κάθε οικονομικό μοντέλο αποτελεί μια απλούστευση της πραγματικότητας. Αυτό γίνεται γιατί θέλουμε να ερμηνεύσουμε τα φαινόμενα που παρατηρούμε γύρω μας. Πρέπει όμως να γνωρίζουμε και πόσο εμπιστοσύνη πρέπει να έχουμε στα μοντέλα που χρησιμοποιούμε. Ελάχιστοι είναι αυτοί που διαφωνούν με την ιδέα ότι οι επενδυτές απαιτούν κάποια μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση, όταν αναλαμβάνουν επιπλέον ρίσκο. Γι' αυτό και οι μετοχές γενικά προσφέρουν υψηλότερη κατά μέσο όρο από τα ομόλογα. Επίσης οι επενδυτές ενδιαφέρονται κυρίως για το κομμάτι εκείνο του κινδύνου, το οποίο δεν μπορεί να εξαιρεθεί από τη διαφοροποίηση (βλέπε παρακάτω). Το CAPM περιλαμβάνει αυτές τις ιδέες με έναν πολύ απλό τρόπο. Για το λόγο αυτό πολλοί οικονομικοί αναλυτές το βρίσκουν σαν το πιο κατάλληλο εργαλείο για τη διαχείριση του κινδύνου. Όπως επίσης και πολλοί οικονομολόγοι συχνά χρησιμοποιούν το CAPM για να αποδείξουν σημαντικές έννοιες, ακόμα και όταν υπάρχουν άλλοι τρόποι για να το κάνουν. Αυτό δε σημαίνει ότι το CAPM περιγράφει την απόλυτη αλήθεια. Υπάρχουν και άλλες εναλλακτικές θεωρίες, αλλά και περιπτώσεις όπου διαψεύδεται από τα δεδομένα εμπειρικών αναλύσεων.

Σε μακροπρόθεσμη περίοδο φαίνεται ότι οι πραγματικές αποδόσεις σχετίζονται πράγματι με το συντελεστή beta, όχι όμως τόσο αυστηρά όσο προβλέπει το CAPM. Επίσης υπάρχουν ομάδες μετοχών, όπως αυτές των μικρών εταιριών ή αυτές με χαμηλό δείκτη τιμής προς λογιστική αξία, οι οποίες δεν αποτυπώνονται από το μοντέλο αυτό.

Πριν προχωρήσουμε όμως στην περαιτέρω ανάλυση του CAPM, πρέπει πρώτα να ορίσουμε αναλυτικότερα το συστηματικό κίνδυνο της μετοχής, γνωστό ως **Συντελεστή 'Beta'**.

2.4 Ο Συντελεστής επικινδυνότητας 'Beta' μιας Μετοχής

2.4.1 Η ερμηνεία του συντελεστή

Ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή μιας μετοχής είναι ο κίνδυνος (γνωστός και ως ρίσκο) που περιλαμβάνεται σε αυτήν. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω ο κίνδυνος αυτός μπορεί να διακριθεί σε συστηματικό και μη συστηματικό. Ο συντελεστής 'beta' (beta coefficient) είναι ένα σύγχρονο χρηματοοικονομικό εργαλείο που βοηθά στη μέτρηση του συστηματικού (μη διαφοροποιήσιμο) κινδύνου μιας μετοχής, δηλαδή του κινδύνου του αξιόγραφου που προέρχεται από τις διακυμάνσεις της συνολικής χρηματιστηριακής αγοράς και ο οποίος δεν εξουδετερώνεται από τη διαφοροποίηση¹ του χαρτοφυλακίου. Με τη λέξη διαφοροποίηση ορίζουμε το συνδυασμό μετοχών διαφορετικού κινδύνου και

¹ Η διαφοροποίηση του κινδύνου (diversification effect) σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών επιτυγχάνεται όταν συνδυάζοντας μετοχές διαφορετικού κινδύνου και προσδοκώμενης απόδοσης – όπως π.χ. μετοχές από διαφορετικούς κλάδους- καταφέρουμε να περιορίσουμε το μη συστηματικό κίνδυνο (διαφοροποιήσιμο) του χαρτοφυλακίου. Όσο μικρότερος είναι δηλαδή ο συντελεστής συσχέτισης 'ρ' μεταξύ των μετοχών, τόσο μικρότερος είναι και ο συνολικός κίνδυνος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τυχαίες μεταβολές στην απόδοση του άλλου αξιόγραφου αντισταθμίζονται από τις τυχαίες μεταβολές στην απόδοση του άλλου αξιόγραφου, έτσι ώστε να διασπείρεται ο κίνδυνος για το συνολικό χαρτοφυλάκιο. Ο συντελεστής αυτός είναι ο συντελεστής συσχέτισμού των αποδόσεων των αξιόγραφων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο και μπορεί να λάβει τιμές από -1 έως 1. όταν δε ο συντελεστής αυτός έχει θετική συσχέτιση μονάδας (είναι δηλαδή ίσος με 1), τότε ο κίνδυνος δεν εξουδετερώνεται, καθώς οι τυχαίες μεταβολές στις αποδόσεις των αξιόγραφων του χαρτοφυλακίου συγκλίνουν στην πορεία τους μέσα στο χρόνο.

προσδοκώμενης απόδοσης (δηλαδή συνήθως διαφορετικών εταιρειών και κλάδων), ώστε να επιτευχθεί ο περιορισμός του συνολικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου των μετοχών. Ο μη συστηματικός κίνδυνος (διαφοροποιήσιμος) προκύπτει από γεγονότα και δεδομένα που αφορούν στην ίδια την εταιρεία και τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την τιμή της βραχυχρόνια ή μακροχρόνια.

Η ερμηνεία του κινδύνου και η διάκρισή του σε συστηματικό και μη συστηματικό είναι πολύ σημαντική. Πρώτος λόγος είναι η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στον κίνδυνο και την απόδοση του χαρτοφυλακίου. Όσο μεγαλύτερη είναι η συμμετοχή των μετοχών των οποίων ο συντελεστής κινδύνου είναι υψηλό, τόσο μεγαλύτερος θα είναι και ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου, αλλά και τόσο μεγαλύτερη θα είναι η δυνητική του απόδοση, δηλαδή η αποζημίωση του επενδυτή με υψηλότερα κέρδη στο μέλλον.

Ένας δεύτερος λόγος για τη διάκριση των κινδύνων συνιστάται στο γεγονός ότι οι επενδυτές έχουν διαφορετικές χρηματοοικονομικές γνώσεις και ξεχωριστές πληροφορίες με αποτέλεσμα να διαφοροποιείται η ερμηνεία των οικονομικών στοιχείων και η αξιολόγηση της ποιότητας των οικονομικών επιδόσεων των εισηγμένων εταιρειών. Το γεγονός αυτό τους οδηγεί σε επίσης διαφοροποιημένες προβλέψεις για την πορεία της αγοράς, με αποτέλεσμα να διαρθρώνουν τα χαρτοφυλάκιά τους με μετοχές διαφορετικών εταιριών και κλάδων, δηλαδή με διαφορετικό συντελεστή κινδύνου.

Τέλος η διάκριση μεταξύ δύο τύπων κινδύνου είναι κρίσιμη, για τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η διαφοροποίηση των μετοχών που απαρτίζουν ένα χαρτοφυλάκιο, ώστε να μειωθεί ο ειδικός (μη συστηματικός) κίνδυνος μέσω της διαφοροποίησης.

Ο συντελεστής 'beta' μετράει το βαθμό στον οποίο οι αποδόσεις μιας μετοχής *συν-διακυμαίνονται* με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου αγορά M , την απόδοση δηλαδή μιας μετοχής σε σύγκριση με την απόδοση της αγοράς, που ορίζεται από την πορεία του γενικού δείκτη του κάθε χρηματιστηρίου. Ο γενικός δείκτης - ο οποίος μετρά την επίδοση της συγκεκριμένης αγοράς- έχει εξ' ορισμού συντελεστή 'beta' ίσο με τη μονάδα. Αυτό σημαίνει ότι μια μετοχή με συντελεστή 'beta' 1,3 θα μεταβάλλεται κατά 1.3% για κάθε μεταβολή του γενικού δείκτη ίση με 1,0% (ή θα μεταβάλλεται κατά 13% για κάθε μεταβολή του δείκτη ίση με 10%). Απαραίτητη προϋπόθεση για την εξαγωγή του 'beta', είναι ένας αντιπροσωπευτικός γενικός δείκτης (Γεωργιάδης 2005).

2.4.2 Μέτρηση και Εξαγωγή του Συντελεστή

Η εξαγωγή του συντελεστή 'beta' μπορεί να γίνει είτε διαγραμματικά, είτε με στατιστικές παρατηρήσεις πάνω στην απόδοση (π.χ. ημερήσια ή σε βάση 5 συνεδριάσεων) ενός αξιογράφου σε σχέση με την απόδοση (στην αντίστοιχη χρονική βάση) της αγοράς (δηλαδή του Γενικού Δείκτη) για μια συγκεκριμένη περίοδο. Στη συγκεκριμένη εργασία θα αρκεστούμε στη δεύτερη περίπτωση εξαγωγής του 'beta'.

Μετοχές με υψηλή τιμή του συντελεστή θεωρούνται ως πιο ευαίσθητες στις απότομες μεταβολές της αγοράς, και τούτο διότι όσο εύκολα μπορούν αν αποκομίσουν κέρδη, τόσο εύκολα (και πολλαπλασιαστικά του Γενικού Δείκτη) μπορούν να τα απολέσουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι εν λόγω μετοχές να λογίζονται ως μετοχές υψηλού κινδύνου. Παράλληλα οι μετοχές αυτές έχουν συνήθως μεγαλύτερη συγκριτικά εμπορευσιμότητα, με αποτέλεσμα η τιμή τους να αυξάνεται ασύμμετρα σε σχέση με την άνοδο της αγοράς. Οι συντελεστές 'beta' μπορούν να λάβουν είτε θετική είτε αρνητική τιμή, αλλά ως επί των πλείστον η τιμή

τους είναι θετική. Το εύρος δε της διακύμανσής τους είναι τις περισσότερες φορές μεταξύ του 0,5 και του 2,0.

2.4.3 Προβλήματα στην Εξαγωγή του 'Beta'

Στη διαδικασία προσδιορισμού του συντελεστή 'beta', τόσο για τα μεμονωμένα αξιόγραφα όσο και για τα χαρτοφυλάκια μετοχών, προκύπτουν ορισμένα προβλήματα τα οποία αξίζει να αναφερθούν:

Το πρώτο πρόβλημα συνδέεται με την *διαχρονική σταθερότητα* του συντελεστή. Το γεγονός ότι δεν έχουμε τη δυνατότητα απευθείας παρατήρησης, καθιστά απαραίτητη τη στατιστική εκτίμηση, που προϋποθέτει ότι το μη παρατηρούμενο μέγεθος παραμένει αμετάβλητο. Ο συντελεστής 'beta' όμως μπορεί να μεταβληθεί διαχρονικά, σε περιπτώσεις, όπου για παράδειγμα η εταιρία η οποία εκδίδει τις μετοχές επεκτείνει τις δραστηριότητές της σε τομείς των οποίων οι αποδόσεις συν-διακυμαίνονται διαφορετικά με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Για αυτό τον λόγο ο συντελεστής 'beta' πρέπει να υπολογίζεται για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα (περίπου έως 5 χρόνια), έτσι ώστε να μην περικλείει μέσα στο εκάστοτε διάστημα τις τυχόν αλλαγές στις δραστηριότητας της εταιρείας.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των εκτιμώμενων τιμών του συντελεστή beta για διάφορα αξιόγραφα έχει παρατηρηθεί από τις εργασίες του M. Blume (1975-1979). Ο ερευνητής αυτός παρατήρησε ότι σε διαδοχικές εκτιμήσεις του συντελεστή beta για πλειάδα αξιογράφων διαφαίνεται σαφής τάση σύγκλισης των τιμών του συντελεστή προς τη μέση τιμή της μονάδας. Blume σχημάτισε οχτώ χαρτοφυλάκια αξιογράφων και τα κατέταξε σε ανιούσα τάξη με βάση τις τιμές του συντελεστή beta για την περίοδο από 6/1946 έως 6/1954. Στη συνέχεια, υπολόγισε τους συντελεστές beta για τα ίδια χαρτοφυλάκια από επόμενες περιόδους. Τα στοιχεία δείχνουν σαφώς μια τάση σύγκλιση προς τη μονάδα. Η τάση αυτή είναι ιδιαίτερα εμφανής στα χαρτοφυλάκια που περιλάμβαναν πιο ακραίες τιμές του συντελεστή beta κατά την αρχική περίοδο μέτρησης. Η ερμηνεία του φαινομένου δεν είναι εξακριβωμένη. Είναι, όμως, πολύ πιθανό ότι εταιρείες που ξεκινούν από ακραίες τιμές (πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές) συστηματικού κινδύνου, κινούνται με την πάροδο του χρόνου και με την ωρίμανση των δραστηριοτήτων τους σε πιο «τυπικά» προφίλ επιχειρηματικού κινδύνου, έτσι ώστε και οι μετρήσεις του συντελεστή beta να κινούνται προς τη μονάδα.

Μια δεύτερη ενδιαφέρουσα εμπειρική μελέτη της διαχρονικής συμπεριφοράς των συντελεστών beta, έγινε από τους Sharpe και Cooper (1972). Στη μελέτη αυτή έγινε κατάταξη όλων των μετοχών που ήσαν εισηγμένες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης σε 10 τάξεις συστηματικού κινδύνου με βάση τους συντελεστές beta, που υπολογίστηκαν για κάθε έτος από το 1931 έως το 1967. Ο υπολογισμός αυτός έγινε σε κάθε περίπτωση με βάση τα μηνιαία στοιχεία της αμέσως προηγούμενης πενταετίας (π.χ. ο συντελεστής beta του 1931 εκτιμήθηκε από στοιχεία του διαστήματος 1926-30, ο συντελεστής beta του 1935 από στοιχεία του διαστήματος 1930-34 κ.ο.κ). στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα ποσοστά των αξιογράφων που παρέμειναν στην ίδια τάξη κινδύνου μετά 5 χρόνια και τα ποσοστά των αξιογράφων που δεν μετακινήθηκαν παρά μόνον κατά μία τάξη (πάνω ή κάτω) μετά 5 χρόνια. Δύο συμπεράσματα εξάγονται από τα αποτελέσματα. Το πρώτο είναι, ότι οι συντελεστές beta μεταβάλλονται αρκετά, έτσι ώστε ένα πολύ σημαντικό ποσοστό των αξιογράφων να αλλάζουν τάξη κινδύνου σε πέντε χρόνια. Το δεύτερο συμπέρασμα είναι ότι οι μεταβολές στους συντελεστές beta και οι μετατάξεις των αξιογράφων από μια τάξη

κινδύνου σε μία άλλη δεν είναι εντελώς τυχαίες, αφού ένα σημαντικό ποσοστό των μετατάξεων γίνεται προς γειτονικές τάξεις κινδύνου.

Βλέπουμε ότι αναφορικά με το πρόβλημα της διαχρονικής σταθερότητας, οι εκτιμώμενοι συντελεστές beta εμφανίζουν μεταβολές σε μεγάλα χρονικά διαστήματα. Για το λόγο αυτό είναι επιβεβλημένη η χρήση σχετικά βραχέων χρονικών διαστημάτων για την εκτίμηση των συντελεστών αυτών, καθώς και η στατιστική τους επανεκτίμηση, όταν το διάστημα αναφοράς μετατίθεται σε προγενέστερους ή μεταγενέστερους χρόνους. Η συνήθης πρακτική των εμπειρικών μελετών πραγματοποιεί την εκτίμηση του συντελεστή beta με βάση 36-60 μηνιαίες παρατηρήσεις.

Το δεύτερο πρόβλημα- το οποίο συνήθως παρουσιάζεται όταν υπολογίζουμε το συντελεστή μεμονωμένων αξιογράφων, είναι το λεγόμενο *πρόβλημα της εμπορευσιμότητας* ή *πρόβλημα μη συνεχών συναλλαγών* για μια συγκεκριμένη μετοχή. Αυτό γίνεται όταν δεν παρατηρούνται σημαντικές συναλλαγές σε ορισμένες μετοχές για κάποια χρονικά διαστήματα με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατόν να καταγραφούν οι αποδόσεις αυτών των αξιογράφων. Παράλληλα, αυτό είναι συνήθως πρόβλημα των εταιρειών μικρής κεφαλαιοποίησης, των οποίων οι μετοχές δεν έχουν μεγάλη εμπορευσιμότητα με αποτέλεσμα να μην «κινούνται» στους ευρύτερους ρυθμούς της αγοράς, καθώς και υποανάπτυκτων αγορών όπου μακροχρόνια η ζήτηση για μετοχές είναι χαμηλή και υπάρχει μικρός αριθμός δραστηριοποιούμενων επενδυτών (Θωμαδάκης και Ξανθάκης 1990).

Η εμφάνιση του προβλήματος μη-συνεχών συναλλαγών οδηγεί σε σοβαρή υποεκτίμηση των συντελεστών beta για τους τίτλους με η συνεχείς συναλλαγές, όπως έχει δείξει ο R. Roll (1981). Από τους Scholes-Williams (1977) και Dimson (1979) έχουν προταθεί περίτεχνες μέθοδοι για τη διόρθωση αυτής της υποεκτίμησης σε περιπτώσεις μη συνεχών συναλλαγών.

2.4.4 Προσδιοριστικοί παράγοντες του συντελεστή 'beta

- Κυκλικές εταιρίες χαρακτηρίζονται από υψηλότερο συντελεστή 'beta (ή κίνδυνο) σε σύγκριση με τις μη κυκλικές εταιρίες.
- Εταιρίες με μεγαλύτερη γκάμα προϊόντων διακρίνονται επίσης από υψηλότερο 'beta έναντι εταιριών με περιορισμένη γκάμα προϊόντων.
- Εταιρίες στις οποίες είναι σημαντική η συμμετοχή του σταθερού κόστους στο συνολικό κόστος, χαρακτηρίζονται από υψηλό 'beta.
- Το 'beta είναι επίσης υψηλότερο σε εταιρίες που διακρίνονται από σημαντικό τραπεζικό δανεισμό έναντι επιχειρήσεων που βασίζονται σε μικρότερο βαθμό στη χρηματοοικονομική μόχλευση. Τα λειτουργικά κόστη και ο τραπεζικός δανεισμός αυξάνουν την έκθεση της εταιρίας στον επιχειρηματικό κίνδυνο ή στον κίνδυνο της αγοράς.

2.5 Ιστορικά στοιχεία για την εμπειρική αξιολόγηση του υποδείγματος

Από την εισαγωγή του μοντέλου στις αρχές της δεκαετίας του '60, το CAPM αποτέλεσε ένα από τα πιο προκλητικά θέματα στην χρηματοοικονομική επιστήμη. Σχεδόν οποιοσδήποτε διευθυντής που θέλει να αναλάβει ένα πρόγραμμα πρέπει να δικαιολογήσει την απόφασή του βασισμένη εν μέρει στο συγκεκριμένο υπόδειγμα. Ο λόγος είναι ότι το μοντέλο παρέχει τα μέσα σε μια εταιρία να υπολογίσει το ποσοστό

απόδοσης που οι επενδυτές απαιτούν. Το υπόδειγμα αυτό ήταν η πρώτη επιτυχής προσπάθεια αξιολόγησης του κινδύνου των ταμειακών ροών ενός επενδυτικού προγράμματος και η εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου και της προσδοκώμενης απόδοσης που οι επενδυτές θα απαιτήσουν εάν πρόκειται να επενδύσουν στο πρόγραμμα.

Το υπόδειγμα αναπτύχθηκε για να εξηγήσει τις διαφορές σχετικά με την ανταμοιβή του κινδύνου (risk premium) ανάμεσα στα οικονομικά αγαθά. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτές οι διαφορές οφείλονται στις διαφορές του κινδύνου στις αποδόσεις των μετοχών. Το μοντέλο δηλώνει ότι το κατάλληλο μέτρο για την εκτίμηση του κινδύνου ενός χρηματοοικονομικού αγαθού είναι ο συντελεστής βήτα και ότι η ανταμοιβή του κινδύνου ανά μονάδα είναι η ίδια για όλα τα αγαθά. Έτσι γνωρίζοντας την απόδοση του αξιογράφου χωρίς κίνδυνο (risk free rate) και τον συντελεστή βήτα ενός αγαθού, το συγκεκριμένο υπόδειγμα είναι δυνατόν να προβλέψει την προσδοκώμενη ανταμοιβή του κινδύνου (expected risk premium) ενός οικονομικού αγαθού.

2.5.1 Εμπειρική αξιολόγηση CAPM

Η θεωρία έχει επικριθεί για περισσότερο από 30 έτη και έχει δημιουργήσει μια μεγάλη ακαδημαϊκή συζήτηση για τη χρησιμότητα και την ισχύ της. Γενικά, η εμπειρική εξέταση του υποδείγματος CAPM έχει δύο βασικούς σκοπούς (Baily, [2002]):

(I) να εξετάσει εάν το υπόδειγμα πρέπει ή όχι να απορριφθεί και

(II) να παρέχει πληροφορίες που μπορούν να βοηθήσουν τις χρηματοδοτικές αποφάσεις.

Για να επιτευχθεί το (I) γίνονται έλεγχοι για την απόρριψη ή αποδοχή του μοντέλου. Μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης εφαρμόζονται προκειμένου να εξαχθούν αξιόπιστα συμπεράσματα εάν το μοντέλο υποστηρίζεται από τα στοιχεία. Για να ολοκληρωθεί το (II) η εμπειρική εργασία χρησιμοποιεί τη θεωρία ως όχημα για να οργανώσει και να εξηγήσει τα στοιχεία χωρίς να ψάχνει τρόπους να απορρίψει την θεωρία. Αυτό το είδος της προσέγγισης χρησιμοποιείται στον τομέα διαχείρισης και δημιουργίας χαρτοφυλακίων και ειδικότερα στον τομέα αγοράς ή πώλησης των επενδυτικών αγαθών. Για παράδειγμα οι επενδυτές συμβουλεύονται να αγοράσουν ή να πουλήσουν εκείνα τα οικονομικά αγαθά που σύμφωνα με την θεωρία του CAPM χαρακτηρίζονται υπερτιμημένα ή υποτιμημένα. Σε αυτήν την περίπτωση η εμπειρική ανάλυση απαιτείται για να αξιολογήσει τον κίνδυνο των μετοχών, να αναλύσει τις μετοχές και να τις τοποθετήσει στις αντίστοιχες κατηγορίες των. Μια δεύτερη χρησιμότητα της τελευταίας μεθοδολογίας εμφανίζεται στον τομέα χρηματοδότησης των επιχειρήσεων όπου οι εκτιμώμενοι συντελεστές βήτα χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση του επενδυτικού κινδύνου διαφορετικών προγραμμάτων επένδυσης. Είναι επίσης δυνατόν να υπολογιστεί του εσωτερικού ποσοστού απόδοσης (hurdle rate) που τα προγράμματα πρέπει να ικανοποιήσουν εάν πρόκειται να αναληφθούν.

Αυτή η θεματική ενότητα της μελέτης εστιάζει στον έλεγχο του μοντέλου από τότε που πρωτοεμφανίστηκε, στα μέσα της δεκαετίας του '60, και περιγράφει τα αποτελέσματα διάφορων μελετών που προσπαθούν να εξηγήσουν την χρησιμότητα του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. (Jagannathan και McGrattan [1995]).

2.5.2 Στοιχεία υπέρ του CAPM

Το υπόδειγμα αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του '60 από τον Sharpe [1964], Lintner [1965] και Mossin [1966]. Το CAPM προβλέπει ότι η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής πάνω από το ποσοστό απόδοσης του αξιογράφου μηδενικού κινδύνου είναι γραμμική και συνδεδεμένη με το μη-διαφοροποιήσιμο κίνδυνο, ο οποίος μετριέται από τον συντελεστή βήτα της μετοχής και από τον σταθερό όρο άλφα που ισούται με το μηδέν.

Μια από τις πρώτες εμπειρικές μελέτες που βρήκαν ενθαρρυντικά στοιχεία για το CAPM είναι αυτή του Black et al. [1972]. Χρησιμοποιώντας μηνιαία στοιχεία αποδόσεων χαρτοφυλακίων αντί για ποσοστά αποδόσεων μεμονωμένων μετοχών, οι παραπάνω ερευνητές εξέτασαν αν οι διατμηματικές αποδόσεις των μετοχών είναι γραμμικά συνδεδεμένες με τον συντελεστή βήτα. Συνδυάζοντας τις μετοχές σε χαρτοφυλάκια μπορεί κανείς να απομακρύνει από τις αποδόσεις των μετοχών τον κίνδυνο που σχετίζεται με τον μη συστηματικό κίνδυνο, ενισχύοντας έτσι την ακρίβεια των εκτιμημένων βήτα και το αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης των χαρτοφυλακίων. Αυτή η μεθοδολογία μετριάζει τα στατιστικά προβλήματα που προκύπτουν από τα λάθη μέτρησης στην εκτίμηση του βήτα. Οι συντάκτες του άρθρου διαπίστωσαν ότι τα στοιχεία είναι σύμφωνα με τις προβλέψεις του CAPM, δηλαδή ότι η σχέση μεταξύ της μέσης απόδοσης και του βήτα είναι σχεδόν γραμμική και ότι τα χαρτοφυλάκια με τους υψηλούς (χαμηλούς) συντελεστές βήτα σχετίζονται με υψηλές (χαμηλές) αποδόσεις.

Μια άλλη κλασική εμπειρική μελέτη που υποστηρίζει τη θεωρία, είναι αυτή των Fama και McBeth [1973] οι οποίοι εξέτασαν εάν υπάρχει θετική γραμμική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και των βήτα εκτιμητών. Επιπλέον, οι συντάκτες ερεύνησαν εάν το τετράγωνο του βήτα και η μεταβλητότητα των αποδόσεων των αξιογράφων μπορούν να εξηγήσουν την υπολειμματική διακύμανση των μέσων αποδόσεων των μετοχών που δεν μπορεί να εξηγηθεί μόνο από τον συντελεστή βήτα.

2.5.3 Το CAPM αμφισβητείται

Στις αρχές της δεκαετίας του '80 διάφορες μελέτες παρατήρησαν ότι υπήρχαν αποκλίσεις από τη γραμμική σχέση κινδύνου - απόδοσης που χαρακτηρίζει το CAPM λόγω άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την σχέση αυτή. Ο σκοπός των ανωτέρω μελετών ήταν να βρεθούν τα συστατικά εκείνα στοιχεία που δεν λαμβάνονταν υπόψη στην παραπάνω σχέση και ο προσδιορισμός των μεταβλητών εκείνων που ευθύνονταν για αυτήν την απόκλιση από την γραμμική σχέση του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Ο Banz [1981] εξέτασε το CAPM μελετώντας αν το μέγεθος της κεφαλαιοποίησης των εταιριών μπορεί να εξηγήσει την υπολειμματική διακύμανση των μέσων αποδόσεων των μετοχών, που παραμένουν ανεξήγητα από το υπόδειγμα. Αμφισβήτησε την θεωρία δείχνοντας ότι το μέγεθος της εταιρίας σχετικά με την κεφαλαιοποίηση της, μπορεί να εξηγήσει την διατμηματική διακύμανση των μέσων αποδόσεων για κάποια αγαθά καλύτερα από τον βήτα συντελεστή τους. Ο συγγραφέας κατέληξε ότι η μέση απόδοση των μετοχών των μικρών εταιριών (εκείνες με μικρό ύψος κεφαλαιοποίησης) ήταν υψηλότερη από την μέση απόδοση των μετοχών των μεγάλων εταιριών (εκείνες με υψηλό ύψος κεφαλαιοποίησης). Αυτή η επίδραση έχει γίνει γνωστή ως «επίδραση μεγέθους» (size effect).

Η έρευνα επεκτάθηκε με την εξέταση διαφορετικών συνόλων μεταβλητών που μπορεί να επηρεάζουν την σχέση απόδοσης - κινδύνου. Ειδικότερα, ο δείκτης κερδών ανά μετοχή προς την τρέχουσα τιμή (the earnings yield) (Basu [1977], [1983]), ο δείκτης μόχλευσης (leverage) (Bhandari, [1985]), και ο δείκτης της λογιστικής αξίας της μετοχής προς την αγοραία της αξία (e.g. Stattman [1980], Rosenberg, Reid and Lanstein [1983] and Chan, Hamao, Lakonishok [1991]) χρησιμοποιήθηκαν για να εξεταστεί ο βαθμός ισχύος του υποδείγματος του CAPM.

Η γενική αντίδραση στα συμπεράσματα της έρευνας του Banz [1981], ότι το υπόδειγμα μπορεί να μην αποτυπώνει κάποιες πτυχές της πραγματικότητας, ήταν στην αρχή να υποστηρίξουν ότι, αν και υπάρχουν αποκλίσεις από το υπόδειγμα, αυτές οι αποκλίσεις δεν μπορούν να χαρακτηρισθούν οικονομικά σημαντικές ώστε να απορριφθεί η θεωρία.

Παρόλα αυτά η ιδέα αμφισβητήθηκε από τους Fama και French [1992]. Οι παραπάνω ερευνητές έδειξαν ότι τα συμπεράσματα του Banz μπορεί να είναι οικονομικά τόσο σημαντικά που θέτουν σοβαρές ερωτήσεις για την ισχύ, αξιοπιστία του υποδείγματος του CAPM. Οι Fama και French [1992] χρησιμοποίησαν την ίδια διαδικασία με τους Fama και McBeth [1973], αλλά κατέληξαν σε διαφορετικά συμπεράσματα. Οι Fama και McBeth βρήκαν θετική σχέση μεταξύ της απόδοσης και του κινδύνου ενώ οι Fama και French δεν βρήκαν να υπάρχει καμία σχέση μεταξύ τους.

2.5.4 Επέκταση, προοπτικές και περιορισμοί του CAPM

Η μελέτη των Fama και French [1992] αποτέλεσε αντικείμενο ιδιαίτερης κριτικής. Γενικά οι μελέτες που ανταποκρίνονται στην πρόκληση του άρθρου των Fama και French προσπαθούν να επικεντρώσουν το ενδιαφέρον τους κυρίως στα στοιχεία που χρησιμοποιούν οι μελέτες. Οι Kothari, Shaken και Sloan [1995] υποστηρίζουν ότι τα συμπεράσματα των Fama και French [1992] εξαρτώνται ουσιαστικά από τον τρόπο με τον οποίο τα στατιστικά συμπεράσματα ερμηνεύονται.

Οι Amihudm et al. [1992] και ο Black [1993] υποστηρίζουν ότι τα στοιχεία είναι πολύ θορυβώδη (noisy) για να ακυρώσουν το CAPM. Στην πραγματικότητα, δείχνουν ότι όταν χρησιμοποιείται μια αποτελεσματικότερη στατιστική μέθοδος, η σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και του βήτα είναι θετική και σημαντική. Ο Black [1993] προτείνει ότι η «επίδραση μεγέθους» (size effect) που σημειώθηκε από τον Banz [1981] θα μπορούσε απλά να είναι μια επίδραση περιόδου δειγμάτων (sample period effect), δηλαδή η επίδραση μεγέθους να παρατηρείται σε ορισμένες χρονικές περιόδους και όχι σε όλες.

Παρά τις ανωτέρω κριτικές, η γενική αντίδραση στα ευρήματα των Fama και French [1992] ήταν να δοθεί πλέον ιδιαίτερη σημασία σε εναλλακτικά μοντέλα αποτίμησης. Οι Jagannathan και Wang [1993] δηλώνουν ότι η έλλειψη υποστήριξης από τις εμπειρικές έρευνες για το υπόδειγμα CAPM μπορεί να οφείλεται στην μη καταλληλότητα ορισμένων υποθέσεων που γίνονται για την διευκόλυνση της εμπειρικής μελέτης. Για παράδειγμα οι περισσότερες εμπειρικές μελέτες του CAPM υποθέτουν ότι η απόδοση του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου αποτελούν μέτρο προσέγγισης για την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς όλων των αγαθών της οικονομίας. Παρόλα αυτά, αυτού του τύπου οι δείκτες αγοράς δε συλλαμβάνουν όλους τους παράγοντες της οικονομίας όπως τον παράγοντα του ανθρωπίνου δυναμικού.

Άλλα εμπειρικά στοιχεία των αποδόσεων των μετοχών βασίζονται στο επιχείρημα της υψηλής μεταβλητότητας των αποδόσεων τους. Όταν αναφερόμαστε σε μια χρονικά μεταβαλλόμενη κατανομή αποδόσεων (time-varying return distribution), πρέπει να αναφερόμαστε στον υπό συνθήκη ή δεσμευμένο μέσο χρονικά μέσο, την απόκλιση, την συνδιακύμανση που αλλάζουν συνέχεια σύμφωνα με την ροή των καινούργιων πληροφοριών. Σε αντίθεση των συνήθων υπολογισμών των αποδόσεων, της απόκλισης, και της μέσης τετραγωνικής απόκλισης για ένα εξεταζόμενο χρονικό διάστημα, παρέχεται μια μη δεσμευμένη χρονικά εκτίμηση επειδή θεωρείται σταθερή στην διάρκεια του χρόνου. Το πιο ευρέως διαδεδομένο μοντέλο για την εκτίμηση της μεταβαλλόμενης χρονικά διακύμανσης των μετοχών και του γενικού δείκτη τιμών είναι το μοντέλο GARCH το οποίο προτάθηκε από τον Engle.

Συνοψίζοντας πρέπει να πούμε ότι όλα τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται έχουν ως στόχο να εξετάσουν εκτενώς τα συμπεράσματα για το CAPM. Έχουν υπάρξει επίσης πολυάριθμες τροποποιήσεις στα πρότυπα του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, ωστόσο αν τα υφιστάμενα μοντέλα ή κάποια καινούργια επικυρώνουν ή όχι το μοντέλο πρέπει ακόμη να καθοριστούν και να εξεταστούν.

2.6.1 Arbitrage Pricing Theory (APT)

Το υπόδειγμα Arbitrage Pricing Theory (APT) αποτελεί μια εναλλακτική προσέγγιση του CAPM στη θεωρία αποτίμησης αξιογράφων. Αναπτύχθηκε από το Ross στις αρχές της δεκαετίας του '70 και δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1976. Ξεκινάει θεωρώντας ότι η απόδοση κάθε μετοχής βασίζεται σε μια σειρά από μακροοικονομικές επιρροές ή παράγοντες, αλλά και από τυχαίους παράγοντες που είναι μοναδικοί για κάθε εταιρεία. Η αναμενόμενη, δηλαδή, απόδοση των χρεωγράφων αποτελεί γραμμικό συνδυασμό των μεταβολών των παραγόντων, με σταθμίσεις τους συντελεστές ευαισθησίας (factor loading) κάθε παράγοντα.

Οι υποθέσεις κάτω από τις οποίες υπόκειται το μοντέλο είναι οι εξής:

- Οι αγορές χρήματος και κεφαλαίου είναι τέλεια ανταγωνιστικές.
- Οι επενδυτές πάντα επιθυμούν, όπως είναι φυσικό, περισσότερο από λιγότερο πλούτο.
- Η στοχαστική διαδικασία που διαμορφώνει τις αποδόσεις των μετοχών, είναι δυνατόν να παρασταθεί απλό ένα μοντέλο K παραγόντων.

Όπως γίνεται αντιληπτό το APT απαιτεί λιγότερες αρχικές υποθέσεις σε σχέση με το CAPM. Το υπόδειγμα αυτό μπορεί να παρασταθεί με την παρακάτω μορφή:

$$R_i = a_i + b_{i,1}f_1 + b_{i,2}f_2 + \dots + b_{i,k}f_k + e_i$$

Τα f_i αντιπροσωπεύουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Παραδείγματα τέτοιων παραγόντων μπορεί να είναι ο πληθωρισμός, η αύξηση του ΑΕΠ, οι μεταβολές των επιτοκίων, η καταναλωτική πίστη κτλ. Το μοντέλο APT περιλαμβάνει αρκετούς τέτοιους παράγοντες, σε αντίθεση με το CAPM στο οποίο η μόνη σχετική μεταβλητή είναι η συνδιακύμανση της μετοχής με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, δηλαδή ο συντελεστής beta της μετοχής.

Τα b_{ij} δείχνουν πώς μια μετοχή i αντιδρά στις μεταβολές του παράγοντα j . Μερικές μετοχές μπορεί να είναι πιο ευαίσθητες σε έναν παράγοντα σε σχέση με άλλες μετοχές. Για παράδειγμα η μετοχή της ΠΕΤΡΟΛΑ θα είναι πιο ευαίσθητη σε μια μεταβολή της τιμής του πετρελαίου, από ότι η Coca-Cola. Επίσης δεν επηρεάζονται το ίδιο όλες οι μετοχές από τις μεταβολές των επιτοκίων ή την αύξηση του ΑΕΠ.

Παράγοντες που χρησιμοποιούνται συνήθως κατά την εφαρμογή του APT είναι το επίπεδο της βιομηχανικής δραστηριότητας, ο πληθωρισμός και η διαφορά μεταξύ βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιτοκίων. Οι Fama και French έχουν προτείνει τη χρησιμοποίηση τριών διαφορετικών παραγόντων. Αυτοί είναι το risk premium του χαρτοφυλακίου της αγοράς, η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ των μετοχών μικρών και μεγάλων εταιρειών και η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ των μετοχών εταιρειών με υψηλούς και χαμηλούς book-to-market δείκτες.

Για κάθε μετοχή υπάρχουν δύο πηγές κινδύνου. Πρώτον, ο κίνδυνος που προέρχεται από τους διάφορους μικροοικονομικούς παράγοντες και που δεν μπορεί να εξαφανιστεί από τη διαφοροποίηση. Δεύτερον, ο κίνδυνος που πηγάζει από πιθανές αιτίες που είναι οι μοναδικές για κάθε εταιρεία. Οι επενδυτές μπορούν να εξαλείψουν αυτή τη μορφή κινδύνου μέσα από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου τους.

Το μοντέλο APT δηλώνει ότι το αναμενόμενο risk premium για μια μετοχή θα έπρεπε να εξαρτάται από το αναμενόμενο risk premium που σχετίζεται με κάθε παράγοντα, καθώς και από την ευαισθησία της μετοχής σε καθέναν από αυτούς τους παράγοντες.

$$\text{Expected risk premium} = r_i - r_f = b_1 (r_{f1} - r_f) + b_2 (r_{f2} - r_f) + \dots$$

Με βάση την παραπάνω σχέση μπορούμε να κάνουμε τις εξής παρατηρήσεις:

- Αν θέσουμε όπου $b_i = 0$, τότε το αναμενόμενο risk premium θα είναι 0. Ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο το οποίο έχει κατασκευαστεί ώστε να μην έχει ευαισθησία σε κανέναν μακροοικονομικό παράγοντα, είναι εκ των πραγμάτων χωρίς κίνδυνο και θα έπρεπε να προσφέρεται με επιτόκιο r_f . Αν το χαρτοφυλάκιο αυτό προσέφερε μεγαλύτερη απόδοση, τότε οι επενδυτές θα μπορούσαν να επιτύχουν κέρδος χωρίς κίνδυνο (arbitrage), με το να δανειστούν και να αγοράσουν αυτό το χαρτοφυλάκιο. Αν πάλι προσέφερε χαμηλότερη απόδοση, θα μπορούσαν να επιτύχουν arbitrage ακολουθώντας την αντίθετη στρατηγική.
- Ένα χαρτοφυλάκιο που έχει κατασκευαστεί για να είναι εκτεθειμένο, ας υποθέσουμε στον παράγοντα 1, θα προσφέρει ένα risk premium, το οποίο θα κυμαίνεται ανάλογα με την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου σε αυτόν τον παράγοντα. Ας θεωρήσουμε ότι έχουμε κατασκευάσει δυο χαρτοφυλάκια, Α και Β, τα οποία επηρεάζονται και τα δύο από τον παράγοντα 1. αν το χαρτοφυλάκιο Α είναι δύο φορές πιο ευαίσθητο στον παράγοντα 1 από ότι το Β, τότε θα πρέπει να προσφέρει και το διπλάσιο risk premium. Σαν αποτέλεσμα αν διαιρέσουμε τα χρήματά μας εξίσου μεταξύ Α και ομολόγων με επιτόκιο r_f , τότε θα είχαμε ένα χαρτοφυλάκιο με την ίδια απόδοση και τον ίδιο κίνδυνο με το Β.

Ας θεωρήσουμε ότι η arbitrage pricing φόρμουλα δεν ίσχυε και ότι ο συνδυασμός ομολόγων και του χαρτοφυλακίου Α προσέφερε μεγαλύτερη απόδοση από το Β. σε αυτήν την περίπτωση οι επενδυτές θα μπορούσαν να επιτύχουν arbitrage, πουλώντας το Β και επενδύοντας στον παραπάνω συνδυασμό.

2.6.2 Σύγκριση του CAPM με το APT

Όπως και το CAPM το APT δείχνει ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών βασίζονται στον κίνδυνο που πηγάζει από τις γενικότερες οικονομικές επιρροές και όχι από το συγκεκριμένο κίνδυνο κάθε εταιρείας (unique risk). Μπορούμε να φανταστούμε τους παράγοντες στο APT σαν να αντιπροσωπεύουν ειδικά χαρτοφυλάκια μετοχών που τείνουν να εξαρτώνται από μια συγκεκριμένη επίδραση. Αν το αναμενόμενο risk premium για καθένα από τα χαρτοφυλάκια είναι ανάλογο με το βήτα του χαρτοφυλακίου της αγοράς, τότε τα δύο μοντέλα θα δώσουν την ίδια απάντηση. Σε κάθε άλλη περίπτωση όχι.

Που πλεονεκτούν και που μειονεκτούν οι δύο θεωρίες; Το APT έχει κάποια ελκυστικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς που παίζει τόσο κεντρικό ρόλο στο CAPM, εδώ δεν εμφανίζεται πουθενά. Έτσι δεν έχουμε να ανησυχούμε για το πώς θα μετρήσουμε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και να ελέγξουμε το APT, ακόμα και αν διαθέτουμε δεδομένα μόνο από τα δείγματα των μετοχών.

Επίσης το APT διαθέτει κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις υποθέσεις που κάνει, οι οποίες είναι λιγότερο περιοριστικές σε σχέση με το CAPM. Παρότι το APT απαιτεί ομοιογενείς προσδοκίες, δε βασίζεται σε υποθέσεις που αφορούν τις συναρτήσεις χρησιμότητας των επενδυτών ή στο ότι οι επενδυτές εξετάζουν μόνο το μέσο και τη διακύμανση των χαρτοφυλακίων τους. Ακόμα το APT δεν κάνει καμία υπόθεση για την κατανομή των αποδόσεων.

Από την άλλη πλευρά το APT παρουσιάζει και κάποια μειονεκτήματα σε σχέση με το CAPM, κυρίως όσον αφορά την πρακτική εφαρμογή του. Κι αυτό γιατί δεν αναφέρει ποιοι είναι οι παράγοντες που πρέπει να συμπεριλάβουμε στο μοντέλο, με αποτέλεσμα να πρέπει κάθε φορά να τους αναζητούμε εμείς και να ελέγχουμε το κατά πόσο είναι σημαντικοί ως προς τη διαμόρφωση της αναμενόμενης απόδοσης των χρεογράφων. Αντίθετα το CAPM συμπυκνώνει όλους τους μακροοικονομικούς κινδύνους σε έναν και μόνο ορισμένο παράγοντα, που δεν είναι άλλος από την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς, με αποτέλεσμα να είναι πιο απλό στην πρακτική του εφαρμογή. Τέλος η θεωρία του APT δεν αναφέρει αν οι συντελεστές ευαισθησίας των παραγόντων παραμένουν σταθεροί διαχρονικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

3.1 Περιγραφή δεδομένων

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας το δείγμα αποτελείται από 30 μετοχές εισηγμένες στο ΧΑΑ κατά την περίοδο Σεπτέμβριος 2003-Ιούνιος 2005 (22 μήνες). Το βασικότερο κριτήριο επιλογής του δείγματος είναι η ύπαρξη πλήρους σειράς ημερήσιων τιμών κλεισίματος κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Οι μετοχές που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη είναι αλφαβητικά οι ακόλουθες²:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. ΑΚΤΩΡ [AKTOR] | 16. ΗΡΑΚΛΗΣ [HRAK] |
| 2. ALPHA BANK [ALPHA] | 17. HYATT REGENCY [HYATT] |
| 3. ΑΛΤΕ [ALTE] | 18. INTRAKOM ΚΑΤΑΣΚ. [INKAT] |
| 4. ΒΙΟΧΑΛΚΟ [BIOX] | 19. ΚΑΤ/ΤΑ ΑΦΟΡΟΛ. ΕΙΔΩΝ [HDF] |
| 5. ΕΘΝΙΚΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ Α.Ε [GEAPK] | 20. COSMOTE [COSMO] |
| 6. ΓΕΡΜΑΝΟΣ [GERM] | 21. ΜΕΤΚΑ [METKK] |
| 7. GOODYS [GOODY] | 22. ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) [MOH] |
| 8. ΔΕΗ ΑΕ [PPC] | 23. ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ [MYTIL] |
| 9. COCA-COLA Ε.Ε.Ε. [EEEK] | 24. NOTOS HOLDINGS [NOTOS] |
| 10. ΕΛ. ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ [ELPE] | 25. ΤΕΧΝ. ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ [OLYMP] |
| 11. ΕΛΛ. ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ [ELTEX] | 26. ΟΤΕ [HTO] |
| 12. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ [TEMP] | 27. ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [TPEIR] |
| 13. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ [ETE] | 28. ΣΑΝΥΟ ΕΛΛΑΣ ΣΥΜΜ [SANYO] |
| 14. ΕΤΕΜ [ETEM] | 29. TITAN [TITK] |
| 15. EUROBANK ERGASIAS [EUROB] | 30. FOLLIE ABEE [FOLLI FOLL] |

Οι παραπάνω μετοχές συμπεριλαμβάνονται στο σχηματισμό των δεικτών FTSE/ASE 20, FTSE/ASE Mid 40 και FTSE/ASE Small Cap και έχουν παρουσιάσει υψηλή αύξηση του όγκου συναλλαγών κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Αυτοί οι δείκτες σχεδιάστηκαν για να παρέχουν σε πραγματικό χρόνο την παρακολούθηση και εξέλιξη των τιμών των μετοχών του ελληνικού χρηματιστηρίου. Οι παραπάνω δείκτες διαμορφώθηκαν σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- (i) Ο δείκτης FTSE/ASE 20 είναι ο δείκτης της υψηλής κεφαλαιοποίησης συμπεριλαμβάνοντας τις 20 μεγαλύτερες επιχειρήσεις (blue chip) που διαπραγματεύονται στο Χ.Α.Α.
- (ii) Ο δείκτης FTSE/ASE Mid 40 είναι ο δείκτης που περιλαμβάνει τις επόμενες 40 εταιρίες από τις προηγούμενες 20.
- (iii) Ο δείκτης μικρής FTSE/ASE Small Cap είναι ο δείκτης που συμπεριλαμβάνει τις επόμενες 80 επιχειρήσεις με τις υψηλότερες κεφαλαιοποιήσεις.

Όλοι οι τίτλοι που περιλαμβάνονται στην δημιουργία των δεικτών αυτών διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών σε συνεχή βάση καθ' όλη τη

² Οι αριθμοί στις αγκύλες είναι οι συμβολισμοί των μετοχών.

διάρκεια της ημερήσιας διαπραγμάτευσης και οι μετοχές επιλέγονται σύμφωνα με τα κριτήρια ρευστότητας που έχει θεσπίσει η επιτροπή ελέγχου του ελληνικού χρηματιστηρίου.³

Προκειμένου να ληφθούν οι πιο αξιόπιστες εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα, η μελέτη χρησιμοποιεί τις ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών. Αν γίνει χρήση μεγαλύτερου διαστήματος υπολογισμού αποδόσεων το πλήθος των παρατηρήσεων μειώνεται, γεγονός που περιορίζει τη στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων.

Για το χαρτοφυλάκιο της αγοράς χρησιμοποιήθηκε ο Γενικός Δείκτης του ΧΑΑ που τον θεωρούμε ως μία προσέγγιση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Ο συγκεκριμένος δείκτης είναι ένας σταθμισμένος δείκτης αποτελούμενος από τις 60 εταιρίες με την υψηλότερη κεφαλαιοποίηση μετοχών της κύριας αγοράς και απεικονίζει τις γενικές τάσεις του ελληνικού χρηματιστηρίου.

Επιπλέον, ως προσέγγιση για το ακίνδυνο αξιόγραφο (risk free asset) χρησιμοποιείται το euribor σε ημερήσια βάση.

3.2 Μεθοδολογία

Για κάθε μία από τις 30 μετοχές του δείγματος υπολογίστηκαν οι ημερήσιες αποδόσεις ως εξής:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

όπου $P_{i,t}$ η τιμή της μετοχής i στο τέλος της χρονικής περιόδου (ημέρας) t και $P_{i,t-1}$ η τιμή της μετοχής i στο τέλος της χρονικής περιόδου $t-1$.

Κατά τον ίδιο τρόπο υπολογίστηκε και η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς $R_{m,t}$:

$$R_{m,t} = \frac{P_{m,t} - P_{m,t-1}}{P_{m,t-1}}$$

όπου $P_{m,t}$ και $P_{m,t-1}$ η τιμή του γενικού δείκτη στο τέλος των περιόδων t και $t-1$ αντίστοιχα.

Τέλος οι ημερήσιες αποδόσεις του euribor υπολογίστηκαν διαιρώντας την ετήσια απόδοση με το 258 (ημέρες του έτους που διαπραγματεύεται το euribor).

Το επόμενο βήμα, με βάση τις παραπάνω παρατηρήσεις, είναι να προχωρήσουμε στην εκτίμηση του συντελεστή β των μετοχών. Ο συντελεστής β υπολογίστηκε από την παλινδρόμηση των ημερησίων αποδόσεων κάθε μετοχής σε σχέση με τον δείκτη της αγοράς σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \cdot (R_{mt} - R_{ft}) + \epsilon_{it}$$

όπου,

R_{it} είναι η απόδοση μιας μετοχής i ($i=1 \dots 100$),

R_{ft} είναι η απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο

³ www.ase.gr

R_{mt} είναι η απόδοση του δείκτη της αγοράς (Γενικός Δείκτης Τιμών Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών)

β_i είναι ο συντελεστής βήτα της μετοχής i με τον οποίο μετριέται ο συστηματικός της κίνδυνος, και

ϵ_{it} συμβολίζει το μη συστηματικό σφάλμα (διαταρακτικός όρος) στην εξίσωση παλινδρόμησης.

Ο διαταρακτικός όρος ή κατάλοιπο (residual) υποθέτουμε ότι πληροί τις ακόλουθες συνθήκες:

- Έχει αναμενόμενη τιμή μηδέν, δηλαδή $E(\epsilon_i) = 0$,
- Έχει κατά προσέγγιση κανονική κατανομή,
- Έχει την ίδια διακύμανση για όλες τις τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής (δηλαδή δεν υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας),
- Δεν παρουσιάζει καμία σχέση με την εξαρτημένη μεταβλητή $R_i - R_f$
- Τα διαδοχικά κατάλοιπα είναι κατά προσέγγιση ανεξάρτητα (δηλαδή δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης).

Η ικανοποίηση αυτών των συνθηκών επαληθεύει τις παραδοχές για το δείγμα (ανεξαρτησία παρατηρήσεων, κανονική κατανομή, σταθερή διακύμανση και γραμμική σχέση εξαρτημένης-ανεξάρτητης μεταβλητής) που είναι απαραίτητες για τον έλεγχο υποθέσεων με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

Για να εξετάσουμε αν ισχύει η θεωρητική σχέση του CAPM [$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i \cdot (R_{mt} - R_{ft}) + e_{it}$] (1) στην ελληνική οικονομία κατά την περίοδο Σεπτέμβριος 2003-Ιούνιος 2005 στοιχειοθετήσαμε για εμπειρικό έλεγχο την εξής διαστρωματική σχέση:

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \beta_i^2 + \gamma_3 \sigma^2(e_i) + e_p \quad (2)$$

Οι στατιστικές υποθέσεις που σχηματίσαμε για την επαλήθευση του CAPM είναι οι εξής 4:

$$\gamma_0 = 0 \quad (2\alpha)$$

$$\gamma_1 = R_m - R_f \quad (2\beta)$$

$$\gamma_2 = 0 \quad (2\gamma)$$

$$\gamma_3 = 0 \quad (2\delta)$$

Οι υποθέσεις (2α) και (2β) αποσκοπούν στη συγκεκριμένη επαλήθευση των όρων της θεωρητικής σχέσης (1), δηλαδή ότι ο σταθερός όρος ισούται με την απόδοση (R_f) ακίνδυνου αξιογράφου και ότι η αποζημίωση του κινδύνου αντιπροσωπεύεται, πράγματι, από την **υπερβάλλουσα προσδοκώμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς ($R_m - R_f$)**. Είναι προφανές ότι οι δύο αυτές υποθέσεις αποσκοπούν στον έλεγχο των τιμών των παραμέτρων του υποδείγματος καθεαυτού, είναι δε σκόπιμες από τη στιγμή που οι επόμενες υποθέσεις δεν οδηγούν σε σοβαρή αμφισβήτηση των δομικών χαρακτηριστικών του Υποδείγματος.

Η υπόθεση (2γ) αποσκοπεί στην επαλήθευση της γραμμικότητας του Υποδείγματος. Με άλλα λόγια, αν θεωρητική σχέση (1) ισχύει θα πρέπει ο συντελεστής β να επιδρά γραμμικά και μόνο γραμμικά στο σχηματισμό των μέσων αποδόσεων. Αν, όμως, η στατιστική διερεύνηση οδηγεί στην απόρριψη της υποθέσεις (2γ) τότε τίθεται υπό αμφισβήτηση η γραμμικότητα του Υποδείγματος, που είναι θεμελιώδες του χαρακτηριστικό. Αν δηλαδή, εξαχθεί από τις στατιστικές εκτιμήσεις

τιμή του συντελεστή (γ_2) διάφοροι του μηδενός, τότε θα πρέπει να αποδεχτούμε ότι ένας όρος δεύτερου βαθμού, όπως ο β^2 επιδρά στο σχηματισμό των αποδόσεων και αυτό θα συνιστά σοβαρή παραβίαση της θεωρητικής σχέσης (1) που προβλέπεται από το Υπόδειγμα.

Η υπόθεση (2δ) αποσκοπεί στην επαλήθευση της αποκλειστικής επίδρασης του συστηματικού κινδύνου στο σχηματισμό των αποδόσεων. Η θεωρητική σχέση (1) προβλέπει ότι οι επενδυτές αποζημιώνονται με υψηλότερες προσδοκώμενες αποδόσεις μόνον για το μέγεθος συστηματικού κινδύνου που εμφανίζουν οι αποδόσεις των αξιογράφων. Δεν αποζημιώνονται, όμως, για το μη-συστηματικό κίνδυνο αυτών των αποδόσεων δεδομένου ότι σύμφωνα με το θεωρητικό Υπόδειγμα, ο μη-συστηματικός κίνδυνος διαχέεται από τη διαφοροποίηση των επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Επομένως, για να επαληθευτεί η ισχύς της (1), πρέπει ο δείκτης μη-συστηματικού κινδύνου να μην εμφανίζει επίδραση στο σχηματισμό των αποδόσεων, δηλαδή να συνοδεύεται από συντελεστή γ_3 μηδενικής τιμής.

Ας δούμε αναλυτικότερα την διαδικασία που ακολουθήθηκε ⁴:

Βήμα 1.

Ο εμπειρικός έλεγχος του CAPM αρχίζει με τον υπολογισμό της Γραμμής Αγοράς των Αξιογράφων (SML). Η σχέση που εξετάζεται είναι η ακόλουθη:

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + e_p$$

όπου,

$\overline{R_i - R_f}$ είναι η μέση υπερβάλλουσα απόδοση μιας μετοχής i (η διαφορά μεταξύ της απόδοσης της μετοχής και της απόδοσης του αξιογράφου χωρίς κίνδυνο),

β_i είναι η εκτίμηση του συντελεστή βήτα της μετοχής i (όπως εκτιμήθηκε από το παραπάνω βήμα),

γ_1 είναι η τιμή του ρίσκου της αγοράς, η ανταμοιβή για την ανάληψη μίας μονάδας κινδύνου,

γ_0 η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής που έχει συντελεστή βήτα ίσο με το μηδέν, και

e_p είναι ο τυχαίος διαταρακτικός όρος στην εξίσωση παλινδρόμησης.

Εάν ισχύει το CAPM τότε θα πρέπει η αποζημίωση ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου (όπως αυτός μετράται από το συντελεστή β) να δίδεται από τη διαφορά μεταξύ της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς και της απόδοσης του ακίνδυνου χρεογράφου και ο σταθερός όρος πρέπει να έχει τιμή ίση με το μηδέν για κάθε περιουσιακό στοιχείο. Δηλαδή θα πρέπει να ισχύει:

$$\gamma_0 = 0 \text{ και } \gamma_1 = \overline{R_m - R_f}$$

⁴ Η μεθοδολογία είναι ίδια με αυτή που αναπτύχθηκε από τους Fama & MacBeth (1973).

Βήμα 2.

Προκειμένου να εξετασθεί η γραμμικότητα μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και των βήτα εκτιμητών, εξετάστηκε μια παλινδρόμηση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών, του υπολογισμένου βήτα των μετοχών και του τετράγωνου του συντελεστή βήτα:

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \beta_i^2 + e_p$$

Για να ισχύει το CAPM θα πρέπει και οι αποδόσεις να αποτελούν γραμμική συνάρτηση του β δηλαδή θα πρέπει

$\gamma_2 = 0$

Βήμα 3.

Τέλος για να εξετασθεί αν η διακύμανση των καταλοίπων των μετοχών επηρεάζει τις αποδόσεις τους, ένας πρόσθετος όρος περιλήφθηκε στην παραπάνω εξίσωση για να εξεταστεί η επεξηγηματική δύναμη του μη συστηματικού κινδύνου:

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 \beta_i^2 + \gamma_3 \sigma^2_{e_i} + e_p$$

όπου $\sigma^2(e_i)$ είναι η διακύμανση των καταλοίπων των αποδόσεων των μετοχών.

Για να ισχύει το CAPM θα πρέπει ο δείκτης μη-συστηματικού κινδύνου (σ^2) να μην εμφανίζει επίδραση στο σχηματισμό των αποδόσεων. Δηλαδή θα πρέπει να ισχύει:

$\gamma_3 = 0$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4⁰: ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

4.1 Διαγνωστικοί έλεγχοι

Προκειμένου να φτάσουμε στο τελικό αποτέλεσμα χρειάστηκε να πραγματοποιήσουμε διάφορους ελέγχους καθώς και διορθώσεις. Αρχικά κάναμε τον έλεγχο **Augmented Dickey-Fuller** για να ελέγξουμε τη στασιμότητα των χρονολογικών σειρών. Στη συνέχεια παλινδρομήσαμε τα δεδομένα και κάναμε τον έλεγχο για σφάλμα εξειδίκευσης με το **Ramsey's RESET test**. Ακολούθησε έλεγχος για αυτοσυσχέτιση του διαταρακτικού όρου με το **Lagrange Multiplier test** που προτάθηκε από τους Breusch and Godfrey (1978). Επίσης έγινε έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας των καταλοίπων με το **White test** καθώς και έλεγχος αποτελέσματος ARCH. Τέλος, για τον έλεγχο της διαχρονικής σταθερότητας των συντελεστών πραγματοποιήθηκε το **Chow break-point test** προκειμένου να ελέγξουμε κατά πόσο επηρεάστηκαν ή όχι οι αποδόσεις των μετοχών από την διεξαγωγή των Ολυμπιακών Αγώνων τον Αύγουστο του 2004.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω διαγνωστικών ελέγχων για κάθε μετοχή παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Μετοχή	Ετεροσκεδαστικότητ. 70	Αυτοσυσχέτιση	Chow	ARCH	Unit root	RESET
1	✓	✓	✓	x	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	x	✓	x	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	x	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	x	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	x	✓	x	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	x	✓	✓	✓	✓	✓
17	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	✓	x	✓	✓
20	✓	✓	✓	✓	✓	✓

21	✓	x	✓	✓	✓	✓
22	✓	x	✓	✓	✓	✓
23	✓	✓	x	✓	✓	✓
24	✓	✓	✓	x	✓	✓
25	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	x	✓	✓	✓	✓	✓
27	✓	x	✓	x	✓	✓
28	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	✓	✓	x	✓	✓	✓
30	✓	✓	x	✓	✓	✓

✓  δεν υπάρχει πρόβλημα.

x  υπάρχει πρόβλημα.

4.2 Υπολογισμοί συντελεστών beta και υπερβάλλουσες αποδόσεις

Το πρώτο βήμα της μεθοδολογίας απαιτήσε την εκτίμηση των βήτα συντελεστών για τις μεμονωμένες μετοχές χρησιμοποιώντας παρατηρήσεις ποσοστών αποδόσεων μετοχών για μια ακολουθία ημερομηνιών. Χρήσιμες παρατηρήσεις μπορούν να προέλθουν από τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας για τις μετοχές που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν την εργασία.

Έχοντας εφαρμόσει όλους τους απαιτούμενους διαγνωστικούς ελέγχους (ελέγχους στασιμότητας, ελέγχους κανονικότητας, Chow test, ελέγχους αυτοσυσχέτισης, ελέγχους ετεροσκεδαστικότητας, ελέγχους σφάλματος εξειδίκευσης, αποτέλεσμα arch) και τις απαιτούμενες διορθώσεις, όπως αυτά παρουσιάζονται στο παράρτημα της εργασίας, είμαστε σε θέση να προχωρήσουμε στην ουσιαστική εφαρμογή του υποδείγματος του CAPM και στον έλεγχο του.

Ας ξεκινήσουμε τη ανάλυση παρουσιάζοντας αρχικά τους συντελεστές beta των εξεταζόμενων μετοχών για την περίοδο Σεπτέμβριος 2003-Ιούνιος 2005. Οι εκτιμημένοι συντελεστές παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΤΟΧΗ	BETA	ΜΕΤΟΧΗ	BETA
AKTΩP	0,748	HPAKΛHΣ	0,823
ALPHA BANK	1,389	HYATT REGENCY I	0,650
ΑΛΤΕ	1,547	INTRAKOM ΚΑΤΑΣΚ.	1,293
ΒΙΟΧΑΛΚΟ	0,582	ΚΑΤ/ΤΑ ΑΦΟΡΟΛ. ΕΙΔΩΝ	0,694
ΕΘΝΙΚΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ Α.Ε	0,736	COSMOTE	0,675
ΓΕΡΜΑΝΟΣ	0,520	ΜΕΤΚΑ	1,354
GOODYS	0,171	ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ)	0,456
ΔΕΗ ΑΕ	0,755	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ	1,066
COCA-COLA Ε.Ε.Ε	0,661	NOTOS HOLDINGS	0,902
ΕΛ. ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ	0,830	ΤΕΧΝ. ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	0,905
ΕΛΛ. ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ	0,733	ΟΤΕ	0,823
ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	1,242	ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	1,228
ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	1,336	ΣΑΝΥΟ ΕΛΛΑΣ ΣΥΜΜ	1,450

<i>ETEM</i>	1,163	<i>TITAN</i>	0,733
<i>EUROBANK ERGASIAS</i>	0,601	<i>FOLLIE ABEE</i>	0,617

Το εύρος των βήτα εκτιμήσεων των μετοχών είναι μεταξύ 0.171 (μετοχή GOODYS) το ελάχιστο και 1.547 (μετοχή ALTE) το μέγιστο. Όλοι οι βήτα συντελεστές για τις μεμονωμένες μετοχές είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο 1%.

Οι μέσες υπερβάλλουσες αποδόσεις των μετοχών $\overline{(R_i - R_f)}$ παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΤΟΧΗ	$(R_i - R_f)$mean	ΜΕΤΟΧΗ	$(R_i - R_f)$mean
<i>ΑΚΤΩΡ</i>	-0,053	<i>ΗΡΑΚΛΗΣ</i>	0,027
<i>ALPHA BANK</i>	0,091	<i>HYATT REGENCY I</i>	0,036
<i>ΑΛΤΕ</i>	-0,499	<i>INTRAKOM ΚΑΤΑΣΚ.</i>	-0,177
<i>ΒΙΟΧΑΛΚΟ</i>	0,077	<i>ΚΑΤ/ΤΑ ΑΦΟΡΟΛ. ΕΙΔΩΝ</i>	0,004
<i>ΕΘΝΙΚΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ Α.Ε</i>	-0,032	<i>COSMOTE</i>	0,088
<i>ΓΕΡΜΑΝΟΣ</i>	0,102	<i>ΜΕΤΚΑ</i>	0,124
<i>GOODYS</i>	-0,023	<i>ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ (ΕΛΛΑΣ)</i>	0,111
<i>ΔΕΗ ΑΕ</i>	0,039	<i>ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ</i>	0,179
<i>COCA-COLA Ε.Ε.Ε</i>	0,063	<i>ΝΟΤΟΣ HOLDINGS</i>	0,015
<i>ΕΛ. ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ</i>	0,082	<i>ΤΕΧΝ. ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ</i>	0,068
<i>ΕΛΛ. ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ</i>	0,022	<i>ΟΤΕ</i>	0,113
<i>ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</i>	0,047	<i>ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ</i>	0,139
<i>ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ</i>	0,146	<i>ΣΑΝΥΟ ΕΛΛΑΣ ΣΥΜΜ</i>	-0,237
<i>ETEM</i>	0,129	<i>TITAN</i>	0,097
<i>EUROBANK ERGASIAS</i>	-0,131	<i>FOLLIE ABEE</i>	0,075

και

$\overline{R_m - R_f} = 0,076$

Το εύρος των μέσων υπερβάλλουσων αποδόσεων των μετοχών είναι μεταξύ -0.499 (μετοχή ΑΛΤΕ) το ελάχιστο και 0,179 (μετοχή ΜΗΤΙΛΗΝΑΙΟΣ) το μέγιστο.

Γνωρίζουμε ότι η θεωρία υποστηρίζει ότι ο υψηλότερος κίνδυνος (βήτα) συνδέεται με ένα πιο υψηλό επίπεδο απόδοσης. Εντούτοις, τα αποτελέσματα της εργασίας δεν υποστηρίζουν αυτήν την υπόθεση. Οι βήτα συντελεστές των 30 μετοχών δεν συνηγορούν με την υπόθεση ότι οι μετοχές με τα υψηλότερα βήτα συσχετίζονται με τις υψηλότερες αποδόσεις. Η μετοχή της ΑΛΤΕ, η υψηλότερη βήτα μετοχή ($\beta = 1.547$), παράγει αρνητικές αποδόσεις και μάλιστα τις χαμηλότερες.

Αντίθετα, μετοχές με χαμηλότερα βήτα παράγουν θετικές αποδόσεις. Αυτά τα αντικρουόμενα στοιχεία μπορούν να εξηγηθούν μερικώς από τις σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου

Προκειμένου να εξεταστεί η υπόθεση του CAPM, είναι απαραίτητο να βρεθούν οι αντίστοιχα θεωρητικές τιμές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν στην εξίσωση του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Σε αυτήν περίπτωση η απόδοση του *euribor* σε ημερήσια βάση χρησιμοποιήθηκε ως προσέγγιση για το αγαθό ελεύθερου κινδύνου. Ο γενικός δείκτης τιμών του Χ.Α.Α χρησιμοποιήθηκε ως καλύτερη προσέγγιση για το χαρτοφυλάκιο αγοράς R_m .

4.2.1 Αποτελέσματα από τον υπολογισμό της Γραμμής Αγοράς των Αξιογράφων (SML).

Η βασική χρησιμοποιούμενη εξίσωση ήταν η

$$\overline{R_i - R_f} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + e_p$$

όπου γ_0 είναι η αναμενόμενη υπερβάλλουσα απόδοση σε ένα χαρτοφυλάκιο με μηδενικό βήτα και γ_1 είναι η τιμή αγοράς του κινδύνου, όπου είναι η διαφορά ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση της αγοράς και του χαρτοφυλακίου με μηδενικό βήτα.

Τα αποτελέσματα από τον συγκεκριμένο έλεγχο είναι τα εξής:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
c	-0.018557	0.028445	-0.652407	0.5195
β_i	0.075689	0.047016	1.609852	0.1186

Στην εκτίμηση του SML, η πρόβλεψη του CAPM για το γ_0 είναι ότι πρέπει να είναι ίσο με το μηδέν. Η εκτιμημένη τιμή του σταθερού όρου είναι -0.019 κοντά στο μηδέν και στατιστικά μη-σημαντική (η t-value δεν είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερη από 2), ως εκ τούτου, βασισμένος μόνο στο κριτήριο του σταθερού όρου η υπόθεση του CAPM δεν μπορεί με σαφήνεια να απορριφθεί. Σύμφωνα με το CAPM, η κλίση SML πρέπει να είναι ίση με την υπερβάλλουσα απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Η υπερβάλλουσα απόδοση σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ήταν 0.076 . Παρατηρούμε ότι η εκτιμημένη κλίση του SML είναι ακριβώς 0.076 ένδειξη υπέρ της υπόθεσης του υποδείγματος CAPM ($\gamma_1 = R_m - R_f$), αλλά τιμή μη στατιστικά σημαντική (η t-value δεν είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερη από 2). Ως εκ τούτου, το τελευταίο αποτέλεσμα δείχνει ότι υπάρχουν στοιχεία ενάντια στο CAPM. Η μη στατιστική σημαντικότητα των παραμέτρων μπορεί να οφείλεται σε πιθανή παράλειψη άλλων σημαντικών μεταβλητών. Άρα σύμφωνα με τη στατιστική σημαντικότητα υπάρχουν ενδείξεις ενάντια στο CAPM.

4.2.2 Αποτελέσματα για την γραμμικότητα των συνολικών αποδόσεων του μετοχών και των συντελεστών βήτα.

Προκειμένου να εξεταστεί η γραμμικότητα μεταξύ των συνολικών αποδόσεων των μετοχών και των συντελεστών βήτα μια παλινδρόμηση οργανώθηκε μεταξύ των μέσων αποδόσεων των μετοχών, των υπολογισμένων βήτα συντελεστών των μετοχών και του τετράγωνου των βήτα συντελεστών.

Τα αποτελέσματα από τον συγκεκριμένο έλεγχο είναι τα εξής:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
c	-0.073185	0.039913	-1.833597	0.0778
β_1	0.332905	0.144516	2.303582	0.0292
β_1^2	-0.204315	0.109076	-1.873144	0.0719

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο συντελεστής γ_1 ($=0.3329$) έχει τιμή διαφορετική από μηδέν και στατιστικά σημαντική, ενώ ο γ_2 , ο συντελεστής του τετραγώνου των βήτα εκτιμητών, είναι ίσος με -0.204315 και μη στατιστικά σημαντικός (με t-value μικρότερη από 2) σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%. Επομένως σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η αναμενόμενη σχέση απόδοσης και βήτα είναι γραμμική. Άρα υπάρχουν ενδείξεις υπέρ του CAPM.

4.2.3 Αποτελέσματα από την εξέταση της διακύμανσης (μη-συστηματικός κίνδυνος) ως προς την επίδρασή της στο σχηματισμό των αποδόσεων.

Σύμφωνα με το CAPM, οι αναμενόμενες αποδόσεις ποικίλλουν μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων επειδή οι συντελεστές βήτα είναι διαφορετικοί μεταξύ τους. Επομένως ένας τρόπος να εξεταστεί εάν το CAPM συλλαμβάνει επαρκώς όλες τις σημαντικές πτυχές κινδύνου-απόδοσης είναι να εξετάσει εάν άλλα χαρακτηριστικά των περιουσιακών στοιχείων, μετοχών μπορούν να εξηγήσουν τις διατημηματικές διαφορές των μέσων αποδόσεων τους οι οποίες δεν μπορούν να αποδοθούν σε διατημηματικές διαφορές των βήτα συντελεστών. Για να ολοκληρωθεί αυτός ο στόχος, η διακύμανση των καταλοίπων των αποδόσεων προστέθηκε ως συμπληρωματική επεξηγηματική μεταβλητή.

Τα αποτελέσματα από τον συγκεκριμένο έλεγχο είναι τα παρακάτω:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.820309	0.370166	2.216056	0.0356
β_1	-0.156161	0.169061	-0.923697	0.3641
β_1^2	-0.432185	0.193739	-2.230762	0.0345
σ^2	-0.082389	0.028316	-2.909624	0.0073

Ο συντελεστής της υπολειμματικής διακύμανσης των αποδόσεων των μετοχών γ_3 έχει τιμή διαφορετική από το μηδέν και είναι στατιστικά σημαντικός. Είναι επομένως ασφαλές να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι ο υπολειμματικός κίνδυνος

έχει κάποια επιρροή στις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών. Με άλλα λόγια φαίνεται ότι η διακύμανση είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου.

Τέλος, παρατηρούμε ότι όσο περισσότεροι όροι προσθέτονται στο υπόδειγμα μας τόσο καλύτερα διορθώνεται το υπόδειγμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Συμπεράσματα

Το άρθρο έχει εξετάσει την ισχύ του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων για το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Η μελέτη χρησιμοποίησε ημερήσιες αποδόσεις 30 επιχειρήσεων οι οποίες διαπραγματεύονται στο ελληνικό χρηματιστήριο από το Σεπτέμβριο του 2003 μέχρι τον Ιούνιο του 2005.

Τα συμπεράσματα της μελέτης δεν είναι ενθαρρυντικά για τη βασική υπόθεση της θεωρίας ότι ο υψηλότερος κίνδυνος (βήτα) συνδέεται με ένα πιο υψηλό επίπεδο αποδόσεων.

Η πρόβλεψη του CAPM για το σημείο τομής είναι ότι πρέπει να είναι γύρω στο μηδέν και ότι η κλίση πρέπει να είναι ίση με τις υπερβάλλουσες αποδόσεις στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Τα συμπεράσματα της μελέτης έρχονται σε αντίθεση με την ανωτέρω υπόθεση και υπάρχουν σημαντικές ενδείξεις ενάντια στο CAPM.

Τα αποτελέσματα από τον συνυπολογισμό του τετραγώνου του βήτα συντελεστή για τον έλεγχο της γραμμικότητας στη σχέση μεταξύ των αποδόσεων και των συντελεστών βήτα δεν είναι σύμφωνα με την υπόθεση της θεωρίας ότι η σχέση μεταξύ απόδοσης μετοχών και βήτα είναι γραμμική. Επιπλέον, οι έλεγχοι που διενεργήθηκαν για να ερευνηθούν εάν το CAPM συλλαμβάνει επαρκώς τις πολύ σημαντικές πτυχές της πραγματικότητας με τη συμπερίληψη της υπολειμματικής διακύμανσης των μετοχών δείχνουν ότι ο υπολειμματικός κίνδυνος επηρεάζει τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών.

Εξειδικεύοντας καλύτερα την αρχική συνάρτηση του CAPM, συμπεριλαμβανοντας δηλαδή και τον όρο β_1^2 και τον όρο σ^2 ως εξωγενείς μεταβλητές, βλέπουμε ότι:

- $\gamma_0 > 0$ και στατιστικά σημαντικό
- $\gamma_1 < 0.076$ (δηλαδή $\gamma_1 < R_m - R_f$) και στατιστικά ασημαντικό
- γ_2 στατιστικά σημαντικό και άρα υπάρχουν ενδείξεις για μη γραμμική σχέση μεταξύ των συνολικών αποδόσεων των μετοχών και των συντελεστών βήτα.
- γ_3 στατιστικά σημαντικό και άρα υπάρχουν ενδείξεις ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες εκτός από το συντελεστή beta που επηρεάζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών.

Όλα τα παραπάνω μας παρέχουν σημαντικές μαρτυρίες ενάντια στην υπόθεση του CAPM στην ελληνική κεφαλαιαγορά για την περίοδο Σεπτέμβριος 2003-Ιούνιος 2005.

Αυτό δεν σημαίνει ότι τα στοιχεία δεν υποστηρίζουν το μοντέλο. Όπως ο Black [1972] επισημαίνει αυτά τα αποτελέσματα μπορούν να εξηγηθούν με δύο τρόπους. Κατ' αρχάς, τα λάθη στις μετρήσεις και της δημιουργίας του μοντέλου προκύπτουν από το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε ένα μέτρο προσέγγισης αντί του πραγματικού χαρτοφυλακίου της αγοράς. Αυτό το λάθος προκαταλαμβάνει την κλίση της γραμμής παλινδρόμησης μακριά από το μηδέν. Δεύτερον, εάν δεν υπάρχει

περιουσιακό στοιχείο μηδενικού ρίσκου-κινδύνου, το CAPM δεν προβλέπει σημείο τομής να ισούται με το μηδέν.

Τα αποτελέσματα μπορεί να παρέχουν στοιχεία ενάντια στο CAPM αλλά αυτό δεν υποδεικνύει απαραίτητα υποστηρικτικά στοιχεία υπέρ οποιουδήποτε εναλλακτικού μοντέλου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- Γεωργιάδης Ηρ. Νικόλαος Investment Research & Analysis Journal - www.iraj.gr.
- Γκλεζάκος Μ., 1999. Σημειώσεις Μαθήματος « Διαχείριση Χαρτοφυλακίου Επενδύσεων », Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης, Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Θωμαδάκης Σ., Ξανθάκης Μ. 1990. 'Αγορές Χρήματος και Κεφαλαίου', Ένωση Ελληνικών Τραπεζών, Εκδόσεις Αντ. Ν. Σακκούλα.
- Παπαδάμου Σ., Σημειώσεις Μαθήματος « Διαχείριση Χαρτοφυλακίου », Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Συριόπουλος Κ., 1999. 'Διεθνείς Κεφαλαιαγορές', Τόμος Ι-Θεωρία & Ανάλυση, Εκδόσεις Ανίκουλα.
- Χάλκος Γ., 2002. Σημειώσεις Μαθήματος « Οικονομετρία Ι », Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Χάλκος Γ., 2002. Σημειώσεις Μαθήματος « Οικονομετρία ΙΙ », Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Χάλκος Γ., 2002. Σημειώσεις Μαθήματος « Χρονολογικές Σειρές και Προβλέψεις », Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ξένη βιβλιογραφία ³⁴

- Amihud Yakov, Christensen Bent Jeper and Mendelson Haim 1992. "Further evidence on the risk relationship". Working paper S-93-11. Salomon Brother Center for the Study of the Financial Institutions, Graduate School of Business Administration, New York University.
- Bailey J.W, Alexander J.G, Sharpe W.1998. "Investments". 6th edition, London: Prentice-Hall.
- Banz, R. 1981. "The relationship between returns and market value of common stock". Journal of Financial Economics 9: 3-18.
- Basu Sanjoy. 1977. "Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis". Journal of Finance 32:663-82.
- Bekaert, G., Harvey, C. 1997. "Emerging equity market volatility". Journal of Financial Economics 43: 29-78.
- Black, F., Jensen, M. C. and Scholes, M. 1972. "The Capital asset pricing model: Some empirical tests". Studies in the Theory of Capital Markets. pp.79-121. New York: Praeger.
- Black, Fischer. 1993. "Beta and return". Journal of Portfolio Management 20: 8-18.

- Blume, M. 1975. "Betas and their regression tendencies". *Journal of Finance* 30: 785-795.
- Bodie, Z., Kane, A. and Marcus, A. J. 1999. "Investments". 4th edition, New York New York: McGraw-Hill.
- Brealey, R.A., and S.C. Meyers. 2002. "Principles of Corporate Finance". New York: McGraw-Hill.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W. and MacKinlay, A. C. 1997. "The Econometrics of Financial Markets". Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Chan L., Hamao Y., Lakonishok J. 1991. "Fundamentals and stock returns in Japan" *Journal of Finance* 46 :1739-64.
- Chen, N., R. Roll, and S. A. Ross 1986. "Economic forces and the stock market". *Journal of Business* 59: 383-403.
- Cochrane, J. H. 1991. "Volatility tests and efficient markets: A Review Essay". *Journal of Monetary Economics* 127: 463-485.
- Elton, E. J. and Gruber, M. J. 1995. "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis". 5th edition, New York: John: Wiley & Sons, Inc.
- Fama, E. and K. French. 1992. "The cross-section of expected stock returns". *Journal of Finance* 47: 427-465.
- Fama, E. and K. French. 1993. "Common risk factors in the returns on stocks and bonds". *Journal of Financial Economics* 33: 3-56
- Fama, E. F. 1976. "Foundations of Finance". New York: Basic Books.
- Fama, E. F. and MacBeth, J. 1973. "Risk, return and equilibrium: Empirical tests". *Journal of Political Economy* 81: 607-636.
- Fama, E. F., 1991. "Efficient Capital Markets II". *Journal of Finance* 46: 1575-1617.
- Gibbons, M. R., S. A. Ross, and J. Shanken. 1989. "A test of the efficiency of a given portfolio". *Econometrica* 57: 1121-1152.
- Graham, J. R., Harvey, C. R. 2001. "The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field", *Journal of Financial Economics* 60: 187-243.
- Greene, William H. "Econometric Analysis". 4th Edition, London: Prentice Hall.
- Jagannathan, R. and McGratten, E. R. 1995. "The CAPM Debate". *Quarterly Review of the Federal Reserve Bank of Minneapolis* 19: 2-17.
- Jagannathan, R. and Wang, Z. 1996. "The conditional CAPM and the cross-section of expected returns". *Journal of Finance* 51: 3-53.
- Kothari S.P., Shaken Jay and Sloan Richard G. 1995. "Another look at the cross section of expected stock returns". *Journal of Finance* 50: 185-224.
- 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* 47: 13-37.
- Miller, M.H., and Scholes , M. 1972. "Rates of return in relation to risk: a re-examination of some recent findings , in Jensen (ed.)". *Studies in the theory of capital markets*. New York: Praegar.
- Mossin, J. 1966. "Equilibrium in a capital asset market". *Econometrica* 34: 768-783.
- Rosenberg B., Reid K., Lanstein R. 1985. "Persuasive evidence of market inefficiency". *Journal of Portfolio Management* 11: 9-17.

- Sharpe, W. 1964. "Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk". *Journal of Finance* 33:885-901.
- Sharpe, William F. "Investments". 3rd edition, London: Prentice Hall International editions
- Stambaugh, R. F. 1999. "Predictive regressions". *Journal of Financial Economics* 54

Προγράμματα Η/Υ

- Τα προγράμματα ηλεκτρονικού υπολογιστή που χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων της εργασίας είναι το οικονομετρικό πακέτο E-VIEWS 4 και το Microsoft EXCEL.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Σελ

ΜΕΡΟΣ Α΄

- Έλεγχοι για Στασιμότητα.....47
- Διαγνωστικοί έλεγχοι μετοχών.....65

ΜΕΡΟΣ Β΄

- Έλεγχοι παλινδρόμησης SML.....134
- Έλεγχοι για την γραμμικότητα μεταξύ των μέσων υπερβάλλουσων αποδόσεων και των συντελεστών beta.....136
- Έλεγχοι για την εξέταση της διακύμανσης (μη-συστηματικός κίνδυνος) ως προς την επίδρασή της στο σχηματισμό των αποδόσεων.....138

ΜΕΡΟΣ Α

Έλεγχοι Στασιμότητας και Συνολοκλήρωσης στις χρονολογικές σειρές R_i-R_f και R_m-R_f για την περίοδο 9/2003-6/2005.

Το πρώτο τεστ που πρέπει να κάνουμε ώστε να προχωρήσουμε στην εκτίμηση των συντελεστών beta, είναι αυτό της στασιμότητας της χρονολογικής σειράς.

Μια χρονολογική σειρά είναι στάσιμη όταν η τιμή της κυμαίνεται γύρω από τη μέση τιμή της προσεγγιστικά με σταθερό διάστημα και τείνει στη μέση τιμή της. Μια σειρά για να είναι μη στάσιμη πρέπει να παρουσιάζει διαχρονική μεταβολή των στατιστικών ιδιοτήτων της. Με άλλα λόγια, ο μέσος και η διακύμανσή της είναι συνάρτηση του χρόνου. Τέλος, αν δύο μεταβλητές συνολοκληρώνονται, αυτό σημαίνει ότι η οικονομική σχέση που τις συνδέει παρουσιάζει μια μακροχρόνια ισορροπία.

Τους ελέγχους στασιμότητας ή μη των χρονολογικών σειρών τους πραγματοποιούμε με το **Augmented Dickey-Fuller Test**.

METOXH AKTΩP (R_t-R_f)

Null Hypothesis: R1RF has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=16)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.43320	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(R1RF)
Method: Least Squares
Date: 07/19/05 Time: 11:14
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R1RF(-1)	-0.955270	0.046751	-20.43320	0.0000
C	-0.099409	0.190638	-0.521453	0.6023
@TREND(1)	0.000230	0.000718	0.319973	0.7491
R-squared	0.477977	Mean dependent var		0.002608
Adjusted R-squared	0.475687	S.D. dependent var		2.814379
S.E. of regression	2.037876	Akaike info criterion		4.268208
Sum squared resid	1893.740	Schwarz criterion		4.295195
Log likelihood	-976.5536	F-statistic		208.7623

Durbin-Watson stat 1.996466 Prob(F-statistic) 0.000000

METOXH ALPHA (R₂-Rf)

Null Hypothesis: R2RF has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=16)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.87940	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*McKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R2RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:24
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R2RF(-1)	-0.974487	0.046672	-20.87940	0.0000
C	0.280182	0.178990	1.565352	0.1182
@TREND(1)	-0.000802	0.000674	-1.191217	0.2342
R-squared	0.488783	Mean dependent var		0.003948
Adjusted R-squared	0.486541	S.D. dependent var		2.665648
S.E. of regression	1.910099	Akaike info criterion		4.138702
Sum squared resid	1663.706	Schwarz criterion		4.165689
Log likelihood	-946.8320	F-statistic		217.9944
Durbin-Watson stat	2.002371	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH ALTE (R₃-Rf)

Null Hypothesis: R3RF has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.03463	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R3RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:26
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R3RF(-1)	-0.775963	0.045552	-17.03463	0.0000
C	-0.201181	0.415418	-0.484286	0.6284
@TREND(1)	-0.000755	0.001564	-0.482733	0.6295
R-squared	0.388894	Mean dependent var		0.013490
Adjusted R-squared	0.386213	S.D. dependent var		5.667270
S.E. of regression	4.439996	Akaike info criterion		5.825699
Sum squared resid	8989.387	Schwarz criterion		5.852686
Log likelihood	-1333.998	F-statistic		145.0938
Durbin-Watson stat	1.990274	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH BIOXAIKO (R₄-Rf)

Null Hypothesis: R4RF has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.56381	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R4RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:28
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R4RF(-1)	-0.912670	0.046651	-19.56381	0.0000
C	0.218752	0.239793	0.912251	0.3621
@TREND(1)	-0.000637	0.000903	-0.705321	0.4810
R-squared	0.456329	Mean dependent var		0.004057
Adjusted R-squared	0.453945	S.D. dependent var		3.466800
S.E. of regression	2.561811	Akaike info criterion		4.725821
Sum squared resid	2992.672	Schwarz criterion		4.752808
Log likelihood	-1081.576	F-statistic		191.3714
Durbin-Watson stat	1.993421	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH EΘNIKH AKINHTΩN A.E (R₅-Rf)

Null Hypothesis: R5RF has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.94129	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R5RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:30

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R5RF(-1)	-0.930631	0.046669	-19.94129	0.0000
C	-0.122530	0.310832	-0.394200	0.6936
@TREND(1)	0.000441	0.001171	0.376249	0.7069
R-squared	0.465827	Mean dependent var		0.013566
Adjusted R-squared	0.463485	S.D. dependent var		4.537100
S.E. of regression	3.323299	Akaike info criterion		5.246308
Sum squared resid	5036.209	Schwarz criterion		5.273295
Log likelihood	-1201.028	F-statistic		198.8284
Durbin-Watson stat	1.997861	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH ΓΕΡΜΑΝΟΣ (R₆-R_f)

Null Hypothesis: R6RF has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.94380	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R6RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:32

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R6RF(-1)	-0.924315	0.046346	-19.94380	0.0000
C	0.082560	0.117406	0.703203	0.4823
@TREND(1)	8.69E-05	0.000442	0.196600	0.8442
R-squared	0.465902	Mean dependent var		0.010549
Adjusted R-squared	0.463560	S.D. dependent var		1.713824
S.E. of regression	1.255240	Akaike info criterion		3.299045
Sum squared resid	718.4863	Schwarz criterion		3.326033
Log likelihood	-754.1309	F-statistic		198.8883
Durbin-Watson stat	1.995855	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH GOODYS (R₇-R_f)

Null Hypothesis: R7RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.58715	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R7RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:39
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R7RF(-1)	-0.913924	0.046659	-19.58715	0.0000
C	-0.023896	0.046571	-0.513118	0.6081
R-squared	0.456377	Mean dependent var		0.000778
Adjusted R-squared	0.455188	S.D. dependent var		1.351250
S.E. of regression	0.997377	Akaike info criterion		2.836971
Sum squared resid	454.6053	Schwarz criterion		2.854962
Log likelihood	-649.0848	F-statistic		383.6564
Durbin-Watson stat	1.989199	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH ΔEH (R₈-R_f)

Null Hypothesis: R8RF has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.38680	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.978177	
5% level	-3.419642	
10% level	-3.132432	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R8RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:40
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R8RF(-1)	-0.949173	0.046558	-20.38680	0.0000
C	0.119099	0.126692	0.940062	0.3477
@TREND(1)	-0.000327	0.000477	-0.684312	0.4941
R-squared	0.476844	Mean dependent var		0.008856
Adjusted R-squared	0.474550	S.D. dependent var		1.867821
S.E. of regression	1.353945	Akaike info criterion		3.450437
Sum squared resid	835.9242	Schwarz criterion		3.477424

Log likelihood -788.8752 F-statistic 207.8166
 Durbin-Watson stat 1.994172 Prob(F-statistic) 0.000000

METOXH COCA-COLA (R₉-Rf)

Null Hypothesis: R9RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-21.87982	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R9RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:41
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R9RF(-1)	-1.025200	0.046856	-21.87982	0.0000
C	0.066260	0.068814	0.962881	0.3361
R-squared	0.511609	Mean dependent var	-0.003161	
Adjusted R-squared	0.510541	S.D. dependent var	2.105055	
S.E. of regression	1.472725	Akaike info criterion	3.616454	
Sum squared resid	991.1964	Schwarz criterion	3.634446	
Log likelihood	-827.9762	F-statistic	478.7266	
Durbin-Watson stat	1.997014	Prob(F-statistic)	0.000000	

METOXH EΛΛΗΝΙΚΑ ΠΙΤΡΕΑΙΑ (R₁₀-Rf)

Null Hypothesis: R10RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-21.82680	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R10RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:43
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R10RF(-1)	-1.021291	0.046791	-21.82680	0.0000

C	0.083475	0.073448	1.136518	0.2563
R-squared	0.510397	Mean dependent var	0.002471	
Adjusted R-squared	0.509326	S.D. dependent var	2.243549	
S.E. of regression	1.571565	Akaike info criterion	3.746368	
Sum squared resid	1128.706	Schwarz criterion	3.764360	
Log likelihood	-857.7916	F-statistic	476.4093	
Durbin-Watson stat	2.000994	Prob(F-statistic)	0.000000	

METOXH EAA. TEXNOΔOMIKH (R₁₁-R_f)

Null Hypothesis: R11RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-19.46579	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.444373	
	5% level	-2.867617	
	10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R11RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:43

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R11RF(-1)	-0.906157	0.046551	-19.46579	0.0000
C	0.023011	0.100561	0.228831	0.8191
R-squared	0.453295	Mean dependent var	0.002063	
Adjusted R-squared	0.452099	S.D. dependent var	2.910434	
S.E. of regression	2.154314	Akaike info criterion	4.377169	
Sum squared resid	2120.967	Schwarz criterion	4.395161	
Log likelihood	-1002.560	F-statistic	378.9169	
Durbin-Watson stat	2.005689	Prob(F-statistic)	0.000000	

METOXH EMΠΟΡΙΚΗ (R₁₂-R_f)

Null Hypothesis: R12RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-18.98204	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.444373	
	5% level	-2.867617	
	10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R12RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:43
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R12RF(-1)	-0.881145	0.046420	-18.98204	0.0000
C	0.044487	0.091253	0.487517	0.6261
R-squared	0.440854	Mean dependent var		0.004185
Adjusted R-squared	0.439631	S.D. dependent var		2.610956
S.E. of regression	1.954505	Akaike info criterion		4.182498
Sum squared resid	1745.780	Schwarz criterion		4.200490
Log likelihood	-957.8834	F-statistic		360.3180
Durbin-Watson stat	2.005815	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH EΘNIKH TPANIEZA (R₁₃-Rf)

Null Hypothesis: R13RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.08865	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R13RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:44
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R13RF(-1)	-0.932187	0.046404	-20.08865	0.0000
C	0.145665	0.084763	1.718488	0.0864
R-squared	0.468947	Mean dependent var		0.009673
Adjusted R-squared	0.467785	S.D. dependent var		2.481313
S.E. of regression	1.810195	Akaike info criterion		4.029094
Sum squared resid	1497.500	Schwarz criterion		4.047085
Log likelihood	-922.6770	F-statistic		403.5537
Durbin-Watson stat	2.006305	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH ETEM (R₁₄-Rf)

Null Hypothesis: R14RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.65728	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R14RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:45

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R14RF(-1)	-0.911943	0.046392	-19.65728	0.0000
C	0.124147	0.068143	1.821844	0.0691
R-squared	0.458151	Mean dependent var		0.005318
Adjusted R-squared	0.456965	S.D. dependent var		1.973337
S.E. of regression	1.454169	Akaike info criterion		3.591095
Sum squared resid	966.3761	Schwarz criterion		3.609086
Log likelihood	-822.1562	F-statistic		386.4086
Durbin-Watson stat	1.976550	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH EUROBANK ERGASIAS (R₁₅-Rf)

Null Hypothesis: R15RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-21.16129	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R15RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:45

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R15RF(-1)	-0.975415	0.046094	-21.16129	0.0000
C	-0.113343	0.084172	-1.346573	0.1788
R-squared	0.494916	Mean dependent var		0.016346
Adjusted R-squared	0.493811	S.D. dependent var		2.527914
S.E. of regression	1.798534	Akaike info criterion		4.016169
Sum squared resid	1478.269	Schwarz criterion		4.034160
Log likelihood	-919.7107	F-statistic		447.8001
Durbin-Watson stat	2.015775	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH HPAKAHS (R₁₆-Rf)

Null Hypothesis: R16RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.74225	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R16RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:46

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R16RF(-1)	-0.919772	0.046589	-19.74225	0.0000
C	0.021999	0.067233	0.327199	0.7437
R-squared	0.460293	Mean dependent var		-0.002296
Adjusted R-squared	0.459112	S.D. dependent var		1.958220
S.E. of regression	1.440174	Akaike info criterion		3.571753
Sum squared resid	947.8643	Schwarz criterion		3.589744
Log likelihood	-817.7173	F-statistic		389.7563
Durbin-Watson stat	2.010708	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH HYATT REGENCY (R₁₇-R_f)

Null Hypothesis: R17RF has a unit root

Exogenous: Constant

Log Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-21.91052	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R17RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:46

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R17RF(-1)	-1.027546	0.046897	-21.91052	0.0000
C	0.040455	0.060892	0.664377	0.5068
R-squared	0.512310	Mean dependent var		-0.002370
Adjusted R-squared	0.511243	S.D. dependent var		1.865074
S.E. of regression	1.303895	Akaike info criterion		3.372936
Sum squared resid	776.9646	Schwarz criterion		3.390928
Log likelihood	-772.0889	F-statistic		480.0710
Durbin-Watson stat	1.997117	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH INTRAKOM KATAΣKEYEΣ (R₁₈-R_f)

Null Hypothesis: R18RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.87454	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R18RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:47

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R18RF(-1)	-0.972954	0.046610	-20.87454	0.0000
C	-0.160722	0.124792	-1.287926	0.1984
R-squared	0.488096	Mean dependent var		0.005468
Adjusted R-squared	0.486976	S.D. dependent var		3.725095
S.E. of regression	2.668124	Akaike info criterion		4.804976
Sum squared resid	3253.332	Schwarz criterion		4.822968
Log likelihood	-1100.742	F-statistic		435.7464
Durbin-Watson stat	1.990267	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH KATAΣTΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓ. ΕΙΔΩΝ (R₁₉-R_f)

Null Hypothesis: R19RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.81924	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R19RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:47

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R19RF(-1)	-0.923586	0.046600	-19.81924	0.0000
C	0.007014	0.068283	0.102722	0.9182
R-squared	0.462228	Mean dependent var		0.004736

Adjusted R-squared	0.461051	S.D. dependent var	1.992701
S.E. of regression	1.462905	Akaike info criterion	3.603073
Sum squared resid	978.0210	Schwarz criterion	3.621064
Log likelihood	-824.9052	F-statistic	392.8021
Durbin-Watson stat	1.988606	Prob(F-statistic)	0.000000

METOXH COSMOTE (R₂₀-Rf)

Null Hypothesis: R20RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-22.34777	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R20RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:47
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R20RF(-1)	-1.044520	0.046739	-22.34777	0.0000
C	0.093734	0.065135	1.439076	0.1508
R-squared	0.522178	Mean dependent var		0.003261
Adjusted R-squared	0.521132	S.D. dependent var		2.012667
S.E. of regression	1.392771	Akaike info criterion		3.504815
Sum squared resid	886.4937	Schwarz criterion		3.522807
Log likelihood	-802.3552	F-statistic		499.4227
Durbin-Watson stat	1.994273	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH METKA (R₂₁-Rf)

Null Hypothesis: R21RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.96898	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R21RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:49
 Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R21RF(-1)	-0.829627	0.046170	-17.96898	0.0000
C	0.112585	0.098221	1.146247	0.2523
R-squared	0.414016	Mean dependent var		0.017399
Adjusted R-squared	0.412733	S.D. dependent var		2.741949
S.E. of regression	2.101247	Akaike info criterion		4.327287
Sum squared resid	2017.764	Schwarz criterion		4.345278
Log likelihood	-991.1123	F-statistic		322.8844
Durbin-Watson stat	1.994117	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH MOTOP OIA (EAAAΣ) (R₂₂-Rf)

Null Hypothesis: R22RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-17.86472	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R22RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:50

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R22RF(-1)	-0.821359	0.045977	-17.86472	0.0000
C	0.093336	0.053477	1.745345	0.0816
R-squared	0.411195	Mean dependent var		0.001922
Adjusted R-squared	0.409906	S.D. dependent var		1.484621
S.E. of regression	1.140449	Akaike info criterion		3.105069
Sum squared resid	594.3851	Schwarz criterion		3.123060
Log likelihood	-710.6133	F-statistic		319.1482
Durbin-Watson stat	1.993704	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH MYTIAHNAIOS (R₂₃-Rf)

Null Hypothesis: R23RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-18.38057	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R23RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:50
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R23RF(-1)	-0.846457	0.046052	-18.38057	0.0000
C	0.160757	0.102663	1.565868	0.1181
R-squared	0.425045	Mean dependent var		0.010725
Adjusted R-squared	0.423787	S.D. dependent var		2.888363
S.E. of regression	2.192518	Akaike info criterion		4.412326
Sum squared resid	2196.860	Schwarz criterion		4.430318
Log likelihood	-1010.629	F-statistic		337.8453
Durbin-Watson stat	2.007031	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH NOTOS HOLDINGS (R₂₄-R_f)

Null Hypothesis: R24RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.81220	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R24RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:50
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R24RF(-1)	-0.972711	0.046738	-20.81220	0.0000
C	0.011592	0.088145	0.131511	0.8954
R-squared	0.486602	Mean dependent var		-0.002797
Adjusted R-squared	0.485479	S.D. dependent var		2.632614
S.E. of regression	1.888377	Akaike info criterion		4.113661
Sum squared resid	1629.648	Schwarz criterion		4.131652
Log likelihood	-942.0851	F-statistic		433.1479
Durbin-Watson stat	1.999390	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH TEXNIKH OLYMPIAKH (R₂₅-R_f)

Null Hypothesis: R25RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
--	-------------	--------

Augmented Dickey-Fuller test statistic		-22.50620	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.444373	
	5% level	-2.867617	
	10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R25RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:51

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R25RF(-1)	-1.051173	0.046706	-22.50620	0.0000
C	0.074807	0.103294	0.724214	0.4693
R-squared	0.525702	Mean dependent var		0.005865
Adjusted R-squared	0.524664	S.D. dependent var		3.208422
S.E. of regression	2.212034	Akaike info criterion		4.430050
Sum squared resid	2236.144	Schwarz criterion		4.448041
Log likelihood	-1014.696	F-statistic		506.5289
Durbin-Watson stat	2.004528	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH OTE (R₂₆-Rf)

Null Hypothesis: R26RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.81092	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.444373
	5% level	-2.867617
	10% level	-2.570070

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R26RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:51

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R26RF(-1)	-0.925880	0.046736	-19.81092	0.0000
C	0.107947	0.074667	1.445705	0.1489
R-squared	0.462019	Mean dependent var		0.008139
Adjusted R-squared	0.460842	S.D. dependent var		2.173641
S.E. of regression	1.596048	Akaike info criterion		3.777286
Sum squared resid	1164.147	Schwarz criterion		3.795277
Log likelihood	-864.8871	F-statistic		392.4726
Durbin-Watson stat	1.998896	Prob(F-statistic)		0.000000

METOXH TPATIEZA ΠΕΙΡΑΙΩΣ (R₂₇-Rf)

Null Hypothesis: R27RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-18.79066	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R27RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:51

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R27RF(-1)	-0.862996	0.045927	-18.79066	0.0000
C	0.129609	0.074266	1.745204	0.0816
R-squared	0.435865	Mean dependent var		0.009854
Adjusted R-squared	0.434630	S.D. dependent var		2.108264
S.E. of regression	1.585227	Akaike info criterion		3.763680
Sum squared resid	1148.415	Schwarz criterion		3.781671
Log likelihood	-861.7645	F-statistic		353.0891
Durbin-Watson stat	2.000286	Prob(F-statistic)		0.000000



METOXH ΣΑΝΥΟ ΕΛΛΑΣ ΣΥΜΜ. (R₂₈-Rf)

Null Hypothesis: R28RF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-20.51086	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(R28RF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:52

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R28RF(-1)	-0.963700	0.046985	-20.51086	0.0000
C	-0.222090	0.161085	-1.378716	0.1687
R-squared	0.479318	Mean dependent var		0.022309
Adjusted R-squared	0.478179	S.D. dependent var		4.764408
S.E. of regression	3.441675	Akaike info criterion		5.314141
Sum squared resid	5413.222	Schwarz criterion		5.332133

Log likelihood -1217.595 F-statistic 420.6952
 Durbin-Watson stat 1.985374 Prob(F-statistic) 0.000000

METOXH TITAN (R₂₉-R_f)

Null Hypothesis: R29RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.83422	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R29RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:52
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R29RF(-1)	-0.925802	0.046677	-19.83422	0.0000
C	0.090287	0.063991	1.410940	0.1589
R-squared	0.462603	Mean dependent var	-0.001795	
Adjusted R-squared	0.461428	S.D. dependent var	1.863177	
S.E. of regression	1.367339	Akaike info criterion	3.467958	
Sum squared resid	854.4145	Schwarz criterion	3.485949	
Log likelihood	-793.8963	F-statistic	393.3962	
Durbin-Watson stat	1.993463	Prob(F-statistic)	0.000000	

METOXH FOLLIE ABEE (R₃₀-R_f)

Null Hypothesis: R30RF has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-19.61405	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.444373	
5% level	-2.867617	
10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(R30RF)
 Method: Least Squares
 Date: 07/19/05 Time: 11:53
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

R3ORF(-1)	-0.910812	0.046437	-19.61405	0.0000
C	0.074186	0.074100	1.001170	0.3173
R-squared	0.457058	Mean dependent var		0.007229
Adjusted R-squared	0.455870	S.D. dependent var		2.149859
S.E. of regression	1.585847	Akaike info criterion		3.764462
Sum squared resid	1149.314	Schwarz criterion		3.782453
Log likelihood	-861.9440	F-statistic		384.7108
Durbin-Watson stat	2.002394	Prob(F-statistic)		0.000000

ΓΕΝΙΚΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ (R_m-R_f)

Null Hypothesis: RMRF has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic based on SIC, MAXLAG=17)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-20.16475	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.444373	
	5% level	-2.867617	
	10% level	-2.570070	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RMRF)

Method: Least Squares

Date: 07/19/05 Time: 11:53

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RMRF(-1)	-0.936266	0.046431	-20.16475	0.0000
C	0.076290	0.043500	1.753789	0.0801
R-squared	0.470830	Mean dependent var		0.006268
Adjusted R-squared	0.469672	S.D. dependent var		1.275664
S.E. of regression	0.928985	Akaike info criterion		2.694899
Sum squared resid	394.3967	Schwarz criterion		2.712890
Log likelihood	-616.4792	F-statistic		406.6173
Durbin-Watson stat	1.999292	Prob(F-statistic)		0.000000

Εφόσον όλες οι σειρές μου είναι στάσιμες δεν χρειάζεται να προβούμε σε έλεγχο συνολοκλήρωσης.

**Διαγνωστικοί έλεγχοι μετοχών για την περίοδο
9/2003-6/2005.**

Πριν προχωρήσουμε στα αποτελέσματα των διαγνωστικών ελέγχων ας κάνουμε μια μικρή αναφορά για κάθε έλεγχο χωριστά:

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων

Οι εκτιμητές των ελαχίστων τετραγώνων είναι BLUE (Best Linear Unbiased Estimators) όταν:

- Οι διαταρακτικοί όροι του υποδείγματος δεν συσχετίζονται μεταξύ τους και κάθε διαταρακτικός όρος έχει μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση,
- Οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος δεν είναι στοχαστικές και επομένως είναι ανεξάρτητες του διαταρακτικού όρου, και
- Οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος είναι γραμμικά ανεξάρτητες μεταξύ τους.

Η ύπαρξη αυτοσυσχέτισης σημαίνει ότι τα κατάλοιπα συσχετίζονται μεταξύ τους, δηλαδή η τιμή του διαταρακτικού όρου σε μια παρατήρηση εξαρτάται από την τιμή του διαταρακτικού όρου σε μία άλλη παρατήρηση. Οι βασικοί όροι ύπαρξης αυτοσυσχέτισης είναι τέσσερις:

- Παραλειπούμενες μεταβλητές στο υπόδειγμα
- Μη ορθή εξειδίκευση της μαθηματικής μορφής
- Η ύπαρξη σφάλματος μέτρησης της εξαρτημένης μεταβλητής
- Η ύπαρξη μεταβλητών με χρονικές υστερήσεις στο υπόδειγμα.

Λέγοντας λοιπόν αυτοσυσχέτιση εννοούμε το γεγονός ότι αν η εξαρτημένη μεταβλητή συμπεριληφθεί στο υπόδειγμά μας με υστέρηση, οι εκτιμητές που προκύπτουν από τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) είναι συνεπείς αλλά μεροληπτικοί (biased). Αυτό είναι συνηθισμένο πρόβλημα σε χρονολογικές σειρές και οδηγεί σε υποεκτιμημένα τυπικά σφάλματα. Αν η τιμή του διαταρακτικού όρου λοιπόν που παριστάνει την επίδραση όλων των παραγόντων που δεν μπορούν να περιληφθούν στο υπόδειγμα στην περίοδο t εξαρτάται από την τιμή στην περίοδο $t-1$ δηλαδή υπάρχει $u_t = \rho u_{t-1}$ τότε έχουμε αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης.

Ο έλεγχος της αυτοσυσχέτισης θα γίνει με το Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test που δίνεται έτοιμο από το οικονομετρικό πακέτο *enviews*.

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

Λέγοντας ετεροσκεδαστικότητα, εννοούμε ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου δεν είναι σταθερή για όλα τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών. Στην περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας, οι εκτιμητές που προκύπτουν με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) είναι

αμερόληπτοι (unbiased), συνεπείς (consistent), αλλά δεν είναι BLUE, δηλαδή οι καλύτεροι γραμμικοί αμερόληπτοι εκτιμητές. Επίσης τα τυπικά σφάλματα θα είναι μεροληπτικά και τα t και F δεν θα ισχύουν. Το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας συνιστάται κυρίως σε διαστρωματικά στοιχεία, αλλά πολλές φορές υπάρχει και σε χρονολογικές σειρές. Αρχικά ο εντοπισμός της ετεροσκεδαστικότητας μπορεί να γίνει γραφικά από το διάγραμμα των καταλοίπων με τις εκτιμημένες τιμές. Αν δεν υπάρχει καμιά συστηματική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, τότε δεν υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας και τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά. Στην παρούσα εργασία, όμως, για τον έλεγχο της ετεροσκεδαστικότητας κάνουμε το τεστ White το οποίο δίνεται έτοιμο από το οικονομετρικό πακέτο *enviews*.

Έλεγχοι σταθερότητας των συντελεστών

Εξαιτίας της φύσης των δεδομένων ως χρονολογικές σειρές, η σταθερότητα των συντελεστών είναι μια από τις πλέον επιθυμητές ιδιότητες ενός εκτιμημένου υποδείγματος. Δεν μπορεί κανείς να αναμένει ικανοποιητικές προβλέψεις αν προέρχονται από ένα υπόδειγμα του οποίου οι συντελεστές δεν παραμένουν διαχρονικά σταθεροί. Ο έλεγχος σταθερότητας των συντελεστών που πραγματοποιήθηκε με το Chow test.

Ο έλεγχος Chow είναι έλεγχος ότι οι συντελεστές στην περίοδο με τις T_1 παρατηρήσεις δεν διαφέρουν από τους συντελεστές στην περίοδο με τις T_2 παρατηρήσεις.

Έλεγχος σφάλματος εξειδικεύσεως (Ramsey's RESET Test)

Η εξειδίκευση του υποδείγματος αναφέρεται τόσο στη διατύπωση της εξισώσεως παλινδρομήσεως, όσο και στη διατύπωση των σχετικών υποθέσεων για τις ερμηνευτικές μεταβλητές και το διαταρακτικό όρο. Συνήθως όμως, ο όρος σφάλμα εξειδικεύσεως αναφέρεται στα σφάλματα που δημιουργούνται από λανθασμένη διατύπωση της εξισώσεως παλινδρομήσεως, όπως, για παράδειγμα, όταν παραλείπεται από το υπόδειγμα μια σημαντική ερμηνευτική μεταβλητή ή χρησιμοποιείται γραμμικό υπόδειγμα όταν πράγματι η παλινδρόμηση στον πληθυσμό είναι μη γραμμική. Τα σφάλματα εξειδικεύσεως είναι αποτέλεσμα της αδυναμίας μας να εξειδικεύσουμε σωστά το υπό εκτίμηση υπόδειγμα.

Αποτέλεσμα ARCH

Σε ένα υπόδειγμα παλινδρομήσεως που ο διαταρακτικός όρος συμπεριφέρεται ως μια ARCH διαδικασία, τα κατάλοιπα θα εμφανίζουν αυτοσυσχέτιση, ενώ στην πραγματικότητα το που υπάρχει είναι το γνωστό ως αποτέλεσμα ARCH (ARCH effect), που οφείλεται στο γεγονός ότι η διακύμανση του διαταρακτικού όρου είναι συνάρτηση των τιμών του με υστέρηση. Το αποτέλεσμα ARCH παρατηρείται κυρίως στην ανάλυση χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών, όπως αποδόσεις μετοχών, ομολογιών, χρηματοοικονομικών δεικτών κ.λπ.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ : ΑΚΤΩΡ (R_t-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R1RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.104605	0.090558	-1.155113	0.2486
RMRF	0.679332	0.096693	7.025645	0.0000
R-squared	0.097287	Mean dependent var	-0.052772	
Adjusted R-squared	0.095316	S.D. dependent var	2.035221	
S.E. of regression	1.935798	Akaike info criterion	4.163254	
Sum squared resid	1716.269	Schwarz criterion	4.181216	
Log likelihood	-955.5485	F-statistic	49.35968	
Durbin-Watson stat	1.860940	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.005561	Probability	0.940585
Log likelihood ratio	0.005586	Probability	0.940423

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.017771	Probability	0.982387
Log likelihood ratio	0.035882	Probability	0.982219

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.147963	Probability	0.117901
Obs*R-squared	4.293164	Probability	0.116883

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001681	0.090336	-0.018611	0.9852
RMRF	0.020668	0.096976	0.213121	0.8313
RESID(-1)	0.074755	0.046923	1.593156	0.1118
RESID(-2)	-0.067481	0.046831	-1.440940	0.1503
R-squared	0.009333	Mean dependent var	-9.32E-17	
Adjusted R-squared	0.002815	S.D. dependent var	1.933688	
S.E. of regression	1.930964	Akaike info criterion	4.162573	

Sum squared resid	1700.251	Schwarz criterion	4.198497
Log likelihood	-953.3918	F-statistic	1.431975
Durbin-Watson stat	2.001006	Prob(F-statistic)	0.232725

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.632754	Probability	0.531592
Obs*R-squared	1.270298	Probability	0.529856

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.025922	0.609426	6.606088	0.0000
RMRF	-0.487995	0.546677	-0.892657	0.3725
RMRF^2	-0.293764	0.377086	-0.779039	0.4364

R-squared	0.002762	Mean dependent var	3.731020
Adjusted R-squared	-0.001603	S.D. dependent var	10.86874
S.E. of regression	10.87745	Akaike info criterion	7.617761
Sum squared resid	54071.71	Schwarz criterion	7.644703
Log likelihood	-1749.085	F-statistic	0.632754
Durbin-Watson stat	1.710178	Prob(F-statistic)	0.531592

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	9.428042	Probability	0.002264
Obs*R-squared	9.277897	Probability	0.002319

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.207718	0.532104	6.028372	0.0000
RESID^2(-1)	0.142165	0.046300	3.070512	0.0023

R-squared	0.020213	Mean dependent var	3.738942
Adjusted R-squared	0.018069	S.D. dependent var	10.87927
S.E. of regression	10.78053	Akaike info criterion	7.597709
Sum squared resid	53112.47	Schwarz criterion	7.615700
Log likelihood	-1741.674	F-statistic	9.428042
Durbin-Watson stat	2.025723	Prob(F-statistic)	0.002264

Διόρθωση

Dependent Variable: R1RF

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Sample: 1 460
 Included observations: 460
 Convergence achieved after 27 iterations
 Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.183415	0.084874	-2.161019	0.0307
RMRF	0.748332	0.087881	8.515317	0.0000

Variance Equation				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	2.866989	0.129347	22.16507	0.0000
ARCH(1)	0.264293	0.065563	4.031144	0.0001

R-squared	0.094975	Mean dependent var	-0.052772
Adjusted R-squared	0.089021	S.D. dependent var	2.035221
S.E. of regression	1.942521	Akaike info criterion	4.117053
Sum squared resid	1720.665	Schwarz criterion	4.152977
Log likelihood	-942.9221	F-statistic	15.95117
Durbin-Watson stat	1.852943	Prob(F-statistic)	0.000000

arch test για επαλήθευση

ARCH Test:

F-statistic	0.214167	Probability	0.643741
Obs*R-squared	0.215004	Probability	0.642874

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.023801	0.147627	6.935046	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.021641	0.046764	-0.462782	0.6437

R-squared	0.000468	Mean dependent var	1.002130
Adjusted R-squared	-0.001719	S.D. dependent var	2.996902
S.E. of regression	2.999476	Akaike info criterion	5.039100
Sum squared resid	4111.565	Schwarz criterion	5.057092
Log likelihood	-1154.474	F-statistic	0.214167
Durbin-Watson stat	1.997471	Prob(F-statistic)	0.643741

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ALPHA (R_2-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R2RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.015000	0.065869	-0.227723	0.8200
RMRF	1.388540	0.070332	19.74266	0.0000

R-squared	0.459761	Mean dependent var	0.090946
Adjusted R-squared	0.458581	S.D. dependent var	1.913594

S.E. of regression	1.408045	Akaike info criterion	3.526620
Sum squared resid	908.0263	Schwarz criterion	3.544581
Log likelihood	-809.1225	F-statistic	389.7728
Durbin-Watson stat	1.999495	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.320125	Probability	0.571810
Log likelihood ratio	0.322114	Probability	0.570340

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	2.715388	Probability	0.067249
Log likelihood ratio	5.446079	Probability	0.065675

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.246685	Probability	0.619658
Obs*R-squared	0.247631	Probability	0.618748

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.932507	0.593738	3.254815	0.0012
RESID^2(-1)	0.023229	0.046769	0.496674	0.6197

R-squared	0.000540	Mean dependent var	1.978169
Adjusted R-squared	-0.001648	S.D. dependent var	12.55665
S.E. of regression	12.56699	Akaike info criterion	7.904373
Sum squared resid	72173.71	Schwarz criterion	7.922364
Log likelihood	-1812.053	F-statistic	0.246685
Durbin-Watson stat	1.999531	Prob(F-statistic)	0.619658

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.671661	Probability	0.511363
Obs*R-squared	1.348178	Probability	0.509621

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.904320	0.703261	2.707843	0.0070
RMRF	-0.676695	0.630850	-1.072672	0.2840
RMRF^2	0.138272	0.435146	0.317759	0.7508
R-squared	0.002931	Mean dependent var		1.973970
Adjusted R-squared	-0.001433	S.D. dependent var		12.54329
S.E. of regression	12.55227	Akaike info criterion		7.904181
Sum squared resid	72004.73	Schwarz criterion		7.931124
Log likelihood	-1814.962	F-statistic		0.671661
Durbin-Watson stat	1.951264	Prob(F-statistic)		0.511363

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.230895	Probability	0.793916
Obs*R-squared	0.465370	Probability	0.792403

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000557	0.065986	0.008436	0.9933
RMRF	0.000153	0.070462	0.002169	0.9983
RESID(-1)	-0.003524	0.046970	-0.075023	0.9402
RESID(-2)	-0.032311	0.047753	-0.676617	0.4990
R-squared	0.001012	Mean dependent var		1.93E-18
Adjusted R-squared	-0.005561	S.D. dependent var		1.406510
S.E. of regression	1.410415	Akaike info criterion		3.534303
Sum squared resid	907.1076	Schwarz criterion		3.570227
Log likelihood	-808.8897	F-statistic		0.153930
Durbin-Watson stat	1.992631	Prob(F-statistic)		0.927144

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ALTE (R_t-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R3RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.610745	0.203332	-3.003693	0.0028
RMRF	1.459054	0.217107	6.720441	0.0000
R-squared	0.089761	Mean dependent var		-0.499420
Adjusted R-squared	0.087773	S.D. dependent var		4.550783
S.E. of regression	4.346479	Akaike info criterion		5.780947
Sum squared resid	8652.479	Schwarz criterion		5.798909
Log likelihood	-1327.618	F-statistic		45.16433
Durbin-Watson stat	1.519813	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.005042	Probability	0.943421
Log likelihood ratio	0.005076	Probability	0.943205

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	8.280417	Probability	0.20094
Log likelihood ratio	16.40992	Probability	0.20073

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	96.56346	Probability	0.000000
Obs*R-squared	80.06784	Probability	0.000000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.96290	1.776692	6.170401	0.0000
RESID^2(-1)	0.417721	0.042509	9.826671	0.0000
R-squared	0.174440	Mean dependent var	18.83700	
Adjusted R-squared	0.172633	S.D. dependent var	37.34975	
S.E. of regression	33.97322	Akaike info criterion	9.893370	
Sum squared resid	527460.1	Schwarz criterion	9.911361	
Log likelihood	-2268.528	F-statistic	96.56346	
Durbin-Watson stat	2.112825	Prob(F-statistic)	0.000000	

Διόρθωση

Dependent Variable: R3RF

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Sample: 1 460

Included observations: 460

Convergence achieved after 12 iterations

Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.792822	0.148045	-5.355280	0.0000
RMRF	1.547340	0.140989	10.97492	0.0000
Variance Equation				
C	8.436046	0.593309	14.21865	0.0000
ARCH(1)	0.637657	0.105052	6.069922	0.0000
R-squared	0.087944	Mean dependent var	-0.499420	
Adjusted R-squared	0.081944	S.D. dependent var	4.550783	
S.E. of regression	4.360344	Akaike info criterion	5.539409	

Sum squared resid	8669.746	Schwarz criterion	5.575332
Log likelihood	-1270.064	F-statistic	14.65647
Durbin-Watson stat	1.517643	Prob(F-statistic)	0.000000

Επαλήθευση

ARCH Test:

F-statistic	0.638748	Probability	0.424580
Obs*R-squared	0.640648	Probability	0.423476

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.039033	0.104979	9.897511	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.037364	0.046751	-0.799217	0.4246
R-squared	0.001396	Mean dependent var	1.001588	
Adjusted R-squared	-0.000789	S.D. dependent var	2.011893	
S.E. of regression	2.012687	Akaike info criterion	4.241166	
Sum squared resid	1851.265	Schwarz criterion	4.259157	
Log likelihood	-971.3476	F-statistic	0.638748	
Durbin-Watson stat	1.995031	Prob(F-statistic)	0.424580	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

white Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.199077	Probability	0.819557
Obs*R-squared	0.400420	Probability	0.818559

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19.04454	2.094212	9.093892	0.0000
RMRF	1.004362	1.878582	0.534638	0.5932
RMRF^2	-0.355062	1.295805	-0.274009	0.7842
R-squared	0.000870	Mean dependent var	18.80974	
Adjusted R-squared	-0.003502	S.D. dependent var	37.31362	
S.E. of regression	37.37890	Akaike info criterion	10.08659	
Sum squared resid	638512.4	Schwarz criterion	10.11353	
Log likelihood	-2316.916	F-statistic	0.199077	
Durbin-Watson stat	1.165261	Prob(F-statistic)	0.819557	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	14.07702	Probability	0.000001
Obs*R-squared	26.74945	Probability	0.000002

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000774	0.197763	-0.003916	0.9969
RMRF	0.005655	0.211165	0.026778	0.9786
RESID(-1)	0.246193	0.046815	5.258826	0.0000
RESID(-2)	-0.026954	0.046822	-0.575664	0.5651
R-squared	0.058151	Mean dependent var	-1.18E-16	
Adjusted R-squared	0.051955	S.D. dependent var	4.341741	
S.E. of regression	4.227450	Akaike info criterion	5.729733	
Sum squared resid	8149.329	Schwarz criterion	5.765656	
Log likelihood	-1313.839	F-statistic	9.384677	
Durbin-Watson stat	2.003667	Prob(F-statistic)	0.000005	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ :ΒΙΟΧΑΛΚΟ (R_t-R_f)

Αρχική πλινδρόμηση

Dependent Variable: R4RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.032347	0.117399	0.275530	0.7830
RMRF	0.582494	0.125353	4.646830	0.0000
R-squared	0.045024	Mean dependent var	0.076791	
Adjusted R-squared	0.042939	S.D. dependent var	2.565243	
S.E. of regression	2.509564	Akaike info criterion	4.682434	
Sum squared resid	2884.444	Schwarz criterion	4.700396	
Log likelihood	-1074.960	F-statistic	21.59303	
Durbin-Watson stat	1.828886	Prob(F-statistic)	0.000004	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.254947	Probability	0.613856
Log likelihood ratio	0.256549	Probability	0.612501

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.299065	Probability	0.741657
Log likelihood ratio	0.603012	Probability	0.739703

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	2.733859	Probability	0.098928
Obs*R-squared	2.729495	Probability	0.098510

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.799370	0.673839	8.606463	0.0000
RESID^2(-1)	0.077113	0.046638	1.653439	0.0989
R-squared	0.005947	Mean dependent var	6.283915	
Adjusted R-squared	0.003771	S.D. dependent var	13.02436	
S.E. of regression	12.99977	Akaike info criterion	7.972089	
Sum squared resid	77230.30	Schwarz criterion	7.990080	
Log likelihood	-1827.594	F-statistic	2.733859	
Durbin-Watson stat	2.012217	Prob(F-statistic)	0.098928	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.088354	Probability	0.915453
Obs*R-squared	0.177799	Probability	0.914938

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.396903	0.730545	8.756349	0.0000
RMRF	-0.226961	0.655324	-0.346334	0.7293
RMRF^2	-0.124332	0.452028	-0.275054	0.7834
R-squared	0.000387	Mean dependent var	6.270531	
Adjusted R-squared	-0.003988	S.D. dependent var	13.01333	
S.E. of regression	13.03925	Akaike info criterion	7.980306	
Sum squared resid	77700.09	Schwarz criterion	8.007248	
Log likelihood	-1832.470	F-statistic	0.088354	
Durbin-Watson stat	1.845056	Prob(F-statistic)	0.915453	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.938854	Probability	0.145053
Obs*R-squared	3.878739	Probability	0.143795

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000893	0.117161	0.007625	0.9939
RMRF	-0.009806	0.125357	-0.078225	0.9377
RESID(-1)	0.088447	0.046819	1.889106	0.0595
RESID(-2)	-0.033683	0.046905	-0.718106	0.4731
R-squared	0.008432	Mean dependent var	1.71E-16	
Adjusted R-squared	0.001909	S.D. dependent var	2.506829	
S.E. of regression	2.504436	Akaike info criterion	4.682662	
Sum squared resid	2860.123	Schwarz criterion	4.718585	
Log likelihood	-1073.012	F-statistic	1.292569	
Durbin-Watson stat	2.001537	Prob(F-statistic)	0.276354	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΕΘΝΙΚΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ Α.Ε. (R₅-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R5RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.193782	0.125312	-1.546395	0.1227
RMRF	2.114438	0.133802	15.80279	0.0000
R-squared	0.352859	Mean dependent var	-0.032450	
Adjusted R-squared	0.351446	S.D. dependent var	3.326226	
S.E. of regression	2.678705	Akaike info criterion	4.812882	
Sum squared resid	3286.361	Schwarz criterion	4.830844	
Log likelihood	-1104.963	F-statistic	249.7283	
Durbin-Watson stat	1.862023	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.760971	Probability	0.185166
Log likelihood ratio	1.769125	Probability	0.183490

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	8.873178	Probability	0.000166
Log likelihood ratio	17.56249	Probability	0.000154

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	1.026386	Probability	0.311545
Obs*R-squared	1.028568	Probability	0.310495

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.820064	0.927747	7.351211	0.0000
RESID^2(-1)	0.047338	0.046725	1.013107	0.3115

R-squared	0.002241	Mean dependent var	7.158930
Adjusted R-squared	0.000058	S.D. dependent var	18.54012
S.E. of regression	18.53958	Akaike info criterion	8.682041
Sum squared resid	157078.3	Schwarz criterion	8.700032
Log likelihood	-1990.528	F-statistic	1.026386
Durbin-Watson stat	2.009323	Prob(F-statistic)	0.311545

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	11.76932	Probability	0.000010
Obs*R-squared	22.53257	Probability	0.000013

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.570130	1.014233	4.505996	0.0000
RMRF	2.388009	0.909803	2.624754	0.0090
RMRF^2	2.727005	0.627562	4.345395	0.0000

R-squared	0.048984	Mean dependent var	7.144262
Adjusted R-squared	0.044822	S.D. dependent var	18.52258
S.E. of regression	18.10271	Akaike info criterion	8.636501
Sum squared resid	149762.7	Schwarz criterion	8.663444
Log likelihood	-1983.395	F-statistic	11.76932
Durbin-Watson stat	1.962862	Prob(F-statistic)	0.000010

Διόρθωση

Dependent Variable: R5RFF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.736374	4.028325	0.182799	0.8550
RMRFF	-3.924574	0.081000	-48.45162	0.0000

R-squared	0.836753	Mean dependent var	-10.92716
Adjusted R-squared	0.836396	S.D. dependent var	213.2210

S.E. of regression	86.24354	Akaike info criterion	11.75657
Sum squared resid	3406580.	Schwarz criterion	11.77453
Log likelihood	-2702.010	F-statistic	2347.559
Durbin-Watson stat	2.018700	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.206345	Probability	0.300242
Obs*R-squared	2.421045	Probability	0.298042

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001298	0.125261	0.010359	0.9917
RMRF	-0.015628	0.134481	-0.116211	0.9075
RESID(-1)	0.070876	0.047014	1.507556	0.1324
RESID(-2)	-0.022047	0.046876	-0.470327	0.6383

R-squared	0.005263	Mean dependent var	1.83E-16
Adjusted R-squared	-0.001281	S.D. dependent var	2.675785
S.E. of regression	2.677499	Akaike info criterion	4.816301
Sum squared resid	3269.064	Schwarz criterion	4.852225
Log likelihood	-1103.749	F-statistic	0.804230
Durbin-Watson stat	2.004740	Prob(F-statistic)	0.491968

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΓΕΡΜΑΝΟΣ ($R_t - R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R6RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.062773	0.054762	1.146299	0.2523
RMRF	0.518668	0.058472	8.870375	0.0000

R-squared	0.146611	Mean dependent var	0.102348
Adjusted R-squared	0.144747	S.D. dependent var	1.265797
S.E. of regression	1.170607	Akaike info criterion	3.157260
Sum squared resid	627.6071	Schwarz criterion	3.175222
Log likelihood	-724.1699	F-statistic	78.68356
Durbin-Watson stat	1.833686	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.139035	Probability	0.709415
Log likelihood ratio	0.139926	Probability	0.708354

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.134606	Probability	0.874095
Log likelihood ratio	0.271524	Probability	0.873051

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	7.138600	Probability	0.007814
Obs*R-squared	7.059567	Probability	0.007884

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.185752	0.136980	8.656381	0.0000
RESID^2(-1)	0.123624	0.046270	2.671816	0.0078
R-squared	0.015380	Mean dependent var	1.354556	
Adjusted R-squared	0.013226	S.D. dependent var	2.621295	
S.E. of regression	2.603903	Akaike info criterion	4.756248	
Sum squared resid	3098.601	Schwarz criterion	4.774239	
Log likelihood	-1089.559	F-statistic	7.138600	
Durbin-Watson stat	2.011290	Prob(F-statistic)	0.007814	

Διόρθωση

Dependent Variable: R6RF

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Sample: 1 460

Included observations: 460

Convergence achieved after 12 iterations

Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.090478	0.049772	1.817848	0.0691
RMRF	0.520203	0.049890	10.42689	0.0000

Variance Equation

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	1.064818	0.078494	13.56569	0.0000
ARCH(1)	0.240211	0.065380	3.674075	0.0002
R-squared	0.146125	Mean dependent var	0.102348	
Adjusted R-squared	0.140508	S.D. dependent var	1.265797	
S.E. of regression	1.173505	Akaike info criterion	3.129035	
Sum squared resid	627.9641	Schwarz criterion	3.164959	
Log likelihood	-715.6780	F-statistic	26.01206	
Durbin-Watson stat	1.832674	Prob(F-statistic)	0.000000	

arch effect

ARCH Test:

F-statistic	0.515009	Probability	0.473345
Obs*R-squared	0.516681	Probability	0.472261

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.027406	0.098498	10.43069	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.033470	0.046639	-0.717641	0.4733

R-squared	0.001126	Mean dependent var	0.993899
Adjusted R-squared	-0.001060	S.D. dependent var	1.857136
S.E. of regression	1.858120	Akaike info criterion	4.081356
Sum squared resid	1577.843	Schwarz criterion	4.099347
Log likelihood	-934.6711	F-statistic	0.515009
Durbin-Watson stat	1.991276	Prob(F-statistic)	0.473345

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.659656	Probability	0.191349
Obs*R-squared	3.317009	Probability	0.190424

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.237424	0.146964	8.419936	0.0000
RMRF	0.168732	0.131832	1.279902	0.2012
RMRF^2	0.130044	0.090935	1.430081	0.1534

R-squared	0.007211	Mean dependent var	1.364363
Adjusted R-squared	0.002866	S.D. dependent var	2.626872
S.E. of regression	2.623105	Akaike info criterion	4.773095
Sum squared resid	3144.471	Schwarz criterion	4.800038
Log likelihood	-1094.812	F-statistic	1.659656
Durbin-Watson stat	1.753554	Prob(F-statistic)	0.191349

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.397454	Probability	0.248282
Obs*R-squared	2.802249	Probability	0.246320

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000376	0.054716	-0.006870	0.9945
RMRF	0.006973	0.058576	0.119039	0.9053
RESID(-1)	0.078329	0.046976	1.667433	0.0961
RESID(-2)	-0.000352	0.046943	-0.007490	0.9940
R-squared	0.006092	Mean dependent var	-2.46E-17	
Adjusted R-squared	-0.000447	S.D. dependent var	1.169331	
S.E. of regression	1.169593	Akaike info criterion	3.159846	
Sum squared resid	623.7838	Schwarz criterion	3.195769	
Log likelihood	-722.7645	F-statistic	0.931636	
Durbin-Watson stat	1.990530	Prob(F-statistic)	0.425243	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: *GOODYS* (R_7-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R7RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.036389	0.046269	-0.786475	0.4320
RMRF	0.170892	0.049403	3.459124	0.0006
R-squared	0.025460	Mean dependent var	-0.023350	
Adjusted R-squared	0.023333	S.D. dependent var	1.000795	
S.E. of regression	0.989050	Akaike info criterion	2.820195	
Sum squared resid	448.0249	Schwarz criterion	2.838157	
Log likelihood	-646.6449	F-statistic	11.96554	
Durbin-Watson stat	1.785834	Prob(F-statistic)	0.000593	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.355759	Probability	0.551166
Log likelihood ratio	0.357955	Probability	0.549644

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.233857	Probability	0.791570
Log likelihood ratio	0.471605	Probability	0.789937

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	2.018155	Probability	0.156110
Obs*R-squared	2.018075	Probability	0.155436

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.256275	0.122382	10.26522	0.0000
RESID^2(-1)	0.066320	0.046684	1.420618	0.1561
R-squared	0.004397	Mean dependent var	1.345706	
Adjusted R-squared	0.002218	S.D. dependent var	2.250959	
S.E. of regression	2.248462	Akaike info criterion	4.462717	
Sum squared resid	2310.400	Schwarz criterion	4.480709	
Log likelihood	-1022.194	F-statistic	2.018155	
Durbin-Watson stat	2.017611	Prob(F-statistic)	0.156110	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.674267	Probability	0.510036
Obs*R-squared	1.353392	Probability	0.508294

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.313363	0.126068	10.41789	0.0000
RMRF	0.129087	0.113087	1.141479	0.2543
RMRF^2	0.026386	0.078005	0.338265	0.7353
R-squared	0.002942	Mean dependent var	1.346356	
Adjusted R-squared	-0.001421	S.D. dependent var	2.248549	
S.E. of regression	2.250147	Akaike info criterion	4.466368	
Sum squared resid	2313.864	Schwarz criterion	4.493311	
Log likelihood	-1024.265	F-statistic	0.674267	
Durbin-Watson stat	1.873676	Prob(F-statistic)	0.510036	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.849826	Probability	0.058885
Obs*R-squared	5.678671	Probability	0.058465

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.93E-05	0.046083	-0.000418	0.9997
RMRF	0.003813	0.049231	0.077453	0.9383
RESID(-1)	0.106589	0.046942	2.270639	0.0236
RESID(-2)	-0.045570	0.046948	-0.970645	0.3322
R-squared	0.012345	Mean dependent var		9.65E-18
Adjusted R-squared	0.005847	S.D. dependent var		0.987972
S.E. of regression	0.985080	Akaike info criterion		2.816469
Sum squared resid	442.4940	Schwarz criterion		2.852393
Log likelihood	-643.7878	F-statistic		1.899884
Durbin-Watson stat	1.988065	Prob(F-statistic)		0.128788

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΔΕΗ (R_s-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R8RF
Method: Least Squares
Sample: 1 460
Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.018092	0.054399	-0.332569	0.7396
RMRF	0.754775	0.058085	12.99437	0.0000
R-squared	0.269367	Mean dependent var		0.039498
Adjusted R-squared	0.267772	S.D. dependent var		1.358948
S.E. of regression	1.162857	Akaike info criterion		3.143975
Sum squared resid	619.3240	Schwarz criterion		3.161937
Log likelihood	-721.1142	F-statistic		168.8536
Durbin-Watson stat	1.893461	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.111282	Probability	0.738843
Log likelihood ratio	0.111999	Probability	0.737880

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.087339	Probability	0.916382
Log likelihood ratio	0.176207	Probability	0.915666

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.393568	Probability	0.530743
-------------	----------	-------------	----------

Obs*R-squared 0.394950 Probability 0.529709

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.726968	0.210442	8.206388	0.0000
RESID^2(-1)	0.029372	0.046818	0.627350	0.5307
R-squared	0.000860	Mean dependent var	1.778848	
Adjusted R-squared	-0.001326	S.D. dependent var	4.143115	
S.E. of regression	4.145861	Akaike info criterion	5.686446	
Sum squared resid	7854.991	Schwarz criterion	5.704437	
Log likelihood	-1303.039	F-statistic	0.393568	
Durbin-Watson stat	1.996916	Prob(F-statistic)	0.530743	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.759812	Probability	0.468344
Obs*R-squared	1.524530	Probability	0.466608

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.625233	0.232011	7.004980	0.0000
RMRF	0.131882	0.208122	0.633677	0.5266
RMRF^2	0.160919	0.143558	1.120936	0.2629
R-squared	0.003314	Mean dependent var	1.776442	
Adjusted R-squared	-0.001048	S.D. dependent var	4.138922	
S.E. of regression	4.141089	Akaike info criterion	5.686295	
Sum squared resid	7836.919	Schwarz criterion	5.713238	
Log likelihood	-1304.848	F-statistic	0.759812	
Durbin-Watson stat	1.942575	Prob(F-statistic)	0.468344	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.934090	Probability	0.393694
Obs*R-squared	1.876877	Probability	0.391238

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000109	0.054408	0.002003	0.9984
RMRF	-0.002710	0.058135	-0.046613	0.9628

RESID(-1)	0.053643	0.046840	1.145248	0.2527
RESID(-2)	-0.037650	0.046889	-0.802969	0.4224
R-squared	0.004080	Mean dependent var	5.31E-17	
Adjusted R-squared	-0.002472	S.D. dependent var	1.161589	
S.E. of regression	1.163024	Akaike info criterion	3.148582	
Sum squared resid	616.7970	Schwarz criterion	3.184506	
Log likelihood	-720.1738	F-statistic	0.622726	
Durbin-Watson stat	2.006716	Prob(F-statistic)	0.600592	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: COCA-COLA (R_g-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R9RF
Method: Least Squares
Sample: 1 460
Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.012771	0.062487	0.204382	0.8381
RMRF	0.660871	0.066720	9.905102	0.0000
R-squared	0.176423	Mean dependent var	0.063196	
Adjusted R-squared	0.174625	S.D. dependent var	1.470267	
S.E. of regression	1.335739	Akaike info criterion	3.421185	
Sum squared resid	817.1633	Schwarz criterion	3.439147	
Log likelihood	-784.8726	F-statistic	98.11105	
Durbin-Watson stat	2.054518	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	3.590174	Probability	0.058753
Log likelihood ratio	3.599621	Probability	0.057793

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.087339	Probability	0.916382
Log likelihood ratio	0.176207	Probability	0.915666

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.393568	Probability	0.530743
Obs*R-squared	0.394950	Probability	0.529709

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.726968	0.210442	8.206388	0.0000
RESID^2(-1)	0.029372	0.046818	0.627350	0.5307
R-squared	0.000860	Mean dependent var		1.778848
Adjusted R-squared	-0.001326	S.D. dependent var		4.143115
S.E. of regression	4.145861	Akaike info criterion		5.686446
Sum squared resid	7854.991	Schwarz criterion		5.704437
Log likelihood	-1303.039	F-statistic		0.393568
Durbin-Watson stat	1.996916	Prob(F-statistic)		0.530743

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.759812	Probability	0.468344
Obs*R-squared	1.524530	Probability	0.466608

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.625233	0.232011	7.004980	0.0000
RMRF	0.131882	0.208122	0.633677	0.5266
RMRF^2	0.160919	0.143558	1.120936	0.2629
R-squared	0.003314	Mean dependent var		1.776442
Adjusted R-squared	-0.001048	S.D. dependent var		4.138922
S.E. of regression	4.141089	Akaike info criterion		5.686295
Sum squared resid	7836.919	Schwarz criterion		5.713238
Log likelihood	-1304.848	F-statistic		0.759812
Durbin-Watson stat	1.942575	Prob(F-statistic)		0.468344

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.267528	Probability	0.765389
Obs*R-squared	0.539118	Probability	0.763716

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000215	0.062588	0.003437	0.9973
RMRF	-0.000560	0.066832	-0.008375	0.9933
RESID(-1)	-0.032153	0.047002	-0.684081	0.4943
RESID(-2)	-0.012987	0.047213	-0.275075	0.7834
R-squared	0.001172	Mean dependent var		5.21E-17
Adjusted R-squared	-0.005399	S.D. dependent var		1.334283

S.E. of regression	1.337881	Akaike info criterion	3.428708
Sum squared resid	816.2056	Schwarz criterion	3.464632
Log likelihood	-784.6029	F-statistic	0.178352
Durbin-Watson stat	1.993331	Prob(F-statistic)	0.911064

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ ($R_{10}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R10RF
Method: Least Squares
Sample: 1 460
Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.018330	0.063857	0.287050	0.7742
RMRF	0.829565	0.068184	12.16663	0.0000
R-squared	0.244258	Mean dependent var		0.081626
Adjusted R-squared	0.242608	S.D. dependent var		1.568496
S.E. of regression	1.365035	Akaike info criterion		3.464576
Sum squared resid	853.4009	Schwarz criterion		3.482538
Log likelihood	-794.8524	F-statistic		148.0270
Durbin-Watson stat	2.062887	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.163363	Probability	0.686268
Log likelihood ratio	0.164406	Probability	0.685132

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.007738	Probability	0.992292
Log likelihood ratio	0.015642	Probability	0.992210

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	3.384173	Probability	0.066474
Obs*R-squared	3.373998	Probability	0.066233

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.693294	0.159090	10.64360	0.0000
RESID^2(-1)	0.085751	0.046614	1.839612	0.0665
R-squared	0.007351	Mean dependent var		1.852684
Adjusted R-squared	0.005179	S.D. dependent var		2.866005
S.E. of regression	2.858574	Akaike info criterion		4.942871
Sum squared resid	3734.352	Schwarz criterion		4.960862
Log likelihood	-1132.389	F-statistic		3.384173
Durbin-Watson stat	2.013010	Prob(F-statistic)		0.066474

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.389602	Probability	0.250225
Obs*R-squared	2.780539	Probability	0.249008

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.711149	0.160290	10.67531	0.0000
RMRF	-0.000479	0.143786	-0.003330	0.9973
RMRF^2	0.164294	0.099181	1.656515	0.0983
R-squared	0.006045	Mean dependent var		1.855219
Adjusted R-squared	0.001695	S.D. dependent var		2.863398
S.E. of regression	2.860971	Akaike info criterion		4.946699
Sum squared resid	3740.615	Schwarz criterion		4.973642
Log likelihood	-1134.741	F-statistic		1.389602
Durbin-Watson stat	1.838054	Prob(F-statistic)		0.250225

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.351688	Probability	0.096362
Obs*R-squared	4.696195	Probability	0.095551

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000279	0.063671	0.004387	0.9965
RMRF	-0.004598	0.068176	-0.067438	0.9463
RESID(-1)	-0.036358	0.046686	-0.778779	0.4365
RESID(-2)	-0.095559	0.046688	-2.046780	0.0413
R-squared	0.010209	Mean dependent var		-8.33E-17
Adjusted R-squared	0.003697	S.D. dependent var		1.363547
S.E. of regression	1.361024	Akaike info criterion		3.463010
Sum squared resid	844.6884	Schwarz criterion		3.498933
Log likelihood	-792.4922	F-statistic		1.567792

Durbin-Watson stat 1.992310 Prob(F-statistic) 0.196420

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΕΛΛ. ΤΕΧΝΟΛΟΜΙΚΗ (R₁₁-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R11RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.035584	0.095619	-0.372149	0.7100
RMRF	0.755024	0.102097	7.395182	0.0000
R-squared	0.106670	Mean dependent var		0.022024
Adjusted R-squared	0.104720	S.D. dependent var		2.160213
S.E. of regression	2.043977	Akaike info criterion		4.272010
Sum squared resid	1913.452	Schwarz criterion		4.289972
Log likelihood	-980.5623	F-statistic		54.68872
Durbin-Watson stat	1.774148	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.373938	Probability	0.541169
Log likelihood ratio	0.376239	Probability	0.539623

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.273656	Probability	0.280800
Log likelihood ratio	2.562537	Probability	0.277685

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	7.147407	Probability	0.007776
Obs*R-squared	7.068142	Probability	0.007847

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.651681	0.451037	8.096183	0.0000
RESID^2(-1)	0.124080	0.046412	2.673464	0.0078

R-squared	0.015399	Mean dependent var	4.168653
Adjusted R-squared	0.013245	S.D. dependent var	8.788416
S.E. of regression	8.730023	Akaike info criterion	7.175761
Sum squared resid	34829.48	Schwarz criterion	7.193752
Log likelihood	-1644.837	F-statistic	7.147407
Durbin-Watson stat	2.012299	Prob(F-statistic)	0.007776

Διόρθωση

Dependent Variable: R11RF
Method: ML - ARCH (Marquardt)
Sample: 1 460
Included observations: 460
Convergence achieved after 12 iterations
Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.070948	0.091128	-0.778554	0.4362
RMRF	0.732944	0.094560	7.751133	0.0000
Variance Equation				
C	3.283720	0.218327	15.04039	0.0000
ARCH(1)	0.229314	0.051468	4.455436	0.0000
R-squared	0.106284	Mean dependent var	0.022024	
Adjusted R-squared	0.100405	S.D. dependent var	2.160213	
S.E. of regression	2.048897	Akaike info criterion	4.243427	
Sum squared resid	1914.278	Schwarz criterion	4.279351	
Log likelihood	-971.9882	F-statistic	18.07648	
Durbin-Watson stat	1.774487	Prob(F-statistic)	0.000000	

Επαλήθευση

ARCH Test:

F-statistic	0.093238	Probability	0.760240
Obs*R-squared	0.093627	Probability	0.759616

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2
Method: Least Squares
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.016457	0.102148	9.950775	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.014280	0.046767	-0.305349	0.7602
R-squared	0.000204	Mean dependent var	1.002154	
Adjusted R-squared	-0.001984	S.D. dependent var	1.942897	
S.E. of regression	1.944823	Akaike info criterion	4.172567	
Sum squared resid	1728.528	Schwarz criterion	4.190558	
Log likelihood	-955.6041	F-statistic	0.093238	
Durbin-Watson stat	1.999278	Prob(F-statistic)	0.760240	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.351034	Probability	0.704149
Obs*R-squared	0.705593	Probability	0.702720

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.933557	0.492664	7.984268	0.0000
RMRF	0.028858	0.441937	0.065300	0.9480
RMRF^2	0.255286	0.304838	0.837447	0.4028
R-squared	0.001534	Mean dependent var	4.159677	
Adjusted R-squared	-0.002836	S.D. dependent var	8.780948	
S.E. of regression	8.793389	Akaike info criterion	7.192378	
Sum squared resid	35336.93	Schwarz criterion	7.219321	
Log likelihood	-1651.247	F-statistic	0.351034	
Durbin-Watson stat	1.757450	Prob(F-statistic)	0.704149	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.020800	Probability	0.049739
Obs*R-squared	6.014904	Probability	0.049417

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.51E-05	0.095200	-0.000369	0.9997
RMRF	-0.003549	0.101751	-0.034875	0.9722
RESID(-1)	0.110502	0.046832	2.359531	0.0187
RESID(-2)	0.019654	0.046880	0.419247	0.6752
R-squared	0.013076	Mean dependent var	-4.83E-18	
Adjusted R-squared	0.006583	S.D. dependent var	2.041749	
S.E. of regression	2.035018	Akaike info criterion	4.267544	
Sum squared resid	1888.431	Schwarz criterion	4.303467	
Log likelihood	-977.5351	F-statistic	2.013867	
Durbin-Watson stat	1.997396	Prob(F-statistic)	0.111198	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΕΜΠΟΡΙΚΗ ($R_{12}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R12RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.048091	0.074269	-0.647524	0.5176
RMRF	1.242376	0.079301	15.66660	0.0000
R-squared	0.348916	Mean dependent var		0.046702
Adjusted R-squared	0.347495	S.D. dependent var		1.965395
S.E. of regression	1.587603	Akaike info criterion		3.766666
Sum squared resid	1154.381	Schwarz criterion		3.784628
Log likelihood	-864.3332	F-statistic		245.4425
Durbin-Watson stat	1.792586	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.064874	Probability	0.799066
Log likelihood ratio	0.065295	Probability	0.798314

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.356250	Probability	0.700492
Log likelihood ratio	0.718220	Probability	0.698297

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.117016	Probability	0.732451
Obs*R-squared	0.117498	Probability	0.731764

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.471442	0.577303	4.281012	0.0000
RESID^2(-1)	0.016000	0.046774	0.342076	0.7325
R-squared	0.000256	Mean dependent var		2.511676
Adjusted R-squared	-0.001932	S.D. dependent var		12.09722
S.E. of regression	12.10890	Akaike info criterion		7.830106
Sum squared resid	67007.78	Schwarz criterion		7.848097
Log likelihood	-1795.009	F-statistic		0.117016
Durbin-Watson stat	2.000115	Prob(F-statistic)		0.732451

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.457701	Probability	0.633026
-------------	----------	-------------	----------

Obs*R-squared 0.919570 Probability 0.631419

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.376438	0.677833	3.505933	0.0005
RMRF	0.575614	0.608040	0.946670	0.3443
RMRF^2	0.101659	0.419413	0.242384	0.8086
R-squared	0.001999	Mean dependent var	2.509525	
Adjusted R-squared	-0.002369	S.D. dependent var	12.08412	
S.E. of regression	12.09842	Akaike info criterion	7.830528	
Sum squared resid	66891.93	Schwarz criterion	7.857470	
Log likelihood	-1798.021	F-statistic	0.457701	
Durbin-Watson stat	1.959960	Prob(F-statistic)	0.633026	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.729768	Probability	0.066301
Obs*R-squared	5.442269	Probability	0.065800

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000274	0.073990	-0.003703	0.9970
RMRF	0.001908	0.079008	0.024146	0.9807
RESID(-1)	0.099372	0.046805	2.123112	0.0343
RESID(-2)	0.035199	0.046805	0.752034	0.4524
R-squared	0.011831	Mean dependent var	6.55E-17	
Adjusted R-squared	0.005330	S.D. dependent var	1.585873	
S.E. of regression	1.581641	Akaike info criterion	3.763460	
Sum squared resid	1140.724	Schwarz criterion	3.799384	
Log likelihood	-861.5959	F-statistic	1.819846	
Durbin-Watson stat	1.998839	Prob(F-statistic)	0.142698	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (R₁₃-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R13RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	0.044534	0.062062	0.717565	0.4734
RMRF	1.336329	0.066267	20.16581	0.0000
R-squared	0.470312	Mean dependent var	0.146496	
Adjusted R-squared	0.469155	S.D. dependent var	1.820865	
S.E. of regression	1.326666	Akaike info criterion	3.407553	
Sum squared resid	806.0990	Schwarz criterion	3.425515	
Log likelihood	-781.7371	F-statistic	406.6598	
Durbin-Watson stat	1.938720	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.283432	Probability	0.594719
Log likelihood ratio	0.285204	Probability	0.593310

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.769201	Probability	0.171637
Log likelihood ratio	3.555694	Probability	0.169002

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.008548	Probability	0.926377
Obs*R-squared	0.008585	Probability	0.926177

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.745255	0.722978	2.413980	0.0162
RESID^2(-1)	0.004325	0.046778	0.092455	0.9264
R-squared	0.000019	Mean dependent var	1.752847	
Adjusted R-squared	-0.002169	S.D. dependent var	15.37241	
S.E. of regression	15.38908	Akaike info criterion	8.309541	
Sum squared resid	108228.4	Schwarz criterion	8.327532	
Log likelihood	-1905.040	F-statistic	0.008548	
Durbin-Watson stat	1.999560	Prob(F-statistic)	0.926377	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.486471	Probability	0.615110
Obs*R-squared	0.977249	Probability	0.613470

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.877942	0.861289	2.180385	0.0297
RMRF	-0.761587	0.772607	-0.985736	0.3248
RMRF^2	-0.076892	0.532927	-0.144282	0.8853
R-squared	0.002124	Mean dependent var		1.752389
Adjusted R-squared	-0.002243	S.D. dependent var		15.35566
S.E. of regression	15.37287	Akaike info criterion		8.309586
Sum squared resid	108000.6	Schwarz criterion		8.336529
Log likelihood	-1908.205	F-statistic		0.486471
Durbin-Watson stat	1.991563	Prob(F-statistic)		0.615110

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.202907	Probability	0.816427
Obs*R-squared	0.409011	Probability	0.815050

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000290	0.062173	-0.004666	0.9963
RMRF	0.002982	0.066553	0.044801	0.9643
RESID(-1)	0.029459	0.046945	0.627525	0.5306
RESID(-2)	0.004362	0.046926	0.092959	0.9260
R-squared	0.000889	Mean dependent var		-1.20E-16
Adjusted R-squared	-0.005684	S.D. dependent var		1.325220
S.E. of regression	1.328980	Akaike info criterion		3.415359
Sum squared resid	805.3822	Schwarz criterion		3.451283
Log likelihood	-781.5325	F-statistic		0.135272
Durbin-Watson stat	1.997766	Prob(F-statistic)		0.938984

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ETEM (R₁₄-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R14RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.040398	0.045869	0.880732	0.3789
RMRF	1.163399	0.048976	23.75442	0.0000
R-squared	0.551979	Mean dependent var		0.129165

Adjusted R-squared	0.551000	S.D. dependent var	1.463272
S.E. of regression	0.980501	Akaike info criterion	2.802832
Sum squared resid	440.3129	Schwarz criterion	2.820794
Log likelihood	-642.6513	F-statistic	564.2725
Durbin-Watson stat	1.945454	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.273920	Probability	0.600968
Log likelihood ratio	0.275636	Probability	0.599576

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.661650	Probability	0.516494
Log likelihood ratio	1.333005	Probability	0.513502

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.064153	Probability	0.800163
Obs*R-squared	0.064425	Probability	0.799635

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.970217	0.120271	8.066915	0.0000
RESID ² (-1)	-0.011847	0.046775	-0.253284	0.8002

R-squared	0.000140	Mean dependent var	0.958897
Adjusted R-squared	-0.002048	S.D. dependent var	2.389782
S.E. of regression	2.392228	Akaike info criterion	4.586675
Sum squared resid	2615.298	Schwarz criterion	4.604666
Log likelihood	-1050.642	F-statistic	0.064153
Durbin-Watson stat	2.000636	Prob(F-statistic)	0.800163

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.092603	Probability	0.911573
Obs*R-squared	0.186346	Probability	0.911036

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.955662	0.134026	7.130419	0.0000
RMRF	0.050852	0.120226	0.422967	0.6725
RMRF^2	-0.002668	0.082929	-0.032178	0.9743
R-squared	0.000405	Mean dependent var	0.957202	
Adjusted R-squared	-0.003969	S.D. dependent var	2.387454	
S.E. of regression	2.392188	Akaike info criterion	4.588795	
Sum squared resid	2615.212	Schwarz criterion	4.615737	
Log likelihood	-1052.423	F-statistic	0.092603	
Durbin-Watson stat	2.017739	Prob(F-statistic)	0.911573	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.391387	Probability	0.249784
Obs*R-squared	2.790158	Probability	0.247814

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000412	0.045832	0.008982	0.9928
RMRF	-0.003989	0.049084	-0.081262	0.9353
RESID(-1)	0.026907	0.046835	0.574513	0.5659
RESID(-2)	-0.074050	0.046900	-1.578893	0.1151
R-squared	0.006066	Mean dependent var	1.37E-16	
Adjusted R-squared	-0.000473	S.D. dependent var	0.979432	
S.E. of regression	0.979664	Akaike info criterion	2.805443	
Sum squared resid	437.6421	Schwarz criterion	2.841367	
Log likelihood	-641.2520	F-statistic	0.927591	
Durbin-Watson stat	1.987018	Prob(F-statistic)	0.427241	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: EUROBANK ERGASIAS (R₁₅-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R15RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.176823	0.081173	-2.178336	0.0299
RMRF	0.599881	0.086673	6.921207	0.0000
R-squared	0.094688	Mean dependent var	-0.131052	
Adjusted R-squared	0.092712	S.D. dependent var	1.821689	
S.E. of regression	1.735189	Akaike info criterion	3.944449	
Sum squared resid	1378.984	Schwarz criterion	3.962410	

Log likelihood	-905.2232	F-statistic	47.90311
Durbin-Watson stat	1.976330	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.100759	Probability	0.751066
Log likelihood ratio	0.101409	Probability	0.750145

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.251922	Probability	0.286936
Log likelihood ratio	2.518929	Probability	0.283806

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.006589	Probability	0.935340
Obs*R-squared	0.006618	Probability	0.935163

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.953980	0.387491	7.623351	0.0000
RESID^2(-1)	-0.003754	0.046247	-0.081173	0.9353
R-squared	0.000014	Mean dependent var		2.942703
Adjusted R-squared	-0.002174	S.D. dependent var		7.741444
S.E. of regression	7.749853	Akaike info criterion		6.937573
Sum squared resid	27447.52	Schwarz criterion		6.955564
Log likelihood	-1590.173	F-statistic		0.006589
Durbin-Watson stat	2.004783	Prob(F-statistic)		0.935340

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.065860	Probability	0.345286
Obs*R-squared	2.135752	Probability	0.343738

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.763212	0.438219	6.305552	0.0000

RMRF	-0.330966	0.393098	-0.841942	0.4003
RMRF^2	0.296231	0.271150	1.092499	0.2752
R-squared	0.004643	Mean dependent var	2.997792	
Adjusted R-squared	0.000287	S.D. dependent var	7.822748	
S.E. of regression	7.821626	Akaike info criterion	6.958162	
Sum squared resid	27958.27	Schwarz criterion	6.985105	
Log likelihood	-1597.377	F-statistic	1.065860	
Durbin-Watson stat	1.997702	Prob(F-statistic)	0.345286	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.232383	Probability	0.792736
Obs*R-squared	0.468365	Probability	0.791217

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.57E-05	0.081310	-0.001054	0.9992
RMRF	0.000172	0.086819	0.001979	0.9984
RESID(-1)	0.001545	0.046809	0.033004	0.9737
RESID(-2)	-0.031881	0.046816	-0.680980	0.4962
R-squared	0.001018	Mean dependent var	-4.74E-17	
Adjusted R-squared	-0.005554	S.D. dependent var	1.733298	
S.E. of regression	1.738105	Akaike info criterion	3.952126	
Sum squared resid	1377.580	Schwarz criterion	3.988049	
Log likelihood	-904.9889	F-statistic	0.154922	
Durbin-Watson stat	1.982895	Prob(F-statistic)	0.926502	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΗΡΑΚΛΗΣ (R₁₆-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R16RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.033911	0.057887	-0.585820	0.5583
RMRF	0.796602	0.061808	12.88824	0.0000
R-squared	0.266151	Mean dependent var	0.026870	
Adjusted R-squared	0.264549	S.D. dependent var	1.442895	
S.E. of regression	1.237405	Akaike info criterion	3.268248	
Sum squared resid	701.2760	Schwarz criterion	3.286210	
Log likelihood	-749.6970	F-statistic	166.1068	
Durbin-Watson stat	1.870076	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	4.669845	Probability	0.031216
Log likelihood ratio	4.676647	Probability	0.030575

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	2.250015	Probability	0.106567
Log likelihood ratio	4.517283	Probability	0.104492

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	3.595368	Probability	0.058571
Obs*R-squared	3.582914	Probability	0.058377

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.374095	0.157714	8.712552	0.0000
RESID^2(-1)	0.087786	0.046297	1.896145	0.0586
R-squared	0.007806	Mean dependent var	1.508196	
Adjusted R-squared	0.005635	S.D. dependent var	3.028698	
S.E. of regression	3.020153	Akaike info criterion	5.052840	
Sum squared resid	4168.444	Schwarz criterion	5.070831	
Log likelihood	-1157.627	F-statistic	3.595368	
Durbin-Watson stat	1.987571	Prob(F-statistic)	0.058571	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.101701	Probability	0.045921
Obs*R-squared	6.160501	Probability	0.045948

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.402939	0.169857	8.259534	0.0000
RMRF	-0.270178	0.152368	-1.773194	0.0769
RMRF^2	0.162107	0.105100	1.542411	0.1237
R-squared	0.013392	Mean dependent var	1.524513	
Adjusted R-squared	0.009075	S.D. dependent var	3.045571	
S.E. of regression	3.031721	Akaike info criterion	5.062638	

Sum squared resid	4200.438	Schwarz criterion	5.089581
Log likelihood	-1161.407	F-statistic	3.101701
Durbin-Watson stat	1.829637	Prob(F-statistic)	0.045921

Διόρθωση

Dependent Variable: R16RFF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.827070	1.160857	0.712465	0.4765
RMRFF	-1.654842	0.023342	-70.89543	0.0000
R-squared	0.916487	Mean dependent var	-4.090993	
Adjusted R-squared	0.916304	S.D. dependent var	85.90718	
S.E. of regression	24.85311	Akaike info criterion	9.268181	
Sum squared resid	282896.0	Schwarz criterion	9.286143	
Log likelihood	-2129.682	F-statistic	5026.162	
Durbin-Watson stat	2.037834	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.899245	Probability	0.407597
Obs*R-squared	1.807138	Probability	0.405121

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.81E-05	0.057900	0.000831	0.9993
RMRF	-0.001777	0.061864	-0.028725	0.9771
RESID(-1)	0.057154	0.046822	1.220672	0.2228
RESID(-2)	0.022670	0.046861	0.483769	0.6288
R-squared	0.003929	Mean dependent var	8.53E-17	
Adjusted R-squared	-0.002625	S.D. dependent var	1.236056	
S.E. of regression	1.237677	Akaike info criterion	3.273007	
Sum squared resid	698.5210	Schwarz criterion	3.308931	
Log likelihood	-748.7916	F-statistic	0.599497	
Durbin-Watson stat	1.987747	Prob(F-statistic)	0.615606	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: HYATT REGENCY (R₁₇-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R17RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.013653	0.054008	-0.252795	0.8005
RMRF	0.650247	0.057667	11.27588	0.0000
R-squared	0.217289	Mean dependent var		0.035961
Adjusted R-squared	0.215580	S.D. dependent var		1.303519
S.E. of regression	1.154494	Akaike info criterion		3.129540
Sum squared resid	610.4486	Schwarz criterion		3.147502
Log likelihood	-717.7943	F-statistic		127.1456
Durbin-Watson stat	1.977968	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.090308	Probability	0.763922
Log likelihood ratio	0.090892	Probability	0.763046

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.206283	Probability	0.300261
Log likelihood ratio	2.427344	Probability	0.297104

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	1.958626	Probability	0.162339
Obs*R-squared	1.958803	Probability	0.161641

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.243769	0.158613	7.841524	0.0000
RESID^2(-1)	0.065799	0.047016	1.399509	0.1623
R-squared	0.004268	Mean dependent var		1.329924
Adjusted R-squared	0.002089	S.D. dependent var		3.135066
S.E. of regression	3.131790	Akaike info criterion		5.125434
Sum squared resid	4482.306	Schwarz criterion		5.143426
Log likelihood	-1174.287	F-statistic		1.958626
Durbin-Watson stat	1.993910	Prob(F-statistic)		0.162339

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.101471	Probability	0.333263
Obs*R-squared	2.206765	Probability	0.331747

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.408010	0.175450	8.025112	0.0000
RMRF	0.157848	0.157385	1.002938	0.3164
RMRF^2	-0.106019	0.108561	-0.976581	0.3293
R-squared	0.004797	Mean dependent var		1.327062
Adjusted R-squared	0.000442	S.D. dependent var		3.132250
S.E. of regression	3.131558	Akaike info criterion		5.127439
Sum squared resid	4481.642	Schwarz criterion		5.154382
Log likelihood	-1176.311	F-statistic		1.101471
Durbin-Watson stat	1.851628	Prob(F-statistic)		0.333263

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.229398	Probability	0.293436
Obs*R-squared	2.467061	Probability	0.291262

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000311	0.053988	0.005768	0.9954
RMRF	0.003288	0.058038	0.056659	0.9548
RESID(-1)	0.003636	0.047374	0.076757	0.9389
RESID(-2)	-0.073790	0.047107	-1.566456	0.1179
R-squared	0.005363	Mean dependent var		6.18E-17
Adjusted R-squared	-0.001180	S.D. dependent var		1.153236
S.E. of regression	1.153916	Akaike info criterion		3.132858
Sum squared resid	607.1746	Schwarz criterion		3.168782
Log likelihood	-716.5574	F-statistic		0.819599
Durbin-Watson stat	1.982730	Prob(F-statistic)		0.483501

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: INTRAKOM ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (R₁₈-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R18RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.275881	0.111796	-2.467716	0.0140
RMRF	1.292848	0.119370	10.83057	0.0000
R-squared	0.203895	Mean dependent var		-0.177237

Adjusted R-squared	0.202157	S.D. dependent var	2.675477
S.E. of regression	2.389791	Akaike info criterion	4.584627
Sum squared resid	2615.683	Schwarz criterion	4.602589
Log likelihood	-1052.464	F-statistic	117.3013
Durbin-Watson stat	1.992856	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.441351	Probability	0.230543
Log likelihood ratio	1.448530	Probability	0.228764

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	6.045966	Probability	0.06561
Log likelihood ratio	12.03911	Probability	0.05431

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.373858	Probability	0.541213
Obs*R-squared	0.375187	Probability	0.540191

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.521418	0.667346	8.273693	0.0000
RESID^2(-1)	0.028605	0.046783	0.611439	0.5412
R-squared	0.000817	Mean dependent var	5.683506	
Adjusted R-squared	-0.001369	S.D. dependent var	13.11201	
S.E. of regression	13.12098	Akaike info criterion	7.990650	
Sum squared resid	78677.22	Schwarz criterion	8.008642	
Log likelihood	-1831.854	F-statistic	0.373858	
Durbin-Watson stat	2.000846	Prob(F-statistic)	0.541213	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.440020	Probability	0.644296
Obs*R-squared	0.884115	Probability	0.642713

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.584769	0.734725	7.601170	0.0000
RMRF	-0.541842	0.659074	-0.822126	0.4114
RMRF^2	0.162852	0.454615	0.358220	0.7203
R-squared	0.001922	Mean dependent var	5.686268	
Adjusted R-squared	-0.002446	S.D. dependent var	13.09786	
S.E. of regression	13.11386	Akaike info criterion	7.991717	
Sum squared resid	78591.86	Schwarz criterion	8.018660	
Log likelihood	-1835.095	F-statistic	0.440020	
Durbin-Watson stat	1.933303	Prob(F-statistic)	0.644296	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.479237	Probability	0.619567
Obs*R-squared	0.964854	Probability	0.617283

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000445	0.111925	-0.003975	0.9968
RMRF	0.005107	0.119932	0.042580	0.9661
RESID(-1)	-0.000459	0.047038	-0.009758	0.9922
RESID(-2)	-0.046142	0.047135	-0.978936	0.3281
R-squared	0.002098	Mean dependent var	-2.12E-16	
Adjusted R-squared	-0.004468	S.D. dependent var	2.387186	
S.E. of regression	2.392513	Akaike info criterion	4.591223	
Sum squared resid	2610.197	Schwarz criterion	4.627147	
Log likelihood	-1051.981	F-statistic	0.319492	
Durbin-Watson stat	1.982938	Prob(F-statistic)	0.811288	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΟΡΟΛΟΓ. ΕΙΔΩΝ ($R_{19}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R19RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.051135	0.060926	-0.839287	0.4017
RMRF	0.722318	0.065054	11.10337	0.0000
R-squared	0.212090	Mean dependent var	0.003978	
Adjusted R-squared	0.210370	S.D. dependent var	1.465634	
S.E. of regression	1.302379	Akaike info criterion	3.370601	

Sum squared resid	776.8557	Schwarz criterion	3.388563
Log likelihood	-773.2382	F-statistic	123.2849
Durbin-Watson stat	1.889217	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.355958	Probability	0.551055
Log likelihood ratio	0.358155	Probability	0.549533

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.435500	Probability	0.647210
Log likelihood ratio	0.877834	Probability	0.644734

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	4.746709	Probability	0.029865
Obs*R-squared	4.718473	Probability	0.029840

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.520884	0.164809	9.228138	0.0000
RESID^2(-1)	0.101389	0.046536	2.178694	0.0299

R-squared	0.010280	Mean dependent var	1.692475
Adjusted R-squared	0.008114	S.D. dependent var	3.114313
S.E. of regression	3.101652	Akaike info criterion	5.106095
Sum squared resid	4396.453	Schwarz criterion	5.124086
Log likelihood	-1169.849	F-statistic	4.746709
Durbin-Watson stat	2.003765	Prob(F-statistic)	0.029865

Διόρθωση

Dependent Variable: R19RF

Method: ML - ARCH (Marquardt)

Sample: 1 460

Included observations: 460

Convergence achieved after 11 iterations

Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.058609	0.059720	-0.981407	0.3264
RMRF	0.693786	0.057439	12.07859	0.0000

Variance Equation				
C	1.483522	0.091159	16.27399	0.0000
ARCH(1)	0.124097	0.052353	2.370389	0.0178
R-squared	0.211716	Mean dependent var		0.003978
Adjusted R-squared	0.206530	S.D. dependent var		1.465634
S.E. of regression	1.305542	Akaike info criterion		3.363869
Sum squared resid	777.2248	Schwarz criterion		3.399793
Log likelihood	-769.6899	F-statistic		40.82390
Durbin-Watson stat	1.887176	Prob(F-statistic)		0.000000

arch test για επαλήθευση

ARCH Test:

F-statistic	0.000501	Probability	0.982155
Obs*R-squared	0.000503	Probability	0.982106

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.003237	0.098878	10.14616	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.001047	0.046777	-0.022380	0.9822
R-squared	0.000001	Mean dependent var		1.002188
Adjusted R-squared	-0.002187	S.D. dependent var		1.863177
S.E. of regression	1.865213	Akaike info criterion		4.088975
Sum squared resid	1589.912	Schwarz criterion		4.106967
Log likelihood	-936.4199	F-statistic		0.000501
Durbin-Watson stat	1.999684	Prob(F-statistic)		0.982155

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.843918	Probability	0.059228
Obs*R-squared	5.654795	Probability	0.059167

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.468877	0.173653	8.458673	0.0000
RMRF	0.186319	0.155773	1.196089	0.2323
RMRF^2	0.234543	0.107449	2.182829	0.0296
R-squared	0.012293	Mean dependent var		1.688817
Adjusted R-squared	0.007970	S.D. dependent var		3.111908
S.E. of regression	3.099482	Akaike info criterion		5.106847
Sum squared resid	4390.302	Schwarz criterion		5.133790
Log likelihood	-1171.575	F-statistic		2.843918
Durbin-Watson stat	1.822879	Prob(F-statistic)		0.059228

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.431605	Probability	0.239997
Obs*R-squared	2.870304	Probability	0.238079

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000161	0.060869	-0.002642	0.9979
RMRF	0.000745	0.065078	0.011442	0.9909
RESID(-1)	0.058499	0.046791	1.250210	0.2119
RESID(-2)	-0.056440	0.046800	-1.205991	0.2284
R-squared	0.006240	Mean dependent var	4.81E-17	
Adjusted R-squared	-0.000298	S.D. dependent var	1.300960	
S.E. of regression	1.301154	Akaike info criterion	3.373037	
Sum squared resid	772.0082	Schwarz criterion	3.408961	
Log likelihood	-771.7985	F-statistic	0.954404	
Durbin-Watson stat	1.999990	Prob(F-statistic)	0.414140	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗ: *COSMOTE* ($R_{20} - R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R20RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.036980	0.058091	0.636588	0.5247
RMRF	0.674688	0.062027	10.87741	0.0000
R-squared	0.205300	Mean dependent var	0.088459	
Adjusted R-squared	0.203565	S.D. dependent var	1.391445	
S.E. of regression	1.241770	Akaike info criterion	3.275292	
Sum squared resid	706.2332	Schwarz criterion	3.293254	
Log likelihood	-751.3171	F-statistic	118.3181	
Durbin-Watson stat	2.091476	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.677168	Probability	0.195955
Log likelihood ratio	1.685088	Probability	0.194250

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.880439	Probability	0.415304
Log likelihood ratio	1.772934	Probability	0.412109

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.308849	Probability	0.578659
Obs*R-squared	0.309991	Probability	0.577686

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.497180	0.154947	9.662506	0.0000
RESID^2(-1)	0.025992	0.046769	0.555742	0.5787
R-squared	0.000675	Mean dependent var	1.537164	
Adjusted R-squared	-0.001511	S.D. dependent var	2.937862	
S.E. of regression	2.940081	Akaike info criterion	4.999099	
Sum squared resid	3950.344	Schwarz criterion	5.017091	
Log likelihood	-1145.293	F-statistic	0.308849	
Durbin-Watson stat	2.000684	Prob(F-statistic)	0.578659	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.070783	Probability	0.127269
Obs*R-squared	4.131313	Probability	0.126735

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.372155	0.164052	8.364139	0.0000
RMRF	0.198825	0.147161	1.351078	0.1773
RMRF^2	0.168692	0.101508	1.661861	0.0972
R-squared	0.008981	Mean dependent var	1.535290	
Adjusted R-squared	0.004644	S.D. dependent var	2.934935	
S.E. of regression	2.928112	Akaike info criterion	4.993093	
Sum squared resid	3918.246	Schwarz criterion	5.020036	
Log likelihood	-1145.411	F-statistic	2.070783	
Durbin-Watson stat	1.963610	Prob(F-statistic)	0.127269	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.526336	Probability	0.591124
Obs*R-squared	1.059460	Probability	0.588764

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000141	0.058153	0.002427	0.9981
RMRF	-0.001409	0.062125	-0.022685	0.9819
RESID(-1)	-0.045744	0.046838	-0.976646	0.3293
RESID(-2)	0.012595	0.047019	0.267873	0.7889
R-squared	0.002303	Mean dependent var	-1.42E-17	
Adjusted R-squared	-0.004261	S.D. dependent var	1.240417	
S.E. of regression	1.243057	Akaike info criterion	3.281682	
Sum squared resid	704.6066	Schwarz criterion	3.317605	
Log likelihood	-750.7868	F-statistic	0.350891	
Durbin-Watson stat	1.998618	Prob(F-statistic)	0.788525	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: METKA (R_2 - R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R21RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.019144	0.079687	0.240241	0.8103
RMRF	1.378646	0.085086	16.20305	0.0000
R-squared	0.364365	Mean dependent var	0.124335	
Adjusted R-squared	0.362977	S.D. dependent var	2.134235	
S.E. of regression	1.703413	Akaike info criterion	3.907483	
Sum squared resid	1328.940	Schwarz criterion	3.925445	
Log likelihood	-896.7210	F-statistic	262.5388	
Durbin-Watson stat	1.654589	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.719423	Probability	0.396777
Log likelihood ratio	0.723576	Probability	0.394973

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	3.016094	Probability	0.049971
Log likelihood ratio	6.045235	Probability	0.048674

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.017954	Probability	0.893466
Obs*R-squared	0.018032	Probability	0.893178

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.912604	0.343359	8.482671	0.0000
RESID^2(-1)	-0.006279	0.046861	-0.133994	0.8935
R-squared	0.000039	Mean dependent var		2.894587
Adjusted R-squared	-0.002149	S.D. dependent var		6.761453
S.E. of regression	6.768714	Akaike info criterion		6.666847
Sum squared resid	20937.68	Schwarz criterion		6.684838
Log likelihood	-1528.041	F-statistic		0.017954
Durbin-Watson stat	1.995327	Prob(F-statistic)		0.893466

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.287396	Probability	0.276988
Obs*R-squared	2.577174	Probability	0.275660

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.732650	0.378231	7.224818	0.0000
RMRF	-0.410412	0.339287	-1.209633	0.2270
RMRF^2	0.213952	0.234032	0.914199	0.3611
R-squared	0.005603	Mean dependent var		2.888999
Adjusted R-squared	0.001251	S.D. dependent var		6.755147
S.E. of regression	6.750921	Akaike info criterion		6.663735
Sum squared resid	20827.75	Schwarz criterion		6.690678
Log likelihood	-1529.659	F-statistic		1.287396
Durbin-Watson stat	2.007668	Prob(F-statistic)		0.276988

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	7.609875	Probability	0.000561
Obs*R-squared	14.85737	Probability	0.000594

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002516	0.078564	0.032026	0.9745
RMRF	-0.011446	0.083968	-0.136316	0.8916
RESID(-1)	0.159308	0.047004	3.389225	0.0008
RESID(-2)	0.062281	0.046964	1.326149	0.1855

R-squared	0.032299	Mean dependent var	-2.12E-17
Adjusted R-squared	0.025932	S.D. dependent var	1.701556
S.E. of regression	1.679349	Akaike info criterion	3.883347
Sum squared resid	1286.017	Schwarz criterion	3.919270
Log likelihood	-889.1697	F-statistic	5.073250
Durbin-Watson stat	1.977907	Prob(F-statistic)	0.001827

Διόρθωση

Βρίσκω ρ

Dependent Variable: R21RF

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014713	0.079065	0.186093	0.8525
RMRF	1.357608	0.084816	16.00654	0.0000
RMRFLAG	-0.162561	0.105513	-1.540672	0.1241
R21RFLAG	0.170254	0.046414	3.668142	0.0003

R-squared	0.379881	Mean dependent var	0.132133
Adjusted R-squared	0.375792	S.D. dependent var	2.129993
S.E. of regression	1.682839	Akaike info criterion	3.887518
Sum squared resid	1288.537	Schwarz criterion	3.923501
Log likelihood	-888.1855	F-statistic	92.91010
Durbin-Watson stat	2.006767	Prob(F-statistic)	0.000000

Απαλοιφή

Dependent Variable: R21RFSTAR

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.018783	0.078454	0.239409	0.8109
RMRFSTAR21	1.353612	0.083573	16.19669	0.0000

R-squared	0.364183	Mean dependent var	0.104981
Adjusted R-squared	0.362794	S.D. dependent var	2.103069
S.E. of regression	1.678778	Akaike info criterion	3.878348
Sum squared resid	1290.780	Schwarz criterion	3.896310

Log likelihood	-890.0200	F-statistic	262.3327
Durbin-Watson stat	2.009835	Prob(F-statistic)	0.000000

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) (R₂₂-Rf)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R22RF
Method: Least Squares
Sample: 1 460
Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.074702	0.050141	1.489817	0.1370
RMRF	0.471743	0.053538	8.811297	0.0000
R-squared	0.144946	Mean dependent var		0.110696
Adjusted R-squared	0.143079	S.D. dependent var		1.157870
S.E. of regression	1.071840	Akaike info criterion		2.980969
Sum squared resid	526.1690	Schwarz criterion		2.998931
Log likelihood	-683.6228	F-statistic		77.63895
Durbin-Watson stat	1.672275	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	4.732684	Probability	0.060106
Log likelihood ratio	4.739255	Probability	0.059482

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.831869	Probability	0.161290
Log likelihood ratio	3.681139	Probability	0.158727

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.135361	Probability	0.713108
Obs*R-squared	0.135913	Probability	0.712379

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.126592	0.132177	8.523351	0.0000

RESID^2(-1)	0.017206	0.046766	0.367914	0.7131
R-squared	0.000296	Mean dependent var	1.146302	
Adjusted R-squared	-0.001891	S.D. dependent var	2.586329	
S.E. of regression	2.588774	Akaike info criterion	4.744594	
Sum squared resid	3062.700	Schwarz criterion	4.762585	
Log likelihood	-1086.884	F-statistic	0.135361	
Durbin-Watson stat	1.999558	Prob(F-statistic)	0.713108	

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.088534	Probability	0.915288
Obs*R-squared	0.178161	Probability	0.914772

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.166601	0.145064	8.041989	0.0000
RMRF	-0.047959	0.130127	-0.368554	0.7126
RMRF^2	-0.021771	0.089759	-0.242547	0.8085
R-squared	0.000387	Mean dependent var	1.143846	
Adjusted R-squared	-0.003987	S.D. dependent var	2.584047	
S.E. of regression	2.589194	Akaike info criterion	4.747071	
Sum squared resid	3063.694	Schwarz criterion	4.774014	
Log likelihood	-1088.826	F-statistic	0.088534	
Durbin-Watson stat	1.962076	Prob(F-statistic)	0.915288	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	6.687045	Probability	0.001373
Obs*R-squared	13.10699	Probability	0.001425

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.89E-05	0.049530	0.000382	0.9997
RMRF	-0.002382	0.052890	-0.045035	0.9641
RESID(-1)	0.170554	0.046807	3.643771	0.0003
RESID(-2)	-0.042274	0.046804	-0.903214	0.3669
R-squared	0.028493	Mean dependent var	4.39E-17	
Adjusted R-squared	0.022102	S.D. dependent var	1.070672	
S.E. of regression	1.058774	Akaike info criterion	2.960757	
Sum squared resid	511.1766	Schwarz criterion	2.996681	
Log likelihood	-676.9741	F-statistic	4.458030	
Durbin-Watson stat	2.004552	Prob(F-statistic)	0.004231	

Διόρθωση

Βρίσκω ρ

Dependent Variable: R22RF

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.057054	0.049830	1.144963	0.2528
RMRF	0.463356	0.053281	8.696400	0.0000
RMFLAG	0.005264	0.057290	0.091877	0.9268
R22RFLAG	0.163640	0.046146	3.546173	0.0004
R-squared	0.170447	Mean dependent var		0.113218
Adjusted R-squared	0.164978	S.D. dependent var		1.157867
S.E. of regression	1.058054	Akaike info criterion		2.959416
Sum squared resid	509.3625	Schwarz criterion		2.995399
Log likelihood	-675.1860	F-statistic		31.16278
Durbin-Watson stat	1.995202	Prob(F-statistic)		0.000000

Απαλοιφή

Dependent Variable: R22RFSTAR

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.062968	0.049417	1.274208	0.2032
RMRFSTAR22	0.456467	0.052742	8.654733	0.0000
R-squared	0.140559	Mean dependent var		0.092513
Adjusted R-squared	0.138682	S.D. dependent var		1.139302
S.E. of regression	1.057355	Akaike info criterion		2.953756
Sum squared resid	512.0435	Schwarz criterion		2.971718
Log likelihood	-677.3639	F-statistic		74.90440
Durbin-Watson stat	1.984229	Prob(F-statistic)		0.000000

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΜΥΤΙΑΗΝΑΙΟΣ ($R_{23}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R23RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.072211	0.084163	0.857989	0.3913
RMRF	1.399427	0.089865	15.57260	0.0000
R-squared	0.346187	Mean dependent var		0.178987
Adjusted R-squared	0.344759	S.D. dependent var		2.222554

S.E. of regression	1.799089	Akaike info criterion	4.016777
Sum squared resid	1482.419	Schwarz criterion	4.034739
Log likelihood	-921.8586	F-statistic	242.5060
Durbin-Watson stat	1.699766	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.231130	Probability	0.267771
Log likelihood ratio	1.237545	Probability	0.265945

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	5.984986	Probability	0.002718
Log likelihood ratio	11.91924	Probability	0.002581

Τη σπάω

Dependent Variable: R23RF

Method: Least Squares

Sample: 230 460

Included observations: 231

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.218906	0.118612	1.845565	0.0662
RMRF	1.065713	0.135709	7.852942	0.0000

R-squared	0.212161	Mean dependent var	0.351078
Adjusted R-squared	0.208721	S.D. dependent var	2.006104
S.E. of regression	1.784507	Akaike info criterion	4.004781
Sum squared resid	729.2423	Schwarz criterion	4.034586
Log likelihood	-460.5523	F-statistic	61.66869
Durbin-Watson stat	1.788586	Prob(F-statistic)	0.000000

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	1.809249	Probability	0.179935
Obs*R-squared	1.810751	Probability	0.178418

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 231 460

Included observations: 230 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.880346	0.448837	6.417360	0.0000
RESID^2(-1)	0.088775	0.066000	1.345083	0.1799

R-squared	0.007873	Mean dependent var	3.161817
Adjusted R-squared	0.003521	S.D. dependent var	6.032500
S.E. of regression	6.021870	Akaike info criterion	6.437330
Sum squared resid	8267.944	Schwarz criterion	6.467227

Log likelihood	-738.2930	F-statistic	1.809249
Durbin-Watson stat	2.001830	Prob(F-statistic)	0.179935

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.897361	Probability	0.408361
Obs*R-squared	1.799436	Probability	0.406684

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.972341	0.338680	8.776251	0.0000
RMRF	0.054063	0.303808	0.177952	0.8588
RMRF^2	0.280671	0.209560	1.339333	0.1811

R-squared	0.003912	Mean dependent var	3.222650
Adjusted R-squared	-0.000447	S.D. dependent var	6.043637
S.E. of regression	6.044989	Akaike info criterion	6.442837
Sum squared resid	16699.65	Schwarz criterion	6.469780
Log likelihood	-1478.852	F-statistic	0.897361
Durbin-Watson stat	1.768147	Prob(F-statistic)	0.408361

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.290703	Probability	0.277088
Obs*R-squared	2.597357	Probability	0.272892

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001340	0.118467	0.011311	0.9910
RMRF	-0.011480	0.135953	-0.084443	0.9328
RESID(-1)	0.106499	0.066439	1.602954	0.1103
RESID(-2)	-0.018670	0.066532	-0.280616	0.7793

R-squared	0.011244	Mean dependent var	-1.10E-16
Adjusted R-squared	-0.001823	S.D. dependent var	1.780623
S.E. of regression	1.782246	Akaike info criterion	4.010790
Sum squared resid	721.0428	Schwarz criterion	4.070399
Log likelihood	-459.2462	F-statistic	0.860469
Durbin-Watson stat	1.995906	Prob(F-statistic)	0.462335

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: NOTOS HOLDINGS (R₂₄-Rf)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R24RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.054912	0.078763	-0.697174	0.4860
RMRF	0.913085	0.084100	10.85719	0.0000
R-squared	0.204693	Mean dependent var		0.014757
Adjusted R-squared	0.202957	S.D. dependent var		1.885891
S.E. of regression	1.683672	Akaike info criterion		3.884170
Sum squared resid	1298.317	Schwarz criterion		3.902132
Log likelihood	-891.3591	F-statistic		117.8785
Durbin-Watson stat	1.942838	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.031584	Probability	0.859022
Log likelihood ratio	0.031790	Probability	0.858489

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	0.275988	Probability	0.758948
Log likelihood ratio	0.556512	Probability	0.757103

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	4.152934	Probability	0.042138
Obs*R-squared	4.133546	Probability	0.042041

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.537650	0.279332	9.084715	0.0000
RESID^2(-1)	0.094694	0.046467	2.037875	0.0421
R-squared	0.009006	Mean dependent var		2.805411
Adjusted R-squared	0.006837	S.D. dependent var		5.299231
S.E. of regression	5.281084	Akaike info criterion		6.170488
Sum squared resid	12745.66	Schwarz criterion		6.188479
Log likelihood	-1414.127	F-statistic		4.152934
Durbin-Watson stat	2.001683	Prob(F-statistic)		0.042138

Διόρθωση

Dependent Variable: R24RF
Method: ML - ARCH (Marquardt)
Sample: 1 460
Included observations: 460
Convergence achieved after 11 iterations
Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.071164	0.070724	-1.006218	0.3143
RMRF	0.901952	0.070668	12.76320	0.0000

Variance Equation				
C	2.146468	0.217607	9.863987	0.0000
ARCH(1)	0.266693	0.073633	3.621901	0.0003

R-squared	0.204581	Mean dependent var	0.014757
Adjusted R-squared	0.199347	S.D. dependent var	1.885891
S.E. of regression	1.687480	Akaike info criterion	3.859891
Sum squared resid	1298.501	Schwarz criterion	3.895815
Log likelihood	-883.7750	F-statistic	39.09414
Durbin-Watson stat	1.942919	Prob(F-statistic)	0.000000

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.551003	Probability	0.458289
Obs*R-squared	0.552748	Probability	0.457197

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2
Method: Least Squares
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.029773	0.093606	11.00118	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.034646	0.046674	-0.742296	0.4583

R-squared	0.001204	Mean dependent var	0.995064
Adjusted R-squared	-0.000981	S.D. dependent var	1.736447
S.E. of regression	1.737299	Akaike info criterion	3.946888
Sum squared resid	1379.321	Schwarz criterion	3.964880
Log likelihood	-903.8109	F-statistic	0.551003
Durbin-Watson stat	1.992964	Prob(F-statistic)	0.458289

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.827801	Probability	0.161940
Obs*R-squared	3.650399	Probability	0.161185

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares

Sample: 1 460
Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.511478	0.296743	8.463466	0.0000
RMRF	0.041397	0.266189	0.155518	0.8765
RMRF^2	0.350908	0.183612	1.911143	0.0566
R-squared	0.007936	Mean dependent var		2.822427
Adjusted R-squared	0.003594	S.D. dependent var		5.306020
S.E. of regression	5.296477	Akaike info criterion		6.178461
Sum squared resid	12820.07	Schwarz criterion		6.205404
Log likelihood	-1418.046	F-statistic		1.827801
Durbin-Watson stat	1.813241	Prob(F-statistic)		0.161940

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.135972	Probability	0.872902
Obs*R-squared	0.274167	Probability	0.871897

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7.60E-05	0.078913	0.000963	0.9992
RMRF	-0.001452	0.084344	-0.017215	0.9863
RESID(-1)	0.024406	0.046865	0.520767	0.6028
RESID(-2)	-0.001859	0.046865	-0.039661	0.9684
R-squared	0.000596	Mean dependent var		2.08E-17
Adjusted R-squared	-0.005979	S.D. dependent var		1.681837
S.E. of regression	1.686858	Akaike info criterion		3.892269
Sum squared resid	1297.543	Schwarz criterion		3.928193
Log likelihood	-891.2220	F-statistic		0.090648
Durbin-Watson stat	1.991821	Prob(F-statistic)		0.965176

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ (R₂₅-R_f)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R25RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000955	0.095685	-0.009986	0.9920
RMRF	0.905052	0.102167	8.858552	0.0000
R-squared	0.146277	Mean dependent var		0.068100
Adjusted R-squared	0.144413	S.D. dependent var		2.211275

S.E. of regression	2.045384	Akaike info criterion	4.273386
Sum squared resid	1916.086	Schwarz criterion	4.291348
Log likelihood	-980.8788	F-statistic	78.47395
Durbin-Watson stat	2.052106	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.143785	Probability	0.285419
Log likelihood ratio	1.149855	Probability	0.283580

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	4.101731	Probability	0.107158
Log likelihood ratio	8.201897	Probability	0.106557

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	2.767860	Probability	0.096860
Obs*R-squared	2.763237	Probability	0.096453

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.850214	0.636193	6.051955	0.0000
RESID^2(-1)	0.077589	0.046637	1.663689	0.0969

R-squared	0.006020	Mean dependent var	4.174061
Adjusted R-squared	0.003845	S.D. dependent var	13.00133
S.E. of regression	12.97631	Akaike info criterion	7.968476
Sum squared resid	76951.77	Schwarz criterion	7.986467
Log likelihood	-1826.765	F-statistic	2.767860
Durbin-Watson stat	2.017139	Prob(F-statistic)	0.096860

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.056180	Probability	0.945382
Obs*R-squared	0.113782	Probability	0.944697

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 230 460

Included observations: 231

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.561678	0.400218	6.400707	0.0000
RMRF	0.089124	0.376984	0.236413	0.8133
RMRF^2	0.069925	0.298266	0.234440	0.8149
R-squared	0.000493	Mean dependent var		2.626148
Adjusted R-squared	-0.008275	S.D. dependent var		4.936333
S.E. of regression	4.956715	Akaike info criterion		6.052265
Sum squared resid	5601.737	Schwarz criterion		6.096972
Log likelihood	-696.0366	F-statistic		0.056180
Durbin-Watson stat	1.935084	Prob(F-statistic)		0.945382

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.857567	Probability	0.424876
Obs*R-squared	1.723695	Probability	0.422381

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000336	0.095715	-0.003511	0.9972
RMRF	0.004036	0.102260	0.039467	0.9685
RESID(-1)	-0.027616	0.046761	-0.590583	0.5551
RESID(-2)	-0.055395	0.046792	-1.183842	0.2371
R-squared	0.003747	Mean dependent var		4.01E-17
Adjusted R-squared	-0.002807	S.D. dependent var		2.043154
S.E. of regression	2.046020	Akaike info criterion		4.278327
Sum squared resid	1908.906	Schwarz criterion		4.314251
Log likelihood	-980.0153	F-statistic		0.571711
Durbin-Watson stat	2.007368	Prob(F-statistic)		0.633872

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: OTE (R₂₆-R_f)

Αρχική παλνδρόμηση

Dependent Variable: R26RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.025036	0.055216	0.453410	0.6505
RMRF	1.154441	0.058957	19.58096	0.0000
R-squared	0.455678	Mean dependent var		0.113120
Adjusted R-squared	0.454490	S.D. dependent var		1.598086
S.E. of regression	1.180325	Akaike info criterion		3.173795
Sum squared resid	638.0704	Schwarz criterion		3.191757
Log likelihood	-727.9728	F-statistic		383.4142

Durbin-Watson stat 1.882348 Prob(F-statistic) 0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	2.897702	Probability	0.089386
Log likelihood ratio	2.907516	Probability	0.088168

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.612913	Probability	0.200441
Log likelihood ratio	3.242696	Probability	0.197632

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	2.384322	Probability	0.123250
Obs*R-squared	2.382327	Probability	0.122715

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.287088	0.125949	10.21910	0.0000
RESID^2(-1)	0.072068	0.046673	1.544125	0.1233

R-squared	0.005190	Mean dependent var	1.386850
Adjusted R-squared	0.003013	S.D. dependent var	2.319815
S.E. of regression	2.316317	Akaike info criterion	4.522182
Sum squared resid	2451.953	Schwarz criterion	4.540173
Log likelihood	-1035.841	F-statistic	2.384322
Durbin-Watson stat	1.996611	Prob(F-statistic)	0.123250

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	4.400411	Probability	0.012797
Obs*R-squared	8.691222	Probability	0.012964

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.177913	0.128879	9.139698	0.0000
RMRF	0.132418	0.115609	1.145394	0.2526

RMRF^2	0.226984	0.079744	2.846389	0.0046
R-squared	0.018894	Mean dependent var	1.387109	
Adjusted R-squared	0.014600	S.D. dependent var	2.317293	
S.E. of regression	2.300314	Akaike info criterion	4.510469	
Sum squared resid	2418.191	Schwarz criterion	4.537412	
Log likelihood	-1034.408	F-statistic	4.400411	
Durbin-Watson stat	1.887877	Prob(F-statistic)	0.012797	

Διόρθωση

Dependent Variable: R26RFF

Method: Least Squares

Sample: 230 460

Included observations: 231

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.829941	0.833337	0.995924	0.3203
RMRF	-0.144147	0.035311	-4.082191	0.0001
R-squared	0.067834	Mean dependent var	0.632746	
Adjusted R-squared	0.063763	S.D. dependent var	13.06781	
S.E. of regression	12.64433	Akaike info criterion	7.920915	
Sum squared resid	36612.31	Schwarz criterion	7.950720	
Log likelihood	-912.8657	F-statistic	16.66429	
Durbin-Watson stat	2.040074	Prob(F-statistic)	0.000062	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.714793	Probability	0.489841
Obs*R-squared	1.437619	Probability	0.487332

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000434	0.055252	0.007864	0.9937
RMRF	-0.003378	0.059081	-0.057182	0.9544
RESID(-1)	0.056144	0.046976	1.195174	0.2326
RESID(-2)	-0.004692	0.046962	-0.099908	0.9205
R-squared	0.003125	Mean dependent var	6.56E-17	
Adjusted R-squared	-0.003433	S.D. dependent var	1.179038	
S.E. of regression	1.181061	Akaike info criterion	3.179360	
Sum squared resid	636.0762	Schwarz criterion	3.215284	
Log likelihood	-727.2529	F-statistic	0.476529	
Durbin-Watson stat	1.994065	Prob(F-statistic)	0.698772	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ ($R_{27}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R27RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.042782	0.051608	0.828979	0.4075
RMRF	1.257685	0.055105	22.82357	0.0000
R-squared	0.532135	Mean dependent var		0.138743
Adjusted R-squared	0.531114	S.D. dependent var		1.611084
S.E. of regression	1.103195	Akaike info criterion		3.038636
Sum squared resid	557.4035	Schwarz criterion		3.056597
Log likelihood	-696.8862	F-statistic		520.9152
Durbin-Watson stat	1.781285	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	2.122597	Probability	0.145827
Log likelihood ratio	2.131584	Probability	0.144292

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	1.659969	Probability	0.191292
Log likelihood ratio	3.336959	Probability	0.188534

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	9.839166	Probability	0.001819
Obs*R-squared	9.673947	Probability	0.001869

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.031481	0.130285	7.917118	0.0000
RESID^2(-1)	0.145084	0.046253	3.136744	0.0018
R-squared	0.021076	Mean dependent var		1.207423
Adjusted R-squared	0.018934	S.D. dependent var		2.543532
S.E. of regression	2.519337	Akaike info criterion		4.690216
Sum squared resid	2900.605	Schwarz criterion		4.708208
Log likelihood	-1074.405	F-statistic		9.839166
Durbin-Watson stat	2.047895	Prob(F-statistic)		0.001819

Διόρθωση

Dependent Variable: R27RF
Method: ML - ARCH (Marquardt)
Sample: 1 460
Included observations: 460
Convergence achieved after 11 iterations
Variance backcast: ON

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.021575	0.053009	0.407011	0.6840
RMRF	1.227935	0.052824	23.24559	0.0000

Variance Equation				
C	1.010097	0.073986	13.65261	0.0000
ARCH(1)	0.173009	0.050639	3.416478	0.0006
R-squared	0.531625	Mean dependent var		0.138743
Adjusted R-squared	0.528543	S.D. dependent var		1.611084
S.E. of regression	1.106214	Akaike info criterion		3.019175
Sum squared resid	558.0117	Schwarz criterion		3.055099
Log likelihood	-690.4103	F-statistic		172.5260
Durbin-Watson stat	1.774757	Prob(F-statistic)		0.000000

Επαλήθευση

ARCH Test:

F-statistic	0.201201	Probability	0.653966
Obs*R-squared	0.201993	Probability	0.653117

Test Equation:

Dependent Variable: STD_RESID^2
Method: Least Squares
Sample(adjusted): 2 460
Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.017648	0.103298	9.851602	0.0000
STD_RESID^2(-1)	-0.020965	0.046738	-0.448555	0.6540
R-squared	0.000440	Mean dependent var		0.996670
Adjusted R-squared	-0.001747	S.D. dependent var		1.971536
S.E. of regression	1.973257	Akaike info criterion		4.201596
Sum squared resid	1779.441	Schwarz criterion		4.219588
Log likelihood	-962.2663	F-statistic		0.201201
Durbin-Watson stat	1.995017	Prob(F-statistic)		0.653966

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.713061	Probability	0.490686
Obs*R-squared	1.431017	Probability	0.488943

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.124623	0.142534	7.890211	0.0000
RMRF	-0.024474	0.127858	-0.191417	0.8483
RMRF^2	0.101457	0.088194	1.150394	0.2506
R-squared	0.003111	Mean dependent var	1.211747	
Adjusted R-squared	-0.001252	S.D. dependent var	2.542451	
S.E. of regression	2.544042	Akaike info criterion	4.711886	
Sum squared resid	2957.772	Schwarz criterion	4.738829	
Log likelihood	-1080.734	F-statistic	0.713061	
Durbin-Watson stat	1.716248	Prob(F-statistic)	0.490686	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	3.493977	Probability	0.031196
Obs*R-squared	6.942857	Probability	0.031073

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000195	0.051330	-0.003794	0.9970
RMRF	0.001365	0.055037	0.024806	0.9802
RESID(-1)	0.112546	0.046790	2.405348	0.0166
RESID(-2)	-0.062819	0.046933	-1.338496	0.1814
R-squared	0.015093	Mean dependent var	-4.68E-17	
Adjusted R-squared	0.008614	S.D. dependent var	1.101992	
S.E. of regression	1.097236	Akaike info criterion	3.032123	
Sum squared resid	548.9905	Schwarz criterion	3.068047	
Log likelihood	-693.3883	F-statistic	2.329318	
Durbin-Watson stat	1.999687	Prob(F-statistic)	0.073752	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: ΣΑΝΥΟ ΕΛΛΑΣ ΣΥΜΜ. ($R_{28}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R28RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.351027	0.147055	-2.387047	0.0174
RMRF	1.499010	0.157018	9.546767	0.0000
R-squared	0.165970	Mean dependent var	-0.236652	
Adjusted R-squared	0.164149	S.D. dependent var	3.438330	
S.E. of regression	3.143489	Akaike info criterion	5.132882	
Sum squared resid	4525.739	Schwarz criterion	5.150844	

Log likelihood	-1178.563	F-statistic	91.14075
Durbin-Watson stat	1.928000	Prob(F-statistic)	0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.185612	Probability	0.666797
Log likelihood ratio	0.186793	Probability	0.665600

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	2.751225	Probability	0.064910
Log likelihood ratio	5.517524	Probability	0.063370

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.024206	Probability	0.876430
Obs*R-squared	0.024311	Probability	0.876097

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.787351	1.200565	8.152287	0.0000
RESID^2(-1)	0.007294	0.046885	0.155584	0.8764
R-squared	0.000053	Mean dependent var		9.858552
Adjusted R-squared	-0.002135	S.D. dependent var		23.75391
S.E. of regression	23.77925	Akaike info criterion		9.179852
Sum squared resid	258411.9	Schwarz criterion		9.197843
Log likelihood	-2104.776	F-statistic		0.024206
Durbin-Watson stat	1.996433	Prob(F-statistic)		0.876430

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.299493	Probability	0.101469
Obs*R-squared	4.583055	Probability	0.101112

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

C	8.329207	1.325868	6.282078	0.0000
RMRF	1.282324	1.189351	1.078171	0.2815
RMRF^2	1.609249	0.820388	1.961571	0.0504
R-squared	0.009963	Mean dependent var	9.838563	
Adjusted R-squared	0.005630	S.D. dependent var	23.73189	
S.E. of regression	23.66498	Akaike info criterion	9.172370	
Sum squared resid	255934.4	Schwarz criterion	9.199313	
Log likelihood	-2106.645	F-statistic	2.299493	
Durbin-Watson stat	1.975642	Prob(F-statistic)	0.101469	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.554876	Probability	0.574531
Obs*R-squared	1.116768	Probability	0.572133

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000259	0.147206	0.001759	0.9986
RMRF	-0.004072	0.157439	-0.025864	0.9794
RESID(-1)	0.032511	0.047108	0.690147	0.4905
RESID(-2)	-0.038426	0.047039	-0.816885	0.4144
R-squared	0.002428	Mean dependent var	-2.14E-16	
Adjusted R-squared	-0.004135	S.D. dependent var	3.140063	
S.E. of regression	3.146549	Akaike info criterion	5.139147	
Sum squared resid	4514.751	Schwarz criterion	5.175071	
Log likelihood	-1178.004	F-statistic	0.369917	
Durbin-Watson stat	1.990203	Prob(F-statistic)	0.774753	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: TITAN ($R_{29}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R29RF

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.056830	0.059740	0.951297	0.3420
RMRF	0.529289	0.063787	8.297708	0.0000
R-squared	0.130686	Mean dependent var	0.097215	
Adjusted R-squared	0.128788	S.D. dependent var	1.368158	
S.E. of regression	1.277021	Akaike info criterion	3.331276	
Sum squared resid	746.8990	Schwarz criterion	3.349238	
Log likelihood	-764.1935	F-statistic	68.85196	
Durbin-Watson stat	1.849266	Prob(F-statistic)	0.000000	

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.029929	Probability	0.862728
Log likelihood ratio	0.030125	Probability	0.862208

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	3.967618	Probability	0.019575
Log likelihood ratio	7.936021	Probability	0.018911

Τη σπάρω

Dependent Variable: R29RF

Method: Least Squares

Sample: 230 460

Included observations: 231

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.044748	0.091466	0.489230	0.6251
RMRF	0.732671	0.104649	7.001194	0.0000
R-squared	0.176309	Mean dependent var		0.135615
Adjusted R-squared	0.172712	S.D. dependent var		1.512929
S.E. of regression	1.376091	Akaike info criterion		3.484990
Sum squared resid	433.6402	Schwarz criterion		3.514795
Log likelihood	-400.5164	F-statistic		49.01672
Durbin-Watson stat	1.957950	Prob(F-statistic)		0.000000

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	2.916629	Probability	0.088350
Obs*R-squared	2.910816	Probability	0.087987

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample(adjusted): 2 460

Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.496034	0.158796	9.421115	0.0000
RESID^2(-1)	0.079630	0.046627	1.707814	0.0883
R-squared	0.006342	Mean dependent var		1.625271
Adjusted R-squared	0.004167	S.D. dependent var		2.997184
S.E. of regression	2.990932	Akaike info criterion		5.033395
Sum squared resid	4088.173	Schwarz criterion		5.051386
Log likelihood	-1153.164	F-statistic		2.916629
Durbin-Watson stat	2.034029	Prob(F-statistic)		0.088350

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.129627	Probability	0.878455
Obs*R-squared	0.260808	Probability	0.877741

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 460

Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.586585	0.168069	9.440102	0.0000
RMRF	-0.032636	0.150764	-0.216471	0.8287
RMRF^2	0.045146	0.103993	0.434121	0.6644
R-squared	0.000567	Mean dependent var	1.623694	
Adjusted R-squared	-0.003807	S.D. dependent var	2.994108	
S.E. of regression	2.999802	Akaike info criterion	5.041470	
Sum squared resid	4112.457	Schwarz criterion	5.068413	
Log likelihood	-1156.538	F-statistic	0.129627	
Durbin-Watson stat	1.841587	Prob(F-statistic)	0.878455	

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.498562	Probability	0.224550
Obs*R-squared	3.003673	Probability	0.222721

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000222	0.059675	-0.003713	0.9970
RMRF	0.001345	0.063879	0.021048	0.9832
RESID(-1)	0.076101	0.046868	1.623734	0.1051
RESID(-2)	-0.033652	0.046976	-0.716367	0.4741
R-squared	0.006530	Mean dependent var	-1.02E-16	
Adjusted R-squared	-0.000006	S.D. dependent var	1.275630	
S.E. of regression	1.275634	Akaike info criterion	3.333421	
Sum squared resid	742.0220	Schwarz criterion	3.369344	
Log likelihood	-762.6868	F-statistic	0.999041	
Durbin-Watson stat	1.998722	Prob(F-statistic)	0.393079	

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΜΕΤΟΧΗΣ: FOLLIE ABEE ($R_{30}-R_f$)

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: R30RF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.016279	0.066742	0.243902	0.8074
RMRF	0.764541	0.071264	10.72832	0.0000
R-squared	0.200833	Mean dependent var		0.074613
Adjusted R-squared	0.199088	S.D. dependent var		1.594192
S.E. of regression	1.426701	Akaike info criterion		3.552945
Sum squared resid	932.2477	Schwarz criterion		3.570907
Log likelihood	-815.1773	F-statistic		115.0969
Durbin-Watson stat	1.816351	Prob(F-statistic)		0.000000

Έλεγχος Σφάλματος Εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	0.053305	Probability	0.817512
Log likelihood ratio	0.053652	Probability	0.816826

chow test:

Chow Breakpoint Test: 230

F-statistic	4.574337	Probability	0.010791
Log likelihood ratio	9.137597	Probability	0.010370

Τη σπάω

Dependent Variable: R30RF
 Method: Least Squares
 Sample: 230 460
 Included observations: 231

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.118478	0.089185	-1.328455	0.1854
RMRF	0.616828	0.102040	6.044956	0.0000
R-squared	0.137611	Mean dependent var		-0.041978
Adjusted R-squared	0.133845	S.D. dependent var		1.441728
S.E. of regression	1.341780	Akaike info criterion		3.434491
Sum squared resid	412.2853	Schwarz criterion		3.464296
Log likelihood	-394.6837	F-statistic		36.54150
Durbin-Watson stat	1.771973	Prob(F-statistic)		0.000000

Arch effect:

ARCH Test:

F-statistic	0.437758	Probability	0.508540
Obs*R-squared	0.439253	Probability	0.507483

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample(adjusted): 2 460
 Included observations: 459 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.965339	0.196411	10.00624	0.0000
RESID^2(-1)	0.030944	0.046769	0.661633	0.5085
R-squared	0.000957	Mean dependent var		2.028187
Adjusted R-squared	-0.001229	S.D. dependent var		3.680866
S.E. of regression	3.683127	Akaike info criterion		5.449749
Sum squared resid	6199.399	Schwarz criterion		5.467741
Log likelihood	-1248.717	F-statistic		0.437758
Durbin-Watson stat	1.999878	Prob(F-statistic)		0.508540

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.922290	Probability	0.054817
Obs*R-squared	5.808660	Probability	0.054785

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1 460
 Included observations: 460

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.859901	0.205153	9.065935	0.0000
RMRF	0.406662	0.184029	2.209766	0.0276
RMRF^2	0.154705	0.126939	1.218734	0.2236
R-squared	0.012628	Mean dependent var		2.026625
Adjusted R-squared	0.008306	S.D. dependent var		3.677006
S.E. of regression	3.661703	Akaike info criterion		5.440234
Sum squared resid	6127.488	Schwarz criterion		5.467177
Log likelihood	-1248.254	F-statistic		2.922290
Durbin-Watson stat	1.944632	Prob(F-statistic)		0.054817

Έλεγχος αυτοσυσχέτισης:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.909555	Probability	0.149329
Obs*R-squared	3.820613	Probability	0.148035

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID
 Method: Least Squares
 Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000173	0.066610	0.002604	0.9979
RMRF	-0.002341	0.071144	-0.032898	0.9738
RESID(-1)	0.091178	0.046835	1.946809	0.0522
RESID(-2)	-0.000333	0.046837	-0.007106	0.9943
R-squared	0.008306	Mean dependent var		-3.57E-17

Adjusted R-squared	0.001781	S.D. dependent var	1.425146
S.E. of regression	1.423876	Akaike info criterion	3.553300
Sum squared resid	924.5047	Schwarz criterion	3.589224
Log likelihood	-813.2590	F-statistic	1.273037
Durbin-Watson stat	1.998655	Prob(F-statistic)	0.283030

ΜΕΡΟΣ Β

1. Έλεγχοι παλινδρόμησης SML

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: RIRF

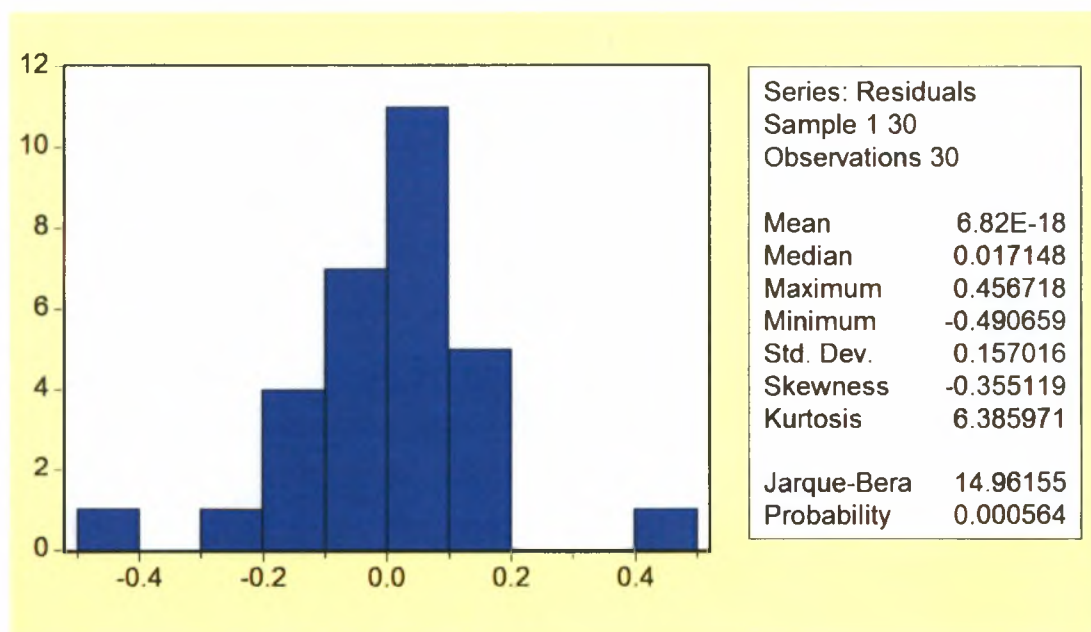
Method: Least Squares

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.101369	0.082737	1.225197	0.2307
BETA	-0.070902	0.086855	-0.816332	0.4212
R-squared	0.023247	Mean dependent var		0.038167
Adjusted R-squared	-0.011637	S.D. dependent var		0.158874
S.E. of regression	0.159796	Akaike info criterion		-0.765502
Sum squared resid	0.714970	Schwarz criterion		-0.672089
Log likelihood	13.48253	F-statistic		0.666398
Durbin-Watson stat	2.057729	Prob(F-statistic)		0.421201

Έλεγχος κανονικότητας



Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας:

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	7.864247	Probability	0.002036
Obs*R-squared	11.04310	Probability	0.004000

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Sample: 1 30
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.061154	0.057456	1.064377	0.2966
BETA	-0.189754	0.129857	-1.461254	0.1555
BETA^2	0.145273	0.067610	2.148694	0.0408
R-squared	0.368103	Mean dependent var		0.023832
Adjusted R-squared	0.321296	S.D. dependent var		0.056255
S.E. of regression	0.046345	Akaike info criterion		-3.210779
Sum squared resid	0.057992	Schwarz criterion		-3.070659
Log likelihood	51.16168	F-statistic		7.864247
Durbin-Watson stat	2.524888	Prob(F-statistic)		0.002036

Διόρθωση ετεροσκεδατικότητας

Dependent Variable: YSTAR
 Method: Least Squares
 Sample: 1 30
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.075689	0.047016	1.609855	0.1186
XSTAR	-0.018557	0.028445	-0.652407	0.5195
R-squared	0.014974	Mean dependent var		0.050180
Adjusted R-squared	-0.020206	S.D. dependent var		0.141591
S.E. of regression	0.143015	Akaike info criterion		-0.987400
Sum squared resid	0.572689	Schwarz criterion		-0.893987
Log likelihood	16.81100	F-statistic		0.425635
Durbin-Watson stat	2.167612	Prob(F-statistic)		0.519459

...

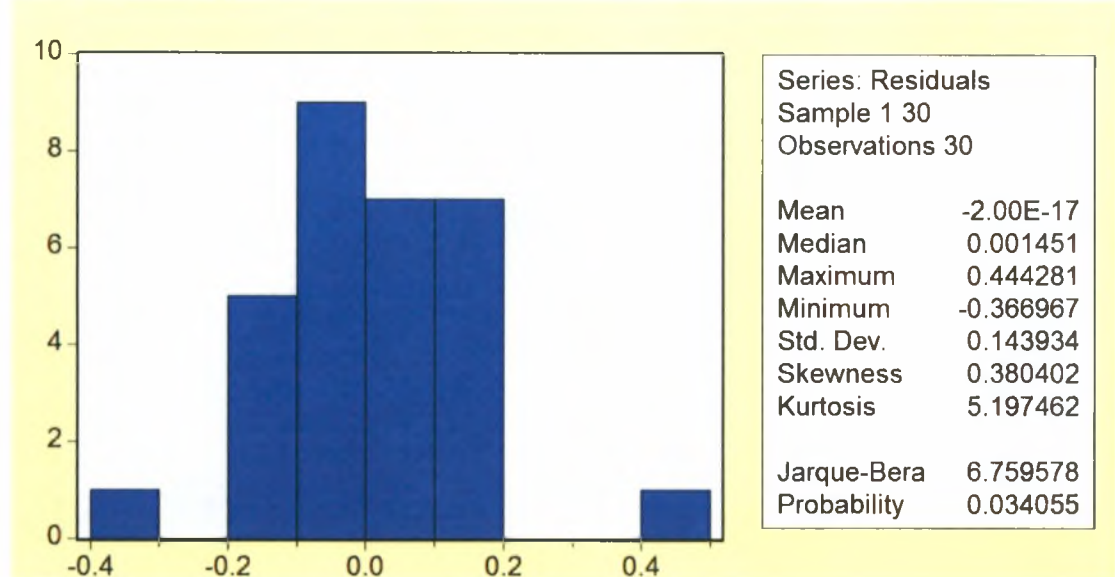
2. Έλεγχοι για την γραμμικότητα μεταξύ των μέσων υπερβάλλουσων αποδόσεων και των συντελεστών beta.

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: RIRF
 Method: Least Squares
 Sample: 1 30
 Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.279262	0.184932	-1.510080	0.1426
BETA	0.857915	0.417970	2.052576	0.0499
BETA2	-0.492953	0.217616	-2.265240	0.0317
R-squared	0.179232	Mean dependent var		0.038167
Adjusted R-squared	0.118435	S.D. dependent var		0.158874
S.E. of regression	0.149169	Akaike info criterion		-0.872829
Sum squared resid	0.600791	Schwarz criterion		-0.732710
Log likelihood	16.09244	F-statistic		2.948017
Durbin-Watson stat	1.969958	Prob(F-statistic)		0.069498

Έλεγχος κανονικότητας



Έλεγχος σφάλματος εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	7.827672	Probability	0.009559
Log likelihood ratio	7.895479	Probability	0.004956

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.064804	Probability	0.045646
Obs*R-squared	7.837390	Probability	0.049495

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.027439	0.063639	0.431171	0.6699
BETA	-0.067825	0.210172	-0.322712	0.7495
BETA^2	0.048866	0.191495	0.255181	0.8006
BETA2^2	0.007022	0.038414	0.182790	0.8564
R-squared	0.261246	Mean dependent var		0.020026
Adjusted R-squared	0.176006	S.D. dependent var		0.041731
S.E. of regression	0.037881	Akaike info criterion		-3.585180
Sum squared resid	0.037309	Schwarz criterion		-3.398353
Log likelihood	57.77769	F-statistic		3.064804
Durbin-Watson stat	2.257358	Prob(F-statistic)		0.045646

...

Διόρθωση

Dependent Variable: YSTAR

Method: Least Squares

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.332905	0.144516	2.303582	0.0292
XSTAR	-0.073185	0.039913	-1.833597	0.0778
X2STAR	-0.204315	0.109076	-1.873144	0.0719
R-squared	0.128257	Mean dependent var	0.050180	
Adjusted R-squared	0.063684	S.D. dependent var	0.141591	
S.E. of regression	0.137009	Akaike info criterion	-1.042907	
Sum squared resid	0.506826	Schwarz criterion	-0.902787	
Log likelihood	18.64361	F-statistic	1.986219	
Durbin-Watson stat	2.007552	Prob(F-statistic)	0.156763	

3. Έλεγχοι για την εξέταση της διακύμανσης (μη-συστηματικός κίνδυνος) ως προς την επίδρασή της στο σχηματισμό των αποδόσεων.

Αρχική παλινδρόμηση

Dependent Variable: RIRF

Method: Least Squares

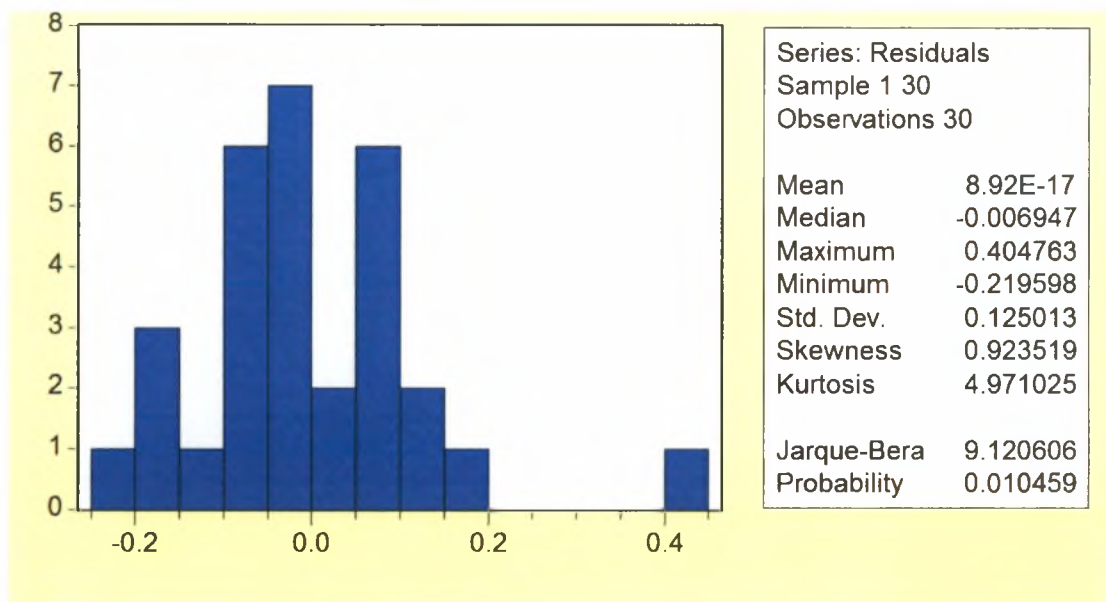
Date: 09/05/05 Time: 11:55

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.156161	0.169061	-0.923697	0.3641
BETA	0.820309	0.370166	2.216056	0.0356
BETA2	-0.432185	0.193739	-2.230762	0.0345
S2	-0.082389	0.028316	-2.909624	0.0073
R-squared	0.380839	Mean dependent var	0.038167	
Adjusted R-squared	0.309397	S.D. dependent var	0.158874	
S.E. of regression	0.132028	Akaike info criterion	-1.088037	
Sum squared resid	0.453217	Schwarz criterion	-0.901211	
Log likelihood	20.32055	F-statistic	5.330764	
Durbin-Watson stat	2.201195	Prob(F-statistic)	0.005356	

Έλεγχος κανονικότητας



Έλεγχος σφάλματος εξειδίκευσης

Ramsey RESET Test:

F-statistic	5.430493	Probability	0.028155
Log likelihood ratio	5.897080	Probability	0.015166

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.897474	Probability	0.498650
Obs*R-squared	4.725641	Probability	0.450272

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 09/05/05 Time: 12:00

Sample: 1 30

Included observations: 30

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.028242	0.056236	0.502211	0.6201
BETA	-0.181268	0.188380	-0.962247	0.3455
BETA^2	0.197465	0.172654	1.143706	0.2640
BETA^2^2	-0.041032	0.035256	-1.163850	0.2559
S2	0.012469	0.032316	0.385837	0.7030
S2^2	-0.000453	0.005702	-0.079460	0.9373

R-squared	0.157521	Mean dependent var	0.015107
Adjusted R-squared	-0.017995	S.D. dependent var	0.030620
S.E. of regression	0.030894	Akaike info criterion	-3.939667
Sum squared resid	0.022906	Schwarz criterion	-3.659427
Log likelihood	65.09500	F-statistic	0.897474
Durbin-Watson stat	2.283471	Prob(F-statistic)	0.498650



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074691