

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΜΕ ΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΟΥ SHARPE ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΜΕΤΡΟΥ ΤΟΥ SHARPE

Εκπονήθηκε από: Ευγενία Κωστή

Πτυχίο Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης Πανεπιστημίου Πειραιώς

Επιβλέπων Καθηγητής: κος Γεώργιος Διακογιάννης



Υποβληθείσα για το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα στη «Χρηματοοικονομική
Ανάλυση για στελέχη»

Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

2009

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω αρχικά τις βαθύτατες ευχαριστίες μου στον επιβλέπων Καθηγητή κ. Γεώργιο Διακογιάννη, η συνεργασία μου με τον οποίο υπήρξε άριστη σε όλα τα επίπεδα, καθώς επίσης και για την άρτια καθοδήγηση και συμβολή του στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές, για την ευκαιρία που μου δόθηκε να παρακολουθήσω το συγκεκριμένο αναγνωρισμένου κύρους μεταπτυχιακό και την ιδιαίτερη τιμή της υποτροφίας που μου χορηγήθηκε κατά τον πρώτο χρόνο σπουδών. Σας ευχαριστώ θερμά όλους επειδή το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα συνέβαλλε στο να εμπλουτίσω και να βελτιώσω τόσο τη θεωρητική όσο και την επαγγελματική μου κατάρτιση.

Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω και στα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Γεώργιο Σκιαδόπουλο και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Παναγιώτη Σταϊκούρα για την ακαδημαϊκή τους υποστήριξη στην παρούσα μελέτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.	ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	7
1.2.	ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ MARKOWITZ ΚΑΙ ΜΟΝΟΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟ

2.1.	ΘΕΩΡΙΑ Markowitz	11
2.2.	Μέτρα Συσχέτισης.....	13
2.3.	Υπολογισμός απόδοσης και κινδύνου χαρτοφυλακίου Markowitz.....	14
2.4.	Μη συστηματικός κίνδυνος έναντι συστηματικού κινδύνου.....	18
2.5.	Μονοπαράγοντικό υπόδειγμα-Single Index Model.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : CAPM

3.1.	ΘΕΩΡΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ-CAPM (Capital Asset Pricing model).....	23
3.2.	ΓΡΑΜΜΗ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΝΟΡΟ ΤΟΥ MARKOWITZ...28	
3.3.	Σημαντικά Συμπεράσματα CAPM.....	31
3.4.	Το alpha του Jensen και η συμβολή του σε αποφάσεις.....	34

3.5.	Σε ποιο βαθμό τα Betas εξηγούν τις αναμενόμενες αποδόσεις.....	36
3.6.	Νεότεροι εμπειρικοί έλεγχοι του CAPM από το 1970 ως σήμερα.....	39
3.7.	Πως αντιμετωπίζονται οι ελλείψεις του CAPM και η συμβολή του ICAPM...	40
3.8.	Το Πρόβλημα του Market Proxy.....	46
3.9.	Η σχέση του CAPM για μη αποδοτικά Χαρτοφυλάκια.....	47
3.10.	Χρήσεις του CAPM.....	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Arbitrage Pricing Theory

4.1.	Arbitrage Pricing Theory (APT).....	55
4.2.	Σχέση APT και CAPITAL ASSET PRICING MODEL.....	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Sharpe ratio

5.1.	Έννοια Sharpe Ratio.....	59
5.2.	Modified Sharpe Ratio.....	61
5.3.	Ασυμμετρία και Κύρτωση.....	62
5.4.	Κριτική τιμή της κατανομής Z_c -Έλεγχος υποθέσεων.....	63
5.5.	Value at Risk (VaR) και Modified Value at Risk (MVar).....	65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ SHARPE RATIO ΚΑΙ MODIFIED SHARPE RATIO

6.1.	Greg. N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie (2003) Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio.....	72
------	--	----

6.2. Martin Eling and Frank Schumacher (2006)	
Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds?.....	81
6.3. Martin Eling (2006)	
Autocorrelation,bias and fat tails.	
Are hedge funds really attractive investments?.....	93
6.4. Jaksa Cvitanic, Ali Lazrak and Tan Wang (2007)	
Implications of Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-Period Settings.....	107
6.5. Steve Christie (2007)	
Beware the Sharpe ratio.....	116
6.6. MARTIN ELING (2008)	
PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE INVESTMENT INDUSTRY: DOES THE MEASURE MATTER?.....	118
6.7. William Fung, David A.Hsieh (1999)	
Is mean-variance applicable to hedge funds?.....	127
6.8. J.D Dobson and BOB M.Korkie (1981)	
Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures.....	130
6.9. William F.Sharpe (1966)	
Mutual Fund Performance.....	134
6.10. Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)	
Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias	140
6.11. Huyen Nguyen-Thi-Thanh (2008)	
On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds.....	148
6.12. Συνοπτική παρουσίαση των μελετών.....	169

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

7.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	178
7.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ.	
7.2.1. Μηνιαίες αποδόσεις.....	185
7.2.2. Ημερήσιες αποδόσεις.....	190
7.3. Υπολογισμός του risk free rate.....	194
7.4. Υπολογισμός Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio.....	203
7.4.1. MUTUAL FUNDS WITH MONTHLY RETURNS.....	204
7.4.2. MUTUAL FUNDS WITH DAILY RETURNS.....	226

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Γενικά συμπεράσματα και Προτάσεις για Περαιτέρω Διερεύνηση

8.1. Γενικά Συμπεράσματα.....	248
-------------------------------	-----

8.2. Προτάσεις για Περαιτέρω Διερεύνηση και Περιορισμοί της Εργασίας.....	250
---	-----

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	251
--------------------------	-----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	253
---------------------------	-----

Παράρτημα I : Mutual Funds Stat Graphs (10 years daily data returns).....	254
---	-----

Παράρτημα II : Mutual Funds Stat Graphs (10 years monthly data returns)..	318
---	-----

Παράρτημα III: Monthly and Daily Risk Free Rate.....	382
---	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η αναμενόμενη απόδοση που προσδοκείται από ένα επενδυτικό χαρτοφυλάκιο ή ένα μεμονωμένο αξιόγραφο θα πρέπει να είναι συνδεδεμένη με την αντίστοιχο κίνδυνο που είναι διατεθειμένος να αναλάβει ένας επενδυτής. Σύμφωνα με τις θεμελιώδεις αρχές της χρηματοοικονομικής μία αύξηση του ρίσκου θα πρέπει να συνοδεύεται από μία αύξηση στην αναμενόμενη απόδοση.

Στη σύγχρονη εποχή η έννοια του ρίσκου έχει διεισδύσει τόσο πολύ στην χρηματοοικονομική ανάλυση, που κανένας δεν αμφισβητεί την αναγκαιότητα και τη σημαντικότητα να συμπεριληφθεί στην ανάλυση χαρτοφυλακίων επενδύσεων. Υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί τρόποι μέτρησης του κινδύνου, όπως η τυπική απόκλιση και η μεταβλητότητα, ο συντελεστής βήτα, ο συντελεστής συσχέτισης που δείχνει τον τρόπο με τον οποίο κινούνται δύο επενδύσεις, η αξία σε κίνδυνο (Value at Risk) ή πολλά σημαντικά χρηματοοικονομικά μοντέλα όπως το CAPM (capital asset pricing model- υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων) και το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα ή το APT (Arbitrage Pricing Theory). Τα υποδείγματα αυτά έχουν καθιερωθεί ως απλά και εύχρηστα για την εκτίμηση της σχέσης απόδοσης και κινδύνου των επενδύσεων και στη συνέχεια την εκτίμηση της αξίας τους.

Η μείωση του υψηλού κινδύνου που χαρακτηρίζει τις μετοχικές επενδύσεις είναι εφικτή εάν ο επενδυτής προβεί στην κατάλληλη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου επενδύσεων του. Με γνώμονα την αρχή αυτή στη σύγχρονη εποχή παρατηρείται μία τοποθέτηση οικονομικών κεφαλαίων σε διεθνή εμβέλεια σε σύγχρονες μορφές επενδύσεων όπως είναι τα αμοιβαία κεφάλαια ή τα hedge funds.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποσκοπεί στην εξέταση και σύγκριση δύο μέτρων αξιολόγησης μίας επένδυσης: το Sharpe ratio και το Modified Sharpe ratio. Τα δύο αυτά μέτρα αξιολογούν τη σχέση απόδοσης και κινδύνου. Συγκεκριμένα, αναλύεται η σχέση απόδοσης ανά μονάδα κινδύνου. Η επένδυση αυτή μπορεί να είναι μία μετοχή, ένα ομόλογο, ένα αμοιβαίο κεφάλαιο, ένα hedge fund ή ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενα από διάφορα αξιόγραφα. Στην εκπόνηση της μελέτης αυτής εξετάζονται οι δύο αυτοί δείκτες και συγκρίνονται τα αποτελέσματά τους κατά την εφαρμογή τους σε 254 αμοιβαία κεφάλαια.

Η παραδοσιακή μορφή του Sharpe ratio ή Reward to Variability ratio αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από τον William Sharpe το 1966. Ο συγκεκριμένος δείκτης φανερώνει τη σχέση απόδοσης ανά μονάδα κινδύνου και προϋποθέτει ότι οι αποδόσεις της αξιολογούμενης επένδυσης ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στη διάρκεια των επόμενων χρόνων και μέχρι και σήμερα ο δείκτης του Sharpe έχει αποτελέσει αντικείμενο ευρείας μελέτης και αναμφισβήτητα αποτελεί έναν απλό, ευρέως διαδεδομένο και κατανοητό χρηματοοικονομικό δείκτη.

Επίσης, όμως αρκετές φορές η παραδοσιακή του μορφή τέθηκε υπό αμφισβήτηση λόγω της βασικής του προϋπόθεσης, ότι δηλαδή οι αποδόσεις της επένδυσης θα πρέπει να ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για το λόγο αυτό πολλοί ερευνητές στη συνέχεια εξέλιξαν το μέτρο του Sharpe παρουσιάζοντας διάφορες εκδοχές του. Μία από αυτές λάμβανε υπόψη, εκτός του μέσου και την τυπική απόκλιση, την ασυμμετρία και τη κύρτωση. Το νέο αυτό μέτρο είναι το Modified Sharpe ratio και καθιερώθηκε από τους Greg. N. Gregoriou και Jean-Pierre Gueyie (2003).

1.2. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Για τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη δομή και μεθοδολογία ανάλυσης:

- Στο κεφάλαιο 2, 3 και 4 πραγματοποιήθηκε μία παρουσίαση των βασικών χρηματοοικονομικών μοντέλων που αποτελούν το υπόβαθρο στη ανάλυση και διαχείριση χαρτοφυλακίου.
- Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται η θεωρία Markowitz και το Μονοπαραγοντικό Υπόδειγμα.
- Στο κεφάλαιο 3 η Θεωρία Κεφαλαιαγοράς και το CAPM (Capital Asset Pricing model) καθώς και η γραμμή κεφαλαιαγοράς και το αποδοτικό σύνορο του Markowitz.
- Στο κεφάλαιο 4 αναλύθηκε η θεωρία Arbitrage Pricing Theory και η σχέση του APT και του CAPITAL ASSET PRICING MODEL.
- Στο κεφάλαιο 5 παρουσιάστηκαν οι δείκτες του Sharpe ratio και του Modified Sharpe ratio και οι έννοιες της ασυμμετρίας και της κύρτωσης.
- Στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται 11 άρθρα και μελέτες αναφορικά με τους δύο αυτούς δείκτες. Τα άρθρα αυτά παρουσιάζονται στο τέλος του κεφαλαίου συνοπτικά υπό μορφή πινάκων.
- Στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και η μεθοδολογία της εμπειρικής ανάλυσης που ακολουθήθηκε. Αναλύονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δύο δεικτών και συγκρίνονται τα αποτελέσματα.
- Στο κεφάλαιο 8 γίνεται μία επισκόπηση της μελέτης και γίνονται κάποιες ενδεικτικές προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.
- Στο κεφάλαιο 9 παρουσιάζεται η βιβλιογραφία και οι μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

- Το παράρτημα περιλαμβάνει γραφικά τις κατανομές των μηνιαίων δεκαετών και ημερήσιων αποδόσεων των 254 αμοιβαίων κεφαλαίων κατά τη χρονική περίοδο Απριλίου 1999 και Μαρτίου 2009 που χρησιμοποιήθηκαν και τα απλά στατιστικά μέτρα της κατανομής των αποδόσεων τους όπως το μέσο, τη διάμεσο, τη διακύμανση, την ασυμμετρία και την κύρτωση και το στατιστικό μέτρο του Jarque-Bera test. Επίσης, περιλαμβάνει την κατανομή του risk free rate ανά χώρα με τα απλά περιγραφικά στατιστικά μέτρα της κατανομής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ MARKOWITZ ΚΑΙ ΜΟΝΟΠΑΡΑΓΟΝΤΙΚΟ

2.1. ΘΕΩΡΙΑ Markowitz

Η θεωρία της ανάλυσης χαρτοφυλακίου περιγράφει επιτυχείς τεχνικές επιλογής χαρτοφυλακίων ξεκινώντας από την αξιολόγηση των μεμονωμένων αξιόγραφων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης και του ρίσκου. Η τελική επιλογή του χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τις προτιμήσεις του επενδυτή. Ο τεχνικός αναλυτής επιχειρεί να εντοπίσει τις αποδοτικές επιλογές δηλαδή αυτές που υπόσχονται τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση για κάθε επίπεδο κινδύνου.

Ο Markowitz (1952-1959) θεωρείται ο πατέρας της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου ο οποίος ανέπτυξε τη θεωρία του αποδοτικού συνόρου δηλαδή ασχολήθηκε με τον εντοπισμό των αποδοτικών χαρτοφυλακίων. Ανέπτυξε το σημαντικό αυτό μοντέλο στηριζόμενος στην εκτίμηση μόνο της απόδοσης και της διακύμανσης του χαρτοφυλακίου προσπαθώντας να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη απόδοση κρατώντας σταθερή τη διακύμανση ή εναλλακτικά να ελαχιστοποιήσει τη διακύμανση κρατώντας σταθερή την αναμενόμενη απόδοση. Αυτές οι δύο αρχές τον οδήγησαν στον υπολογισμό ενός αποδοτικού συνόρου χαρτοφυλακίων από το οποίο ο κάθε επενδυτής θα επέλεγε το χαρτοφυλάκιο προτίμησής του, βασιζόμενος στις προσωπικές του προτιμήσεις κινδύνου και απόδοσης.

Ο Markowitz (1952-1959) χρησιμοποίησε τις εξής υποθέσεις:

- Ο επενδυτής αποφασίζει με γνώμονα την αρχή ότι η αναμενόμενη απόδοση είναι επιθυμητή και η διακύμανση ανεπιθύμητη.
- Ο επενδυτής θα πρέπει να μεγιστοποιήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις σε κάθε επίπεδο κινδύνου

Επίσης απέδειξε ότι

- Οι αποδόσεις των αξιόγραφων είναι πολύ αλληλοσυνδεόμενες και η διαφοροποίηση δε συντελεί στην εξάλειψη ολόκληρου του κινδύνου. Ο κίνδυνος διακρίνεται στον συστηματικό και στον μη συστηματικό. Ο συστηματικός είναι ο κίνδυνος που συνδέεται με την αγορά και δε μπορεί να εξαλειφθεί. Μέρος του μη συστηματικού, δηλαδή του κινδύνου που απορρέει μόνο από τη λειτουργία της επιχείρησης, μπορεί να εξαλειφθεί στα πλαίσια ενός χαρτοφυλακίου. Το χαρτοφυλάκιο συνδυάζοντας αξιόγραφα

διαφορετικών επιχειρήσεων επιτυγχάνει σε μεγάλο βαθμό την αλληλοαναίρεση των διάφορων ειδών μη συστηματικού κινδύνου.

- Το χαρτοφυλάκιο με τη μεγαλύτερη απόδοση δεν αντιστοιχεί απαραίτητα σε αυτό με τη μικρότερη διακύμανση.
- Υπάρχει ένα σημείο όπου ένας επενδυτής μπορεί να αυξήσει την αναμενόμενη απόδοση αναλαμβάνοντας επιπλέον κίνδυνο ή να απαλλαχτεί από κάποιο ρίσκο λαμβάνοντας μικρότερη απόδοση.

Το σημαντικό συμπέρασμα της θεωρίας αυτής ήταν ότι ο επενδυτής δεν έπρεπε να επιλέξει αξιόγραφα βασισμένος μόνο σε χαρακτηριστικά που αφορούσαν το συγκεκριμένο αξιόγραφο. Ο επενδυτής όφειλε να εκτιμήσει πως το κάθε αξιόγραφο συμπεριφερόταν σε σχέση με τα άλλα αξιόγραφα και αν υπήρχε μεταξύ τους αλληλεξάρτηση πόση ήταν αυτή. Λαμβάνοντας επομένως υπόψη τις συνδιακυμάνσεις των αξιόγραφων κατόρθωσε να κατασκευάσει χαρτοφυλάκια που είχαν την ίδια αναμενόμενη απόδοση αλλά μικρότερο κίνδυνο σε σχέση με τα χαρτοφυλάκια που αγνοούσαν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αξιόγραφων.

Αναλυτικότερα, η θεωρία μέσου και διακύμανσης του Markowitz αναπτύχθηκε προκειμένου να βρούμε το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο έχοντας έναν επενδυτή που ενδιαφέρεται για την κατανομή πιθανοτήτων των αποδόσεων σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ο επενδυτής θα πρέπει να εκτιμήσει τη μέση απόδοση, τη διακύμανση των αποδόσεων κάθε αξιόγραφου και όλες τις συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αξιόγραφων για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Μέσα στα πλαίσια αυτών των υπολογισμών ο Markowitz κατασκεύασε τη μήτρα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων όπως φαίνεται παρακάτω. Κρίνεται, επίσης, απαραίτητο για την περαιτέρω κατανόηση του υποδείγματος Markowitz να εξηγηθούν οι έννοιες της συνδιακύμανσης και των συντελεστών συσχέτισης. Τα στατιστικά αυτά μέτρα ονομάζονται μέτρα συσχέτισης.

Μήτρα διακυμάνσεων-Συνδιακυμάνσεων σε Χαρτοφυλάκιο με n Stocks						
Βάρος Χαρτοφυλακίου	w_1	w_2	w_3	w_4	· · ·	w_n
w_1	$Cov(r_1, r_1) = \sigma_1^2$	$Cov(r_1, r_2)$	$Cov(r_1, r_3)$	$Cov(r_1, r_4)$	· · ·	$Cov(r_1, r_n)$
w_2	$Cov(r_2, r_1)$	$Cov(r_2, r_2) = \sigma_2^2$	$Cov(r_2, r_3)$	$Cov(r_2, r_4)$	· · ·	$Cov(r_2, r_n)$
w_3	$Cov(r_3, r_1)$	$Cov(r_3, r_2)$	$Cov(r_3, r_3) = \sigma_3^2$	$Cov(r_3, r_4)$	· · ·	$Cov(r_3, r_n)$
w_4	$Cov(r_4, r_1)$	$Cov(r_4, r_2)$	$Cov(r_4, r_3)$	$Cov(r_4, r_4) = \sigma_4^2$	· · ·	$Cov(r_4, r_n)$
·	·	·	·	·	· · ·	·
·	·	·	·	·	· · ·	·
·	·	·	·	·	· · ·	·
w_n	$Cov(r_n, r_1)$	$Cov(r_n, r_2)$	$Cov(r_n, r_3)$	$Cov(r_n, r_4)$	· · ·	$Cov(r_n, r_n) = \sigma_n^2$

2.2. Μέτρα Συσχέτισης

Τι εννοούμε όμως με τον όρο ότι δύο αξιόγραφα συσχετίζονται μεταξύ τους θετικά ή αρνητικά;

Δύο μετοχές είναι θετικά συσχετισμένες όταν μεταβάλλονται ομόρροπα δηλαδή όταν η τιμή της μίας μετοχής βαίνει αύξουσα και το ίδιο συμβαίνει και με την τιμή της δεύτερης μετοχής. Αντιθέτως, δύο μετοχές είναι αρνητικά συσχετισμένες όταν μεταβάλλονται αντίρροπα δηλαδή όταν η τιμή μίας μετοχής αυξάνεται η τιμή της δεύτερης μειώνεται.

Δύο πολύ γνωστά μέτρα συσχέτισης είναι η συνδιακύμανση και οι συντελεστές συσχέτισης.

Η συνδιακύμανση υπολογίζεται από τον τύπο

$$\text{Cov}(X,Y)=\text{Cov}(Y,X)=1/n \sum (x_i-\mu_x)(y_i-\mu_y) \quad \text{όπου}$$

- X, Y είναι τα δύο αξιόγραφα
- x_i, y_i είναι οι παρατηρήσεις των αποδόσεων με $i=1,2,\dots,n$
- n = το πλήθος των παρατηρήσεων των αποδόσεων
- μ_x, μ_y ο μέσος των αποδόσεων των X και Y αντίστοιχα

Αν το αριθμητικό αποτέλεσμα είναι θετικό τότε οι μετοχές είναι θετικά συσχετισμένες ενώ αν είναι αρνητικό τότε είναι αρνητικά συσχετισμένες. Η συνδιακύμανση σαν απόλυτος αριθμός εκφρασμένος στις μονάδες των X και Y δεν επιτρέπει τις συγκρίσεις και ο χαρακτηρισμός μίας τιμής της ως μικρός ή μεγάλος είναι αυθαίρετος. Η συνδιακύμανση λοιπόν δε μου δίνει την ένταση της σχέσης δύο μετοχών.

Ο συντελεστής συσχέτισης, όμως, δείχνει το πόσο θετικά ή αρνητικά συσχετισμένες είναι δύο μετοχές και υπολογίζεται ως το πηλίκο της συνδιακυμάνσεως δύο μεταβλητών προς το γινόμενο των τυπικών αποκλίσεων τους.

$$\rho_{xy}=\text{Cov}(r_x,r_y)/\sigma_x\sigma_y \quad \text{όπου } -1\leq\rho_{xy}\leq 1$$

- Όταν $\rho_{xy}=1$ η μία μετοχή είναι υποκατάστατο της άλλης
- Όταν $\rho_{xy}=-1$ υπάρχει τέλεια αρνητική συσχέτιση
- Όταν $\rho_{xy}=0$ οι μετοχές κινούνται ανεξάρτητα
- Όταν $\rho_{xy}>0$ οι μετοχές κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση και όσο οι τιμές πλησιάζουν στην τιμή $\rho_{xy}=1$ τόσο πιο έντονη είναι η θετική συσχέτιση

- Όταν $\rho_{xy} < 0$ οι μετοχές κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση και όσο οι τιμές πλησιάζουν στη τιμή $\rho_{xy} = -1$ τόσο πιο έντονη είναι η αρνητική συσχέτιση

2.3. Υπολογισμός απόδοσης και κινδύνου χαρτοφυλακίου Markowitz

Η απόδοση του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται αν αθροίσουμε όλες τις μεμονωμένες αποδόσεις των αξιόγραφων αφού πρώτα τις πολλαπλασιάσουμε με τα αντίστοιχα βάρη. Με τον όρο αντίστοιχα βάρη εννοούμε το ποσοστό συμμετοχής του κάθε αξιόγραφου στο χαρτοφυλάκιο. Το άθροισμα των βαρών των αξιόγραφων θα πρέπει να αθροίζει στη μονάδα.

Ο παραπάνω πίνακας μας δίνει τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου αν πολλαπλασιάσουμε κάθε στοιχείο του πίνακα με το αντίστοιχο βάρος της στήλης και της γραμμής και στη συνέχεια αθροίσουμε όλα τα γινόμενα.

Αν επίσης θέλουμε να υπολογίσουμε τη συμμετοχή του κινδύνου του πρώτου αξιόγραφου ($i=1$) σε όλο το χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να αθροίσουμε όλες τις διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις στη στήλη που αντιστοιχεί στο πρώτο αξιόγραφο αφού πρώτα τις πολλαπλασιάσουμε με το βάρος της κάθε στήλης και γραμμής.

Επομένως, αν έχουμε ένα χαρτοφυλάκιο με δύο αξιόγραφα με βάρη w_1, w_2 και $w_1 + w_2 = 1$ τότε η συνολική απόδοση υπολογίζεται ως εξής:

$$E(r_p) = w_1 * r_1 + w_2 * r_2$$

ενώ η διακύμανση:

$$\sigma^2(r_p) = w_1^2 * \sigma_1^2 + w_2^2 * \sigma_2^2 + 2 w_1 w_2 \text{Cov}(r_1, r_2)$$

Ο κίνδυνος του πρώτου αξιόγραφου στο χαρτοφυλάκιο είναι :

$$w_1 \{ w_1 * \sigma_1^2 + w_2 \text{Cov}(r_1, r_2) \} = w_1 * \text{Cov}(r_1, r_p)$$

και του δεύτερου:

$$w_2 \{ w_2 * \sigma_2^2 + w_1 \text{Cov}(r_1, r_2) \} = w_2 * \text{Cov}(r_2, r_p)$$

Γενικότερα, η απόδοση ορίζεται ως

$$E(r_p) = \sum w_i r_i \quad \text{με } i=1,2,\dots,n \text{ και } \sum w_i=1$$

και ο κίνδυνος

$$\sigma^2(r_p) = \sum w_i^2 \sigma_i^2 + \sum \sum w_i w_j \text{Cov}(i,j) \quad \text{με } i \neq j \text{ και } i,j = 1,2,\dots,n$$

Το πρώτο μέλος στα δεξιά της εξίσωσης ($\sum w_i^2 \sigma_i^2$) αναφέρεται στο μη συστηματικό κίνδυνο ενώ το δεύτερο μέλος $\sum \sum w_i w_j \text{Cov}(i,j)$ στο συστηματικό κίνδυνο. Ο μη συστηματικός κίνδυνος δε μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως αλλά σχεδόν σε όλο το μέρος του όταν τα χαρτοφυλάκια είναι καλά διαφοροποιημένα.

Αν υποθέσουμε ότι η ανάλυση χαρτοφυλακίου που αναλαμβάνουμε ως ερευνητές περιέχει 50 μετοχές τότε σύμφωνα με το υπόδειγμα του Markowitz θα πρέπει να εκτιμήσουμε τον εξής αριθμό παραμέτρων:

50 αναμενόμενες αποδόσεις
50 διακυμάνσεις
1225 συνδιακυμάνσεις

1325 παραμέτρους συνολικά

Μπορούμε λοιπόν να φανταστούμε την πολυπλοκότητα αυτού του υποδείγματος όταν το δείγμα μας περιλαμβάνει 500 ή 1000 μετοχές.

Για λόγους λοιπόν απλότητας αναπτύχθηκαν άλλα μοντέλα όπως το μοντέλο της αγοράς ή μονοπαραγοντικό μοντέλο (single index model) το οποίο θα αναλυθεί παρακάτω.

Παράλληλα, θεωρητικά θα μπορούσαμε να σχεδιάσουμε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς των επισφαλών χαρτοφυλακίων σε ένα διάγραμμα. Ως επισφαλή χαρτοφυλάκια ορίζουμε όλα τα χαρτοφυλάκια εκείνα που έχουν κάποιο κίνδυνο δηλαδή δεν είναι μηδενικού κινδύνου. Τη λέξη θεωρητικά τη χρησιμοποιούμε αποκλειστικά για να δηλώσουμε τον άπειρο αριθμό των πιθανών επισφαλών αξιόγραφων χωρίς να εννοούμε σε καμία περίπτωση ότι υπάρχει δυσκολία εκτίμησης της αναμενόμενης απόδοσης και του ρίσκου του χαρτοφυλακίου. Το διάγραμμα θα έχει στον οριζόντιο άξονα την τυπική απόκλιση και στον κάθετο άξονα την αναμενόμενη απόδοση. Εάν, λοιπόν σχεδιάσουμε όλους τους πιθανούς συνδυασμούς απόδοσης-κινδύνου θα έχουμε ένα διάγραμμα όπως αυτό του σχήματος 1.

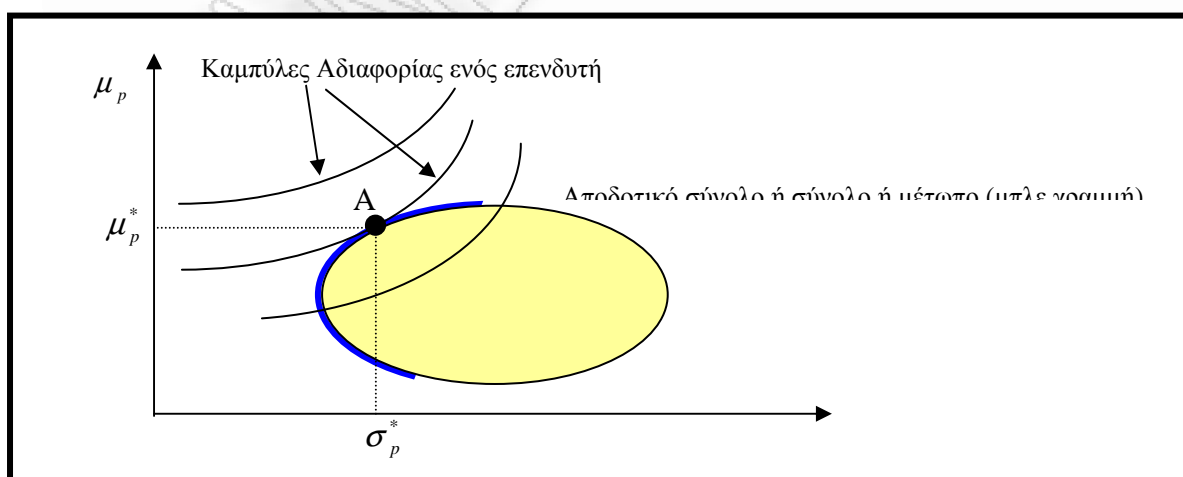
Ακολουθώντας πιστά την αρχή ότι ένας επενδυτής θα προτιμούσε περισσότερη απόδοση και λιγότερο κίνδυνο καταλήγουμε στους συνδυασμούς εκείνων των χαρτοφυλακίων όπου είναι περισσότερο αποδοτικοί με ελάχιστη διακύμανση δηλαδή:

- Προσφέρουν μεγαλύτερη απόδοση για το ίδιο ρίσκο
- ή
- Προσφέρουν μικρότερο κίνδυνο για την ίδια απόδοση

Αν εξετάσουμε λοιπόν το σχήμα 1 παρατηρούμε ότι μπορούμε να εξαλείψουμε κάποιο μέρος αυτού δηλαδή να επιλέξουμε τις επενδυτικές επιλογές που ανήκουν στη μπλε σχεδίαση του σχήματος. Οι επενδυτικές αυτές επιλογές αποτελούν το αποδοτικό σύνολο ή σύνολο ή μέτωπο ελαχίστου κινδύνου (efficient frontier with minimum variance).

Πώς όμως ο κάθε επενδυτής δεδομένου του αποδοτικού συνόρου των χαρτοφυλακίων αποφασίζει πια επένδυση να επιλέξει; Ο κάθε επενδυτής επιλέγει σύμφωνα με την ατομική καμπύλη αδιαφορίας δηλαδή σύμφωνα με την στάση που έχει απέναντι στη σχέση απόδοσης και κινδύνου. Γενικότερα όσο περισσότερο απότομη είναι η κλίση της καμπύλης αδιαφορίας τόσο περισσότερο αποστρέφεται ο επενδυτής τον κίνδυνο. Το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο ενός επενδυτή βρίσκεται στο σημείο που εφάπτεται μία από τις καμπύλες αδιαφορίας του επενδυτή στο αποδοτικό σύνολο των χαρτοφυλακίων. Στο σχήμα 1 το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο για τον επενδυτή είναι το Α.

Σχήμα Ι: Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο Α για επενδυτή που αποστρέφεται τον κίνδυνο σε επισφαλή αξιόγραφα



Το υπόδειγμα της θεωρίας του Markowitz (1952-1959) είναι αρκετά απλουστευμένο θεωρώντας ως μοναδικά κριτήρια επιλογής ενός χαρτοφυλακίου μόνο το μέσο και τη διακύμανση έναντι της επιλογής και άλλων πρόσθετων κριτηρίων. Αντιθέτως, άλλοι ερευνητές όπως ο Lee (1977), Kraus and Litzenberger (1976) πρόσφεραν εναλλακτικές θεωρίες χαρτοφυλακίου που συμπεριλάμβαναν και άλλα κριτήρια όπως την κύρτωση και την ασυμμετρία ή επέλεγαν περισσότερο ρεαλιστικές κατανομές που ταίριαζαν στις κατανομές των αποδόσεων. Παρόλο αυτά η θεωρία του mean-variance χαρτοφυλακίου του Markowitz (1952-1959) παραμένει ο θεμέλιος λίθος παρά τις εναλλακτικές προτάσεις προτείνοντας δύο επιχειρήματα.

Αρχικά η θεωρία απαιτεί μεγάλο αριθμό δεδομένων και δεν υπάρχει σημαντική απόδειξη ότι η πρόσθεση και άλλων κριτηρίων όπως η ασυμμετρία θα βελτιώσει την επιθυμία επιλογής ενός συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου. Παράλληλα, ενώ οι παραπάνω περιορισμοί είναι ευρέως γνωστοί αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι μέσοι, οι διακυμάνσεις και οι συντελεστές συνδιακύμανσης είναι απαραίτητοι στην κατανόηση της επίδρασης στο χαρτοφυλάκιο μας που θα έχει για παράδειγμα η πρόσθεση ενός καινούριου αξιόγραφου.

Παράλληλα, όλες αυτές οι εκτιμήσεις αναφέρονταν σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ένα, λοιπόν, ακόμη θεωρητικό ερώτημα ήταν πως ο επενδυτής θα αντιμετώπιζε την επιλογή χαρτοφυλακίου όταν είχε να επιλέξει μεταξύ επενδυτικών επιλογών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Με μελέτες τους πολλοί ερευνητές όπως οι Mossin (1969), Fama (1970), Hakansson (1970,1974) και Merton (1990) ανέλυσαν το ζήτημα αυτό κάτω από διαφορετικές περιπτώσεις και κατάφεραν με πολλές λογικές υποθέσεις να μετατρέψουν το πρόβλημα επιλογής του κατάλληλου χαρτοφυλακίου σε διαφορετικές περιόδους σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Παρόλα αυτά το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο θα ήταν διαφορετικό από αυτό που θα προέκυπτε αν εξεταζόταν σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

2.4. Μη συστηματικός κίνδυνος έναντι συστηματικού κινδύνου

Θα πρέπει να διακρίνουμε την έννοια του συστηματικού και του μη συστηματικού κινδύνου καθώς θα χρησιμοποιήσουμε τις έννοιες αυτές αρκετά κατά τη διάρκεια της μελέτης μας.

Είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο να βρούμε μετοχές και γενικότερα αξιόγραφα των οποίων οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι αρνητικά συσχετισμένες. Οι περισσότερες μετοχές έχουν τη τάση να σημειώνουν θετικές αποδόσεις όταν η εθνική οικονομία έχει ανοδική πορεία και αρνητικές αποδόσεις όταν η οικονομία είναι αδύναμη. Για το λόγο αυτό ακόμη και μεγάλα χαρτοφυλάκια ή αμοιβαία κεφάλαια έχουν πάντοτε ένα σημαντικό κίνδυνο αλλά σίγουρα πολύ μικρότερο από εκείνο που θα είχαμε εάν όλα τα χρήματα μας επενδύονταν σε μία μόνο μετοχή.

Για να διαπιστώσουμε πως το μέγεθος ενός χαρτοφυλακίου επηρεάζει το κίνδυνο ας θεωρήσουμε το Σχήμα 1. Το σχήμα αυτό παρουσιάζει πως το ρίσκο του χαρτοφυλακίου επηρεάζεται από όλο και μεγαλύτερα χαρτοφυλάκια και φανερώνει ότι το ρίσκο του χαρτοφυλακίου βαίνει διαρκώς μειούμενο και προσεγγίζει ένα συγκεκριμένο όριο καθώς το μέγεθος του χαρτοφυλακίου αυξάνετε.

Σύμφωνα με μελέτες βασιζόμενες στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης η τυπική απόκλιση ενός χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από μία μετοχή είναι περίπου 35%. Ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από όλες τις μετοχές είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και έχει τυπική απόκλιση περίπου 20,1%. Επομένως, σχεδόν περισσότερο από το μισό ρίσκο σε μία μέση μετοχή μπορεί να εξαλειφθεί αν η μετοχή συμπεριλαμβάνεται σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Ως ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο μπορούμε να θεωρήσουμε εκείνο το χαρτοφυλάκιο που περιέχει τουλάχιστον 30 μετοχές διαφορετικών κλάδων.

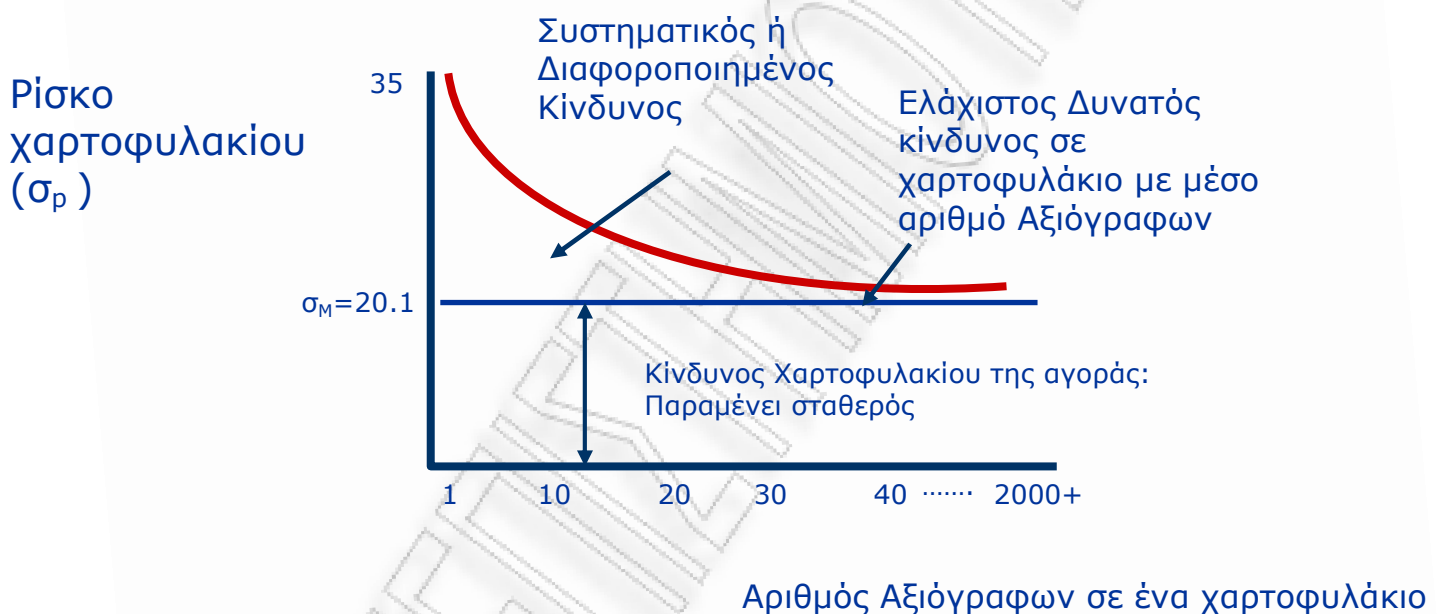
Σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο πάντοτε παραμένει κάποιος κίνδυνος που δε μπορεί να εξαλειφθεί και τον αποκαλούμε κίνδυνο της αγοράς ή συστηματικό. Ο κίνδυνος της αγοράς προέρχεται από παράγοντες που συστηματικά επηρεάζουν τις περισσότερες επιχειρήσεις όπως μία οικονομική κρίση, ένας πόλεμος, ο πληθωρισμός και τα υψηλά επιτόκια και για το λόγο αυτό δε μπορεί να αντιμετωπιστεί.

Το μέρος του κινδύνου που μπορεί να εξαλειφτεί τον ονομάζουμε μη συστηματικό ή διαφοροποιημένο κίνδυνο. Ο κίνδυνος αυτός είναι άμεσα συνυφασμένος με τη λειτουργία και τις δραστηριότητες της επιχείρησης. Εξαρτάται από το καλό ή μη management, από τις επιτυχημένες ή μη ενέργειες marketing, τη φήμη, τις επεκτάσεις της επιχείρησης, τα επιτυχημένα προϊόντα, τις σωστές

πελατειακές σχέσεις, έκτακτα γεγονότα όπως αντιδικίες των μελών της επιχείρησης, απεργίες. Εφόσον, τα γεγονότα αυτά είναι τυχαία οι επιδράσεις τους στο χαρτοφυλάκιο μπορούν να περιοριστούν μέσω της διαφοροποίησης. Άσχημες συγκυρίες που συντελούν στην αρνητική απόδοση μίας εταιρείας θα εξισορροπηθούν από τις καλές συνέπειες λειτουργίας και τη θετική απόδοση μίας άλλης εταιρείας.

Ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αποτελείται από 30-40 μετοχές προκειμένου να εξαλείψουμε το μεγαλύτερο μέρος του μη συστηματικού κινδύνου. Στις αναπτυσσόμενες, όμως χώρες απαιτείται μεγαλύτερος αριθμός μετοχών εξαιτίας των μεγάλων διακυμάνσεων των αξιόγραφων.

Σχήμα 1



2.5. Μονοπαραγοντικό υπόδειγμα-Single Index Model

Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα και συγκεκριμένα το μοντέλο της αγοράς έλαβε ευρεία αποδοχή. Για πρώτη φορά συζητήθηκε από το Markowitz αλλά αναπτύχθηκε και διαδόθηκε από το Sharpe το 1967. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα συντέλεσε στην απλοποίηση του πλήθους των μεταβλητών που απαιτούσε το υπόδειγμα του Markowitz. Για παράδειγμα σε ένα δείγμα 50 μετοχών θα πρέπει να εκτιμήσουμε 1325 παραμέτρους συνολικά. Με το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα ο αριθμός των εκτιμητών μειώθηκε και τα εξαγόμενα συμπεράσματα ήταν πιο εύκολα να κατανοηθούν από τους ερευνητές. Παράλληλα, οι μειωμένες απαιτήσεις δεδομένων οδηγούσαν σε καλύτερες προβλέψεις. Για παράδειγμα ένας αναλυτής της αγοράς ατσαλιού μπορεί να κατανοήσει καλύτερα τη σχέση της αγοράς αυτής με τη συνολική αγορά από ότι με μία άλλη εταιρεία ή αγορά και για το λόγο αυτό είναι καλύτερα να εκτιμούμε βήτα από ότι συνδιακυμάνσεις.

Επίσης, με το υπόδειγμα του Markowitz υπήρχαν σφάλματα στην εκτίμηση των συντελεστών συσχέτισης και συνδιακύμανσης των αξιόγραφων που οδηγούσε μερικές φορές σε συμπεράσματα που δεν ήταν λογικά όπως αυτό της συνολικής αρνητικής διακύμανσης. Παράλληλα, παρατηρούσαμε το φαινόμενο ότι οι συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αξιόγραφων συνδέονταν μεταξύ τους θετικά εξαιτίας των κοινών οικονομικών παραγόντων και παράλληλα διάφορα μη προσδοκώμενα φαινόμενα που ήταν δύσκολο να εκτιμηθούν επηρέαζαν τις αποδόσεις όλων των αξιόγραφων και της αγοράς. Για το λόγο αυτό το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα είναι ένα υπόδειγμα που προσπαθεί να συγκεντρώσει και να ερμηνεύσει όλους αυτούς τους οικονομικούς παράγοντες σε έναν προσπαθώντας να εξηγήσει την επίδρασή του σε ολόκληρη την αγορά. Παράλληλα, εκτός από τον κοινό παράγοντα υπάρχει και ο παράγοντας του μη συστηματικού ρίσκου που εξαρτάται από τη λειτουργία της επιχείρησης και επηρεάζει τις αποδόσεις των μεμονωμένων αξιόγραφων και δεν επιδρά στην αγορά.

Το μονοπαραγοντικό λοιπόν υπόδειγμα εκφράζεται από τη σχέση:

$$R_{jt} = a_{jt} + b_{jt}R_{Mt}$$

R_{jt} εκφράζει την απόδοση ενός αξιόγραφου ή χαρτοφυλακίου την χρονική στιγμή t

a_{jt} είναι μία μεταβλητή που δείχνει τη συνεισφορά στην απόδοση του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου και δεν εξαρτάται από την απόδοση της αγοράς αλλά από άλλα τυχαία περιστατικά

R_{Mt} η απόδοση του δείκτη της αγοράς στο χρόνο t

b_{jt} μία μεταβλητή που δίνει τη μεταβολή της αναμενόμενης απόδοσης του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου δοθέντος μιας αλλαγής στην απόδοση του δείκτη της αγοράς

Ο όρος a_j αντιπροσωπεύει τη μη συστηματική απόδοση που είναι ανεξάρτητη από την αγορά και εκφράζεται αναλυτικότερα από τον όρο

$a_{jt} = a_j + e_{jt}$ όπου a_j είναι η αναμενόμενη απόδοση της μεταβλητής a_{jt} και e_{jt} αντιπροσωπεύει το σφάλμα εκτίμησης της μεταβλητής a_{jt} δηλαδή την αβεβαιότητα της τιμής a_{jt}

Η εξίσωση του υποδείγματος μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$R_{jt} = a_{jt} + b_{jt}R_{Mt} + e_{jt}$$

όπου

- e_{jt} , R_{Mt} τυχαιές μεταβλητές
- $E(e_{jt}) = 0$
- $\text{Cov}(e_{jt}, R_{Mt}) = E\{(e_{jt} - 0)(R_{Mt} - E(R_{Mt}))\} = 0$ δηλαδή e_{jt} , R_{Mt} είναι ανεξάρτητες μεταβλητές και επομένως R_{Mt} είναι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τις αποδόσεις της αγοράς

Η παραπάνω ισότητα εκφράζει το διαχωρισμό της απόδοσης σε δύο συστατικά:

- Συστηματική απόδοση που συνδέεται με την απόδοση της αγοράς
- Μη συστηματική απόδοση που δε συνδέεται με τη συμπεριφορά της αγοράς

Η συστηματική απόδοση εκφράζεται με το όρο $b_{jt}R_{Mt}$. Αν επομένως μία μετοχή έχει $b=2\%$ η απόδοση της μετοχής αναμένεται να αυξηθεί ή να μειωθεί κατά 2% όταν η απόδοση της αγοράς αυξηθεί ή μειωθεί κατά 1%.

Η μη συστηματική απόδοση εκφράζεται από τον όρο $a_{jt} + e_{jt}$

Ο συνολικός κίνδυνος της απόδοσης του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου εκφράζεται από τον όρο:

$$\sigma^2(R_{jt}) = b_{jt}^2 \sigma^2(R_{Mt}) + \sigma^2(e_{jt})$$

όπου

- $b_{jt}^2 \sigma^2(R_{Mt})$ εκφράζει τον συστηματικό κίνδυνο
- $\sigma^2(e_{jt})$ εκφράζει το μη συστηματικό κίνδυνο

Η σχέση του μονοπαρογοντικού υποδείγματος έχει τη μορφή της εξίσωσης παλινδρόμησης και οι εκτιμητές a_{jt} , b_{jt} και $\sigma^2(e_{jt})$ εκτιμώνται από μία ανάλυση παλινδρόμησης. Η παλινδρόμηση στηρίζεται στις εξής υποθέσεις:

$\sigma^2(e_{jt})$ είναι διαχρονικά σταθερά μεταβλητή

$E(e_{jt})=0$

$Cov(e_{jt}, R_{Mt})=0$

διασφαλίζοντας τις υποθέσεις του μοντέλου. Η παλινδρόμηση είναι μία τεχνική που εγγυάται ότι οι μεταβλητές e_j και R_M είναι ασυσχέτιστες τουλάχιστον στην περίοδο στην οποία η εξίσωση αυτή εφαρμόζεται. Επίσης, υπάρχει μία ακόμη σχέση της ανάλυσης παλινδρόμησης όπου συναντάται στο μονοπαρογοντικό υπόδειγμα και διαφοροποιεί τον τρόπο που περιγράφει τη σχέση της συνδιακύμανσης σε σχέση με όλα τα άλλα μοντέλα.

Η σχέση αυτή είναι η $Cov(e_{it}, e_{jt})=0$ και δείχνει ότι ο μόνος λόγος που οι μετοχές μεταβάλλονται ταυτόχρονα και μαζί είναι εξαιτίας μίας κοινής μεταβολής των μετοχών με την αγορά.

Επίσης, η συνδιακύμανση των μετοχών εξαρτάται από τον κίνδυνο της αγοράς και ισχύει η σχέση:

$$Cov(R_{it}, R_{jt}) = b_{it} b_{jt} \sigma^2_{Mt}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : CAPM

3.1. ΘΕΩΡΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ-CAPM (Capital Asset Pricing model)

Η μελέτη του Markowitz (1952-1959) σχετικά με τη δημιουργία του άριστου χαρτοφυλακίου συντέλεσε στη θεμελίωση της οικονομικής θεωρίας και τη δημιουργία της θεωρίας κεφαλαιαγοράς.

Ο Markowitz (1952-1959) αντιμετώπισε την επιλογή του χαρτοφυλακίου σαν ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης της χρησιμότητας του επενδυτή (utility maximization) κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας. Η ρηξικέλευθη αυτή μελέτη για την εποχή βασίστηκε στην υπόθεση ότι οι προτιμήσεις των επενδυτών καθορίζονταν μόνο από τη σχέση ανταλλαγής μεταξύ μέσης τιμής και διακύμανσης της κατανομής πιθανοτήτων των αναμενόμενων αποδόσεων για μία συγκεκριμένη περίοδο. Παρόλο αυτά υπήρχαν ειδικές υποθέσεις που δημιουργούσαν κάποια προβλήματα στην πρακτική εφαρμογή του μοντέλου εξαιτίας των τεθέντων περιορισμών.

Για το λόγο αυτό πολλοί οικονομικοί αναλυτές στη συνέχεια όπως ο Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965), Fama (1968), Mossin (1969) και Long (1972) ανέπτυξαν μοντέλα που διερευνούσαν τους περιορισμούς του μοντέλου Markowitz (1952-1959) και έθεσαν τη θεμελίωση του μοντέλου ισορροπίας των τιμών των περιουσιακών στοιχείων (χαρτοφυλακίων και μεμονωμένων αξιόγραφων). Όλοι τους συμπεριέλαβαν τις εξής υποθέσεις:

- Όλοι οι επενδυτές επιθυμούν να μεγιστοποιήσουν τη χρησιμότητα τους σε μία συγκεκριμένη περίοδο επιλέγοντας μεταξύ διαφορετικών χαρτοφυλακίων στηριζόμενοι στο υπόδειγμα **mean and variance of return** του Markowitz.
- Δεν υπάρχουν μόνο επισφαλή αλλά και μηδενικού κινδύνου αξιόγραφα. Έτσι, ο επενδυτής έχει δύο επιλογές:
 - i) Να επενδύσει όλο το κεφάλαιό του σε χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από επισφαλή αξιόγραφα
 - ii) Να επενδύσει το κεφάλαιό του σε ένα χαρτοφυλάκιο με επισφαλή αξιόγραφα και μέρος του κεφαλαίου του σε μετρητά.

Παρόλο αυτά όμως για κάθε δεδομένο επίπεδο απόδοσης μόνο ένα από τα χαρτοφυλάκια αυτά θα είναι βέλτιστο. Ός βέλτιστο θα θεωρήσουμε εκείνο το χαρτοφυλάκιο που έχει το μικρότερο κίνδυνο. Εφόσον, όμως γνωρίζουμε ότι οι αποδόσεις ενός αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο είναι εξορισμού ασυσχέτιστες με οποιοδήποτε άλλο αξιόγραφο η δεύτερη επιλογή σημαίνει και μικρότερο κίνδυνο επομένως είναι περισσότερο επιθυμητή.

- Όλοι οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν απεριόριστα στο ίδιο δεδομένο risk free rate (R_f) της αγοράς χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί στην πώληση (short sales) ενός περιουσιακού στοιχείου. Με τον όρο risk free rate ονομάζουμε την απόδοση που απαιτείται από τους επενδυτές προκειμένου να τοποθετήσουν το κεφάλαιό τους σε επενδύσεις μηδενικού κινδύνου. Πολλοί ερευνητές της εποχής εκείνης θεωρούσαν ως R_f την απόδοση των αμερικάνικων ομολόγων Treasury Bills.
- Όλοι οι επενδυτές αποσκοπούν στη μεγιστοποίηση της οικονομικής χρησιμότητας ενώ πρωτεύων μέλημα τους είναι η αποφυγή του κινδύνου (rational risk averse investors)
- Όλοι οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς εκτιμήσεις σχετικά με τους μέσους, τις διακυμάνσεις και τις συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων.
- Όλα τα περιουσιακά στοιχεία είναι το ίδιο εμπορεύσιμα και δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών.
- Δεν υπάρχουν φόροι ή πληθωρισμός.
- Οι επενδυτές δε μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές και τις θεωρούν δεδομένες.
- Οι ποσότητες όλων των περιουσιακών στοιχείων είναι δεδομένες.
- Οι πληροφορίες για τις μετοχές παρέχονται χωρίς χρήματα.
- Το μοντέλο υποθέτει ότι οι αποδόσεις των αξιόγραφων ακολουθούν κανονική κατανομή.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι βάσει των παραπάνω όλοι οι επενδυτές αντιμετωπίζουν το ίδιο αποδοτικό σύνορο του Markowitz. Στηριζόμενοι στις υποθέσεις αυτές θεώρησαν ότι η ισορροπία της αναμενόμενης απόδοσης κάθε περιουσιακού στοιχείου j (αξιόγραφου ή χαρτοφυλακίου) δίνεται από την εξής σχέση:

$$E(R_j) = R_f + \lambda * \text{Cov}(R_j, R_M) = R_f + \{E(R_M) - R_f\} / \sigma^2(R_M) * \text{Cov}(R_j, R_M) \quad (1) \text{ όπου}$$

- R_j, R_M είναι τυχαίες μεταβλητές κανονικής κατανομής
- R_f = riskless rate of interest δηλαδή η απόδοση που αντιστοιχεί σε μηδενικού κινδύνου αξιόγραφα αν δεν υπάρχει πληθωρισμός
- M = δείκτης της αγοράς
- $\lambda = \{E(R_M) - R_f\} / \sigma^2(R_M)$ αποτελεί το risk premium της αγοράς ανά μονάδα κινδύνου, δηλαδή την επιπλέον απόδοση που απαιτεί ο επενδυτής για να επενδύσει σε επισφαλή αξιόγραφα. Αν δεν υπήρχε αυτό το risk premium τότε ο επενδυτής δε θα επιθυμούσε την παραπάνω επένδυση.
- $E(R_M)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς M
- $\sigma^2(R_M)$ είναι η διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς M
- $\text{Cov}(R_j, R_M)$ είναι η συνδιακύμανση της απόδοσης του αξιόγραφου j και του χαρτοφυλακίου της αγοράς M

Επομένως, η αναμενόμενη απόδοση κάθε περιουσιακού στοιχείου ισούται με το riskless rate (R_f) και ένα risk premium το οποίο είναι το γινόμενο του risk premium της αγοράς και του ρίσκου του j αξιόγραφου όπως μετράται από τη $\text{Cov}(R_j, R_M)$.

Παρόλο που οι επενδυτές θεωρούν τη διακύμανση ή την τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου τους σαν ένα κατάλληλο μέτρο έκφρασης του κινδύνου, τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν ότι καταλληλότερο μέτρο ρίσκου ενός μεμονωμένου αξιόγραφου είναι η συνδιακύμανση του με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς $\text{Cov}(R_j, R_M)$ έναντι της διακύμανσης $\sigma^2(R_j)$ ή της τυπικής απόκλισης $\sigma(R_j)$. Ο λόγος της υπόθεσης αυτής είναι ότι η διαφοροποίηση μπορεί να εξαλείψει τις περισσότερες επιδράσεις της ίδιας διακύμανσης ενός αξιόγραφου πάνω στη διακύμανση του χαρτοφυλακίου στο οποίο ανήκει αλλά δε μπορεί να εξαλείψει τις

επιδράσεις των συνδιακυμάνσεων του αξιόγραφου με τα υπόλοιπα αξιόγραφα του χαρτοφυλακίου.

Επιπροσθέτως παρατηρούμε ότι η $Cov(R_j, R_M)$ είναι αναλογική προς την τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Αυτό προσδιορίζεται από τη σχέση $Cov(R_j, R_M)/\sigma(R_M)$. Παράλληλα, αν επαναπροσδιορίσουμε το λ ως $\lambda = (E(R_M) - R_f)/\sigma(R_M)$ παρατηρούμε ότι η ισορροπία της αναμενόμενης απόδοσης είναι γραμμική σχέση συνδεόμενη με το συνολικό ρίσκο ($\sigma(R_M)$).

δηλαδή η (1) γίνεται :

$$E(R_j) = R_f + \lambda * \{Cov(R_j, R_M)/\sigma(R_M)\}$$

Οι Treynor (1965), Sharpe (1966) και Jensen (1968,1969) εξήγαγαν μοντέλα αποτίμησης χαρτοφυλακίων και τα εφάρμοσαν σε ιστορικά στοιχεία αμοιβαίων κεφαλαίων. Τα συμπεράσματα που παρουσιάστηκαν από το Sharpe (1966) και από το Jensen (1968,1969) αποδείκνυαν ότι οι αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων συνδέονταν θετικά με τη συνδιακύμανση μεταξύ των αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων και των αποδόσεων του δείκτη της αγοράς που αντιπροσώπευε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Η επικρατέστερη έκφραση της αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) είναι η:

$$E(R_j) = R_f + b_j * (E(R_j) - R_f) \quad (2) \text{ όπου}$$

$$b_j = Cov(R_j, R_M)/\sigma^2(R_M) \text{ είναι το beta του } j \text{ αξιόγραφου}$$

Το beta είναι ένα σχετικό και όχι απόλυτο μέτρο του συστηματικού κινδύνου του j αξιόγραφου και ορίζεται ως η συνδιακύμανση της απόδοσης του j αξιόγραφου με την απόδοση της αγοράς διαιρούμενη από το συνολικό κίνδυνο της αγοράς. Με άλλα λόγια το b εκφράζει την ευαισθησία των αποδόσεων των αξιόγραφων στις αποδόσεις της αγοράς ή το ποσοστό συμμετοχής που έχει ο κίνδυνος της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου μέσα στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς στο συνολικό κίνδυνο της αγοράς. Επίσης, μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το R_f εκφράζει αναμενόμενες αποδόσεις που έχουν μηδενικά betas δηλαδή οι αποδόσεις τους δε συσχετίζονται με τις αποδόσεις της αγοράς.

Πώς προέκυψε όμως η παραπάνω σχέση;

Αρχικά όρισαν την έννοια του reward-to-risk-ratio της επένδυσης που αναφερόταν στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς ως το πηλίκο του risk premium της αγοράς προς το συνολικό κίνδυνο της αγοράς ως εξής:

$$\frac{\text{Market Risk Premium}}{\text{Market Variance}} = \frac{E(R_M) - r_f}{\sigma^2(R_M)}$$

Αυτός ο δείκτης διαφορετικά αναφέρεται και ως market price of risk γιατί δίνει την έξτρα απόδοση που απαιτούν οι επενδυτές για να επωμιστούν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Για να υπάρχει λοιπόν ισορροπία και να μην υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage θα πρέπει όλες οι επενδύσεις να προσφέρουν το ίδιο reward-to-risk-ratio. Σε διαφορετική περίπτωση οι επενδυτές θα αναλάμβαναν το χαρτοφυλάκιο που έδινε καλύτερη σχέση ανταλλαγής μεταξύ απόδοσης και κινδύνου.

Ορίζουμε λοιπόν το reward-to-risk-ratio για ένα χαρτοφυλάκιο ή αξιόγραφο j ως εξής:

$$\frac{\text{J Contribution to Risk Premium}}{\text{J's Contribution to total variance}} = \frac{w_j(E(R_j) - r_f)}{w_j \text{Cov}(R_j, R_M)} = \frac{E(R_j) - r_f}{\text{Cov}(R_j, R_M)}$$

Θα πρέπει λοιπόν τα δύο αυτά ratios να είναι ίδια δηλαδή:

$$\frac{E(R_M) - r_f}{\sigma^2(R_M)} = \frac{E(R_j) - r_f}{\text{Cov}(R_j, R_M)}$$



$$E(R_j) - r_f = \frac{\text{Cov}(R_j, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \{E(R_M) - r_f\}$$

Η παραπάνω σχέση φανερώνει το δίκαιο risk premium του j χαρτοφυλακίου ή αξιόγραφου.

Ο συντελεστής $\frac{\text{Cov}(R_j, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$ μετράει τη συμμετοχή του j αξιόγραφου

στη συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου που όπως ορίσαμε είναι το beta καταλήγοντας στη σχέση (2):

$$E(R_j) = R_f + b_j \cdot (E(R_M) - R_f)$$

3.2. ΓΡΑΜΜΗ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ ΣΥΝΟΡΟ ΤΟΥ MARKOWITZ

Η παραπάνω σχέση σηματοδοτεί την γέννηση της θεωρίας αποτίμησης των τιμών των αξιόγραφων και των χαρτοφυλακίων για την οποία ο Sharpe τιμήθηκε με Nobel το 1990. Το CAPM προσφέρει ικανοποιητικές προβλέψεις της μέτρησης του κινδύνου και της σχέσης μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου.

Η εξίσωση του CAPM (2) μπορεί να εκφραστεί από τη γενική μορφή εξίσωσης παλινδρόμησης:

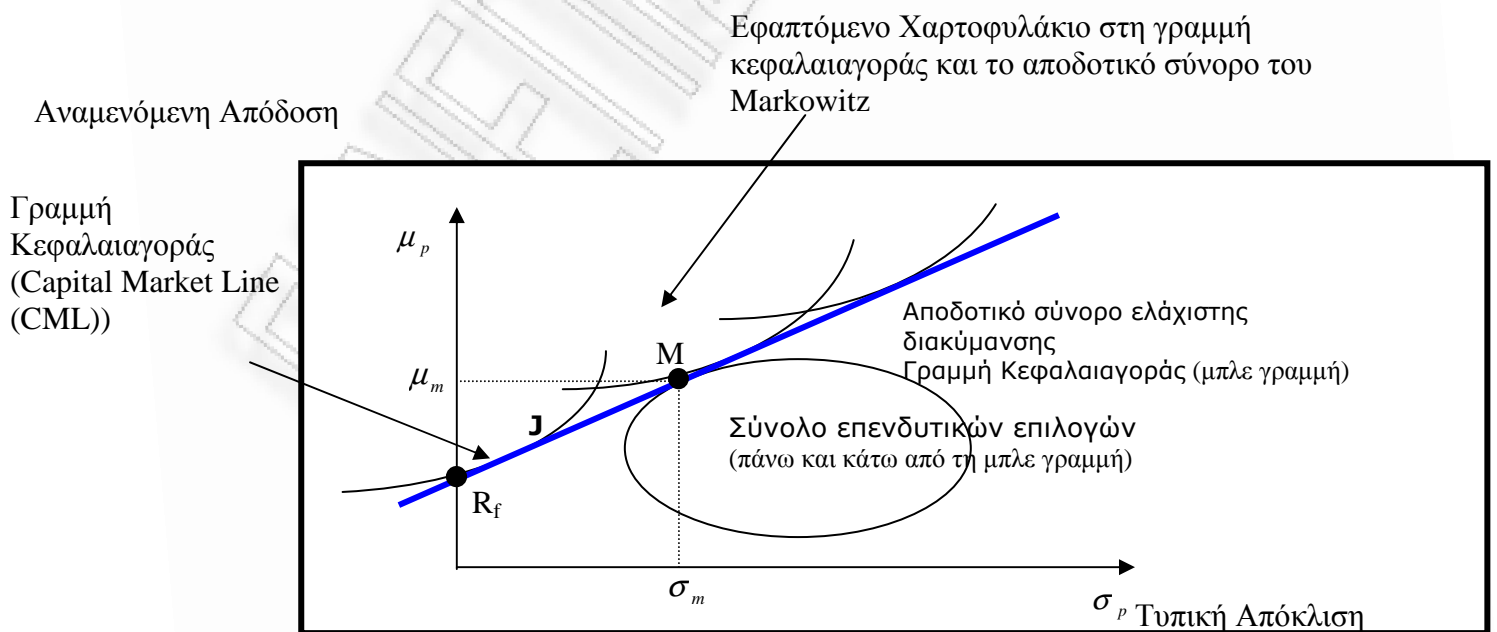
$$R_j = \gamma_0 + \gamma_1 * \beta_j + e_j \quad (3)$$

όπου γ_0 και β_j εκτιμάται από μία συνεχή σειρά αποδόσεων του μεμονωμένου αξιόγραφου ή χαρτοφυλακίου πάνω σε έναν δείκτη της αγοράς. Ο συντελεστής β_j αποτελεί την κλίση της ευθείας παλινδρόμησης μετρώντας την ευαισθησία των αποδόσεων του αξιόγραφου στην διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς.

Τα εκτιμώμενα γ_0 και γ_1 αντιστοιχούν και συγκρίνονται με τα R_f και $R_M - R_f$ για την υπό εξέταση περίοδο.

Το Σχήμα 1 παρακάτω απεικονίζει γραφικά το αποδοτικό σύνορο του Markowitz (1952-1959) και τη γραμμή της κεφαλαιαγοράς (CML) που θα αναλύσουμε παρακάτω.

Σχήμα 1



Ο οριζόντιος άξονας δείχνει το ρίσκο του χαρτοφυλακίου και ο κάθετος την αναμενόμενη απόδοση. Το αποδοτικό σύνορο ή μέτωπο χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου (efficient frontier or mean-variance frontier) μας φανερώνει τους συνδυασμούς αναμενόμενης απόδοσης και ρίσκου των επισφαλών χαρτοφυλακίων. Στους συνδυασμούς αυτούς επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση της διακύμανσης της απόδοσης για κάθε επίπεδο αναμενόμενης απόδοσης. Φυσικά τα άριστα χαρτοφυλάκια απεικονίζονται στο επάνω μέρος της καμπύλης του αποδοτικού συνόρου. Αυτά τα χαρτοφυλάκια δε περιλαμβάνουν το risk-free rate δανεισμού. Προσθέτοντας το risk-free rate το οποίο υποδηλώνει την ύπαρξη ενός περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου όπου οι επενδυτές μπορούν να δανείσουν ή να δανειστούν χρήματα το αποδοτικό σύνορο μετατρέπεται σε μία ευθεία γραμμή (ΓΡΑΜΜΗ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ ή CML-CAPITAL MARKET LINE).

Ας θεωρήσουμε λοιπόν ένα χαρτοφυλάκιο στο οποίο επενδύουμε με αναλογία w σε ένα αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου και με $1-w$ σε ένα επισφαλές αξιόγραφο. Αν όλα τα κεφάλαια επενδυθούν στο αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου τότε το αποτέλεσμα είναι το R_f στο Σχήμα 1. Οι υπόλοιποι συνδυασμοί αξιόγραφων επισφαλούς και μηδενικού κινδύνου κείτονται στην ευθεία γραμμή. Όλοι οι επενδυτές βλέπουν την ίδια ευθεία γραμμή. Μία από τις επενδυτικές τους επιλογές είναι να επιλέξουν το χαρτοφυλάκιο που εφάπτεται στο αποδοτικό σύνορο του Markowitz. Το χαρτοφυλάκιο αυτό (Tangency Portfolio) αποτελεί το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Είναι το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από επισφαλές αξιόγραφο και μεγιστοποιεί το δείκτη της αναμενόμενης απόδοσης εξαιρουμένης της απόδοσης στο περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου προς την τυπική απόκλιση. Ο δείκτης αυτός αποτελεί το Sharpe ratio που θα αναλύσουμε παρακάτω. Η κλίση επομένως της ευθείας γραμμής της κεφαλαιαγοράς στο σημείο M ισούται με $(E(R_M)-R_f)/\sigma(R_M)$ και στο σημείο J ισούται με $(E(R_J)-R_f)/\sigma(R_J)$.

Επειδή το J και το M βρίσκονται στην ίδια ευθεία οι κλίσεις είναι ίδιες και επομένως έχω ότι

$$E(R_J) = R_f + (E(R_M) - R_f) / \sigma(R_M) * \sigma(R_J) \text{ όπου}$$

- R_f είναι το risk free interest rate
- και ο όρος $(E(R_M) - R_f) / \sigma(R_M) * \sigma(R_J)$ είναι το prim κινδύνου δηλαδή η επιπλέον απόδοση που παρακινεί τον επενδυτή να αναλάβει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου J.

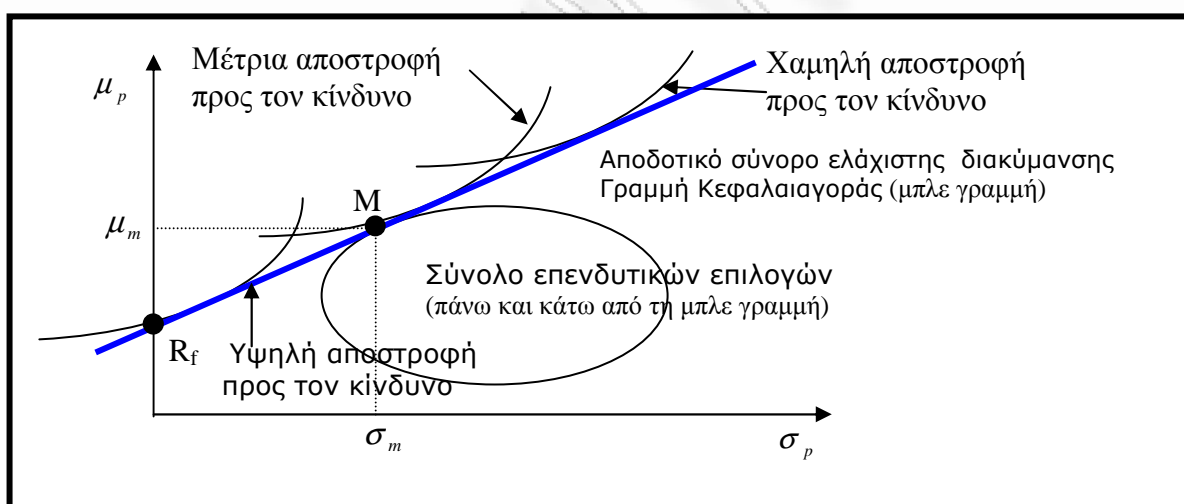
Η παραπάνω εξίσωση αποτελεί τη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Η γραμμή κεφαλαιαγοράς αποτελεί μία σχέση αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για

αποδοτικά χαρτοφυλάκια και δεν ισχύει για μεμονωμένα αξιόγραφα ή μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια. Αντίθετα, η σχέση του CAPM (Capital Asset Pricing Model) ή ΥΑΚΣ (Υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων) $E(R_j) = R_f + b_j * (E(R_j) - R_f)$ είναι μία γενικευμένη σχέση και ισχύει για μεμονωμένα αξιόγραφα ή χαρτοφυλάκια ακόμη και μη αποδοτικά. Αν φυσικά αποδειχθεί με τη σχέση του CAPM ότι το χαρτοφυλάκιο είναι αποδοτικό τότε θα βρίσκεται πάνω στη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Επίσης η σχέση του CAPM δε χρησιμοποιεί τον ολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου $\sigma(R_j)$ αλλά το συντελεστή b .

Όπως αναφέραμε και νωρίτερα η επενδυτική επιλογή του κάθε επενδυτή φανερώνει το βαθμό αποστροφής του προς τον κίνδυνο.

Σχήμα 2

Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο επενδυτή χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από πολλά επισφαλής αξιόγραφα και ένα αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου



Παρατηρούμε λοιπόν ότι οι επενδυτές που επιλέγουν την επένδυση στο R_f βρίσκονται στην ακραία ομάδα εκείνων των επενδυτών που αποστρέφονται πλήρως των κινδύνου. Οι επενδυτές που βρίσκονται στα αριστερά του σημείου M αποστρέφονται αρκετά τον κίνδυνο με λιγότερο αυτούς που επιλέγουν να επενδύσουν στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς M που αποτελείται μόνο από επισφαλής αξιόγραφα. Στο σημείο M ο επενδυτής λαμβάνει μία μέτρια απόδοση με σχετικά μικρό ρίσκο. Επίσης, η κατηγορία επενδυτών που βρίσκεται αριστερά του M αποφασίζει να δανείσει μέρος του κεφαλαίου του με συντελεστή απόδοσης στο risk free rate. Αντιθέτως, τα σημεία αριστερά του M χαρτοφυλακίου αντιστοιχούν σε επενδυτές με χαμηλά επίπεδα αποστροφής προς τον κίνδυνο και δανείζονται χρήματα προκειμένου να επενδύσουν σε αποδοτικά χαρτοφυλάκια επισφαλών

αξιόγραφων προσδοκώντας υψηλές αποδόσεις παρά το μεγάλο κίνδυνο που αναλαμβάνουν.

3.3. Σημαντικά Συμπεράσματα CAPM

Το CAPM παρουσιάζει τρία πολύ σημαντικά συμπεράσματα που αποτελούν και περιορισμούς όσον αφορά τη σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση και το beta.

Αρχικά, όλες οι αναμενόμενες αποδόσεις των αξιόγραφων είναι γραμμικά συσχετισμένες με τα beta και καμία άλλη μεταβλητή δεν έχει επεξηγηματική ιδιότητα.

Επίσης, το risk premium είναι θετικό δηλαδή η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς είναι μεγαλύτερη της αναμενόμενης απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου του οποίου η απόδοση δε συσχετίζεται με την απόδοση της αγοράς.

Επίσης, αξιόγραφα ασυσχέτιστα με την αγορά έχουν αναμενόμενες αποδόσεις ίσες με το risk free interest rate και το risk premium σε αυτή την περίπτωση είναι η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς εξαιρουμένου του risk free rate.

Ένα σημαντικό πρόβλημα είναι ότι οι εκτιμήσεις των beta για τα μεμονωμένα αξιόγραφα δεν είναι ακριβείς δημιουργώντας ένα σφάλμα στην επεξήγηση των μέσων αποδόσεων. Προκειμένου να βελτιωθεί η ακρίβεια των εκτιμώμενων beta ερευνητές όπως ο Blume (1970) και οι Black, Jensen και Scholes (1972) εφάρμοζαν τις εμπειρικές τους μελέτες σε χαρτοφυλάκια παρά σε μεμονωμένα αξιόγραφα. Εφόσον οι αναμενόμενες αποδόσεις και τα betas συσχετίζονται με τον ίδιο τρόπο, εάν το CAPM εξηγεί τις αποδόσεις των αξιόγραφων τότε εξηγεί και τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Οι εκτιμήσεις των beta για καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια είναι περισσότερο ακριβείς από τις εκτιμήσεις για τα μεμονωμένα αξιόγραφα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιώντας χαρτοφυλάκια στην παλινδρόμηση των μέσων αποδόσεων με betas μειώνουμε τα σφάλματα. Ο χωρισμός όμως των χαρτοφυλακίων σε ομάδες μειώνει το εύρος του διαστήματος των beta και μειώνει την στατιστική ισχύ των αποτελεσμάτων. Η αντιμετώπιση της ιδιομορφίας αυτής επιτυγχάνεται με την ταξινόμηση των beta των μετοχών κατά τη διάρκεια της σύστασης των χαρτοφυλακίων. Δηλαδή το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει μετοχές με πιο χαμηλά beta καταλήγοντας στο τελευταίο χαρτοφυλάκιο με αξιόγραφα που έχουν τα υψηλότερα beta. Αυτή η

ταξινόμηση των χαρτοφυλακίων σε διαφορετικό εύρος των beta έχει καθιερωθεί στις εμπειρικές μελέτες.

Εμπειρικά τεστ του CAPM

Μεγάλη προσοχή είχε δοθεί στην μελέτη γενικών μοντέλων εξισορρόπησης τιμών και αποτίμησης των περιουσιακών στοιχείων. Κατά τη διάρκεια διαφόρων ερευνών και στην προσπάθειά να αναπτύξουν το παραπάνω μοντέλο αποτίμησης αξιόγραφων και χαρτοφυλακίων, που αποτέλεσε και τη βασική μορφή, οι ερευνητές κατέληγαν σε διάφορα συμπεράσματα.

Το πρώτο δημοσιευμένο τεστ του μοντέλου αποτίμησης έγινε από τον Douglas (1969) όπου εφάρμοσε τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης στις αποδόσεις ενός μεγάλου δείγματος κοινών μετοχών σε επτά ξεχωριστές πενταετείς περιόδους από το 1926 έως το 1960. Συμπέρανε ότι ο μέσος όρος των πραγματικών αποδόσεων των αξιόγραφων ήταν σημαντικά και θετικά συνδεδεμένος με τη διακύμανση των αποδόσεων τους στο χρόνο αλλά όχι με τη συνδιακύμανση με το δείκτη της αγοράς.

Αυτά τα αποτελέσματα εμφανίζονται να είναι ασυνεπή με τη σχέση (1)

$$\begin{aligned} E(R_j) &= R_f + \lambda * \text{Cov}(R_j, R_M) = \\ &= R_f + \{E(R_M) - R_f\} / \sigma^2(R_M) * \text{Cov}(R_j, R_M) \end{aligned}$$

γιατί ο όρος της διακύμανσης θα έπρεπε να είχε εκτιμηθεί μηδενικός.

Επίσης, οι Douglas και ο Lintner (1969) συνοψίζουν κάποια άλλα συμπεράσματα που φαίνεται να είναι ασυνεπή με τη σχέση (1). Εκτίμησαν τη σχέση παλινδρόμησης (3) ($R_j = \gamma_0 + \gamma_1 * \beta_j + e_j$) στις αποδόσεις των αξιόγραφων κατά την περίοδο 1954-1963 προσθέτοντας άλλη μία μεταβλητή τη $\sigma^2(u_j)$, δηλαδή τη διακύμανση των σφαλμάτων. Η διακύμανση κάτω από την υπόθεση ότι $\text{Cov}(u_{jt}, u_{it}) = 0$ με $i \neq j$ αντιπροσωπεύει εκείνη την αναλογία της διακύμανσης όπου μπορεί να μειωθεί εξαιτίας της διαφοροποίησης. Επομένως, η διακύμανση θα έπρεπε να έχει εμφανιστεί μηδενική. Όμως η εκτίμηση της διακύμανσης των σφαλμάτων ήταν θετική και στατιστικά σημαντική όπως το β_j . Επιπροσθέτως το γ_0 ήταν μεγαλύτερο από το R_f και το γ_1 ήταν μικρότερο από το $R_M - R_f$.

Ο Miller και ο Scholes (1972) επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των Douglas και Lintner (1969) στηριζόμενοι σε διαφορετικά δεδομένα και στη συνέχεια καταθέτουν μία λεπτομερειακή ανάλυση των πιθανών οικονομετρικών δυσκολιών που υπάρχουν στην εκτίμηση αυτών των σχέσεων. Εξετάζουν αν η πιθανότητα σφάλματος στις εκτιμήσεις των μεταβλητών οφείλεται στις δυσκολίες σωστής εκτίμησης του risk-free rate, την πιθανή ύπαρξη μη γραμμικότητας στη σχέση

απόδοσης και κινδύνου και την ύπαρξης ετεροσκεδαστικότητας. Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι καμία από τις παραπάνω υποθέσεις δεν εξηγεί απόλυτα τα αποτελέσματα των Lintner-Douglas.

Επίσης, εξετάζουν θεωρητικά και πρακτικά την πιθανή εσφαλμένη μέτρηση των μεταβλητών λόγω λάθους εκτίμησης του b_j , την ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα στο ρίσκο του σφάλματος $\sigma^2(u_j)$ και το b_j καθώς και τη χρησιμοποίηση ενός κατάλληλου δείκτη σαν δείκτη αναφοράς των αποδόσεων στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Συμπεραίνουν ότι τα σφάλματα μέτρησης του b_j και η παρατηρούμενη συσχέτιση ανάμεσα στο $\sigma^2(u_j)$ και b_j συνεισφέρει στα αποτελέσματα της μελέτης των Douglas-Lintner (1969). Παρόλο αυτά συμπεραίνουν ότι η ακατάλληλη μέτρηση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς δε προκαλεί ουσιαστικά προβλήματα και ότι οι άλλες δύο προαναφερόμενες πηγές δυσκολίας δεν είναι επαρκείς για να δικαιολογήσουν όλες τις υπό παρατήρηση αποκλίσεις από τα μοντέλα.

Στη συνέχεια ερευνούν τις πιθανές δυσκολίες που μπορούν να προκύψουν στην εμπειρική ανάλυση εξαιτίας της ασυμμετρίας στην κατανομή των αποδόσεων και της αλληλεξάρτησης των εκτιμητών του δείγματος. Χρησιμοποιούν όπως αναφέρουν κάποιους ελέγχους επαρκείς να αναδείξουν την ύπαρξη μεροληψίας των εκτιμητών αλλά δε κατορθώνουν να παρέχουν σωστούς εκτιμητές που να περιγράφουν την ακριβή σχέση ανάμεσα στην απόδοση και το ρίσκο.

Ο Roll (1969) προσφέρει μία λεπτομερειακή εξέταση των στατιστικών δυσκολιών των μοντέλων Sharpe και Lintner όταν έχουμε μετρήσεις του riskless free rate και των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Υποθέτει λοιπόν ότι το μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι έγκυρο και ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις παράγονται από τη σχέση:

$R_{jt} = R_{ft}(1 - b_{jt}) + b_j R_{Mt} + e_{jt}$ (6) όπου e_{jt} είναι ένα τυχαίο σφάλμα ανταποκρινόμενο στις συνήθεις υποθέσεις τις παλινδρόμησης.

Ας υποθέσουμε ότι οι αποδόσεις χωρίς ρίσκο και οι αποδόσεις της αγοράς r_{ft} και r_{Mt} περιγράφονται ως εξής:

$$r_{ft} = R_{ft}(1 - b_f) + b_f R_{Mt} + e_{ft} \quad (7a)$$

$$r_{Mt} = R_{ft}(1 - b_M) + b_M R_{Mt} + e_{Mt} \quad (7b)$$

Ο Roll (1969) ισχυρίζεται ότι κάποιος μπορεί να εξαγάγει έμμεσα εκτιμήσεις σε μεγάλα δείγματα για τους συντελεστές συσχέτισης υψωμένους στο τετράγωνο ρ^2_f και ρ^2_M . Οι συντελεστές αυτοί μετρούν τη συσχέτιση στις παλινδρομήσεις (7a) και (7b). Επομένως, αν η τιμή αποτίμησης του περιουσιακού στοιχείου είναι έγκυρη τότε για μεγάλα δείγματα οι εκτιμήσεις ρ^2_f και ρ^2_M εξορισμού θα πρέπει να

βρίσκονται στο διάστημα (0, 1). Αν το μοντέλο δεν είναι έγκυρο τότε οι τιμές των εκτιμητών θα βρίσκονται εκτός του διαστήματος αυτού εφόσον η έμμεση μέθοδος που ακολουθήθηκε δεν επέβαλε περιορισμούς στις τιμές των εκτιμητών.

Ο Roll (1969) επέβαλε τις τεχνικές ανάλυσης σε ένα δείγμα 793 εβδομαδιαίων παρατηρήσεων στα U.S.Treasury Bills ξεκινώντας από το 1949. Θεώρησε το R_{ft} ως την τρέχουσα τιμή σε ένα εβδομαδιαίο Treasury Bill και R_{Mt} τις εβδομαδιαίες μέσες αποδόσεις του δείκτη Dow-Jones. Βρήκε ότι όλοι οι εκτιμητές ρ_f^2 ήταν μεγαλύτεροι της μονάδας και όλοι οι εκτιμητές ρ_M^2 ήταν αρνητικοί.

Έτσι κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο δεν περιγράφει σωστά το σχήμα των αποδόσεων στην αγορά των Treasury Bill. Παρουσιάζει ενδιαφέρον επίσης ότι όταν ο Roll (1969) άλλαξε την σχέση (6) καθιερώνοντας την ύπαρξη μίας μη μηδενικής σταθεράς (την οποία ερμήνευσε ως την επιπλέον απόδοση που επιθυμούν οι επενδυτές) εκτίμησε τις μεταβλητές ρ_f^2 και ρ_M^2 στο διάστημα (0,1). Παρόλο αυτά ισχυρίστηκε ότι η υπόθεση της σταθεράς μεταβλητής που επέτρεψε στη σχέση (6) ήταν πολύ ευμετάβλητη τη χρονική περίοδο 1949 με 1964.

Τα αποτελέσματα αυτά φαίνεται να είναι συνεπή με τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών που ακολούθησαν από τους Black, Jensen, Miller και Scholes (1972) που αναλύουμε παρακάτω.

3.4. Το alpha του Jensen και η συμβολή του σε αποφάσεις

Ένα σημαντικό συμπέρασμα ίσως το κυριότερο του CAPM, ήταν αυτό που αναδείκνυε τη σχέση ανάμεσα στο αναμενόμενο risk premium μεμονωμένων αξιόγραφων και τον συστηματικό κίνδυνο.

Η σχέση αυτή προκύπτει αν στη σχέση του CAPM $R_{jt} = R_{ft} + b_j R_{Mt} + e_{jt}$ αφαιρέσουμε από κάθε μέλος το R_{ft} .

Η σχέση αυτή περιγράφεται από την εξίσωση:

$$R'_j = b_j R'_M + e_j \quad (8)$$

όπου

- $R'_j = R_j - R_{ft}$ η αναμενόμενη επιπλέον απόδοση του j αξιόγραφου
- $R'_M = R_M - R_{ft}$ η αναμενόμενη επιπλέον απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς
- $b_j = \text{Cov}(R_j, R_M) / \sigma^2(R_M)$

Τη σχέση (8) εναλλακτικά μπορούμε να τη γράψουμε ως εξής:

$$R'_j = a_j + b_j R'_M + e_j \quad \text{όπου } a_j = 0$$

Η εξίσωση (8) περιγράφει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου είναι άμεσα συνδεδεμένη με το b . Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση όπου θεωρήσουμε ότι $a_j = R'_j - b_j R'_M$ δηλαδή ότι το a στην εξίσωση παλινδρόμησης είναι μηδενικό. Η σχέση αυτή που αποδείχθηκε από το Jensen (1968-1969) ίσως τελικά προσφέρει επαρκή περιγραφή της σχέσης μεταξύ ρίσκου και απόδοσης των αξιόγραφων.

Αποδείχθηκε όμως από τον Douglas (1969), Lintner (1965) και από τους Miller και Scholes (1972) ότι το μοντέλο δεν παρέχει μία ακριβή περιγραφή των αποδόσεων των αξιόγραφων. Αν το CAPM λοιπόν είναι έγκυρο τότε το a θα πρέπει να έχει μηδενική τιμή. Συγκεκριμένα, οι Miller και Scholes (1972) με μελέτες τους ισχυρίζονται ότι τα a μεμονωμένων αξιόγραφων εξαρτώνται κατά έναν συστηματικό τρόπο από τα b , δηλαδή ότι υψηλά beta συντελούν σε αρνητικά a και χαμηλά beta συντελούν σε θετικά a . Με άλλα λόγια ότι χαμηλού κινδύνου αξιόγραφα (χαμηλά βήτα) κερδίζουν περισσότερη απόδοση από το μέσο όρο που προβλέπει το μοντέλο δηλαδή το $a > 0$ ενώ υψηλού ρίσκου αξιόγραφα (υψηλά βήτα) κερδίζουν λιγότερη απόδοση από το μέσο όρο που προβλέπει το μοντέλο ($a < 0$). Αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η σχέση (8) ως μία σύνηθες μορφή της εξισορρόπησης των τιμών των αξιόγραφων έπρεπε να απορριφθεί.

Βάσει λοιπόν της παραπάνω σχέσης (8):

$$R'_j = a_j + b_j R'_M + e_j$$

Όταν $a_j \neq 0$ η σχέση του CAPM δεν περιγράφει με ακρίβεια τη σχέση απόδοσης και κινδύνου. Συγκεκριμένα όταν $a_j > 0$ το CAPM έχει υποεκτιμήσει την απόδοση ενώ όταν $a_j < 0$ το CAPM έχει υπερεκτιμήσει την απόδοση.

Σε παρόμοιο συμπέρασμα κατέληξαν οι ερευνητές μέσω της υπόθεσης της δυνατότητας δανεισμού και χορήγησης δανείου χρησιμοποιώντας τη μορφή της αναμενόμενης απόδοσης ενός αξιόγραφου (two factor model) ως εξής:

$$E(R_j) = E(R_z) + (E(R_M) - E(R_z)) b_j \quad (9)$$

Όπου το $E(R_z)$ αποτελεί την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου που έχει μηδενική συνδιακύμανση με την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς δηλαδή $b_z = 0$. Η (9) επίσης μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$E(R_j) = \gamma_0 + \gamma_1 b_j$$

$$\text{όπου } \gamma_0 = E(R_z) \text{ και } \gamma_1 = E(R_M) - E(R_z)$$

Η παραδοσιακή μορφή του μοντέλου δηλώνει ότι $\gamma_0=0$ και $\gamma_1=E(R_M)$ ενώ το μοντέλο των δύο παραγόντων δηλώνει ότι $\gamma_0=E(R_z)$ το οποίο δεν είναι απαραίτητα 0 και ότι $\gamma_1=E(R_M)-E(R_z)$.

Για να ελεγχθεί η παραδοσιακή μορφή του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν όλα τα αξιόγραφα του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης στο διάστημα 1926 με 1966. Αρχικά υπήρχε δυσκολία εκτίμησης του μέσου και της διακύμανσης beta. Για το σκοπό αυτό τα αξιόγραφα κατανεμήθηκαν σε δέκα χαρτοφυλάκια όπου τα βήτα είχαν μεγάλη απόκλιση μεταξύ τους από χαρτοφυλάκιο σε χαρτοφυλάκιο. Η ταξινόμηση όμως αυτή των χαρτοφυλακίων βάσει των εκτιμώμενων βήτα δεν ήταν σωστή γιατί τα εκτιμώμενα βήτα είχαν κάποιο σφάλμα εκτίμησης. Για να ελαχιστοποιηθεί το σφάλμα αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα εκτιμώμενα βήτα προηγούμενης περιόδου. Άρα κατασκευάστηκαν δέκα χαρτοφυλάκια που είχαν εκτιμώμενα βήτα που ήταν αμερόληπτοι εκτιμητές των βήτα των χαρτοφυλακίων. Τα βήτα που κατασκευάστηκαν με τον τρόπο αυτό είχαν εύρος τιμών από 0,49 έως 1,5 και οι εκτιμητές των βήτα στις υποπεριόδους ήταν σχετικά σταθεροί. Η μέθοδος παλινδρόμησης που εφαρμόστηκε στα δεδομένα των αναμενόμενων επιπλέον αποδόσεων υποδεικνύει ότι υψηλά beta οδηγούσαν σε αρνητικά γ_0 ενώ χαμηλά beta σε θετικά γ_0 . Το συμπέρασμα αυτό ήταν αντίθετο της παραδοσιακής μορφής του μοντέλου.

Παρόμοιο συμπέρασμα εξήγαγαν ο Black και ο Jensen το 1970. Υποστήριξαν ότι αν παραλείπονταν αξιόγραφα από τις αποδόσεις της αγοράς θα καταλήγαμε σε ένα μοντέλο παρόμοιο δύο παραγόντων όπως είχε υποστηρίξει και ο Roll (1969) όπου το γ_0 θα ήταν μη μηδενικό. Παράλληλα, όμως είδαν ότι το γ_0 είχε υψηλή μεταβλητότητα και επομένως δεν ήταν σωστό για ένα εναλλακτικό μοντέλο να υποθέσουν ότι το γ_0 είχε τιμή μη μηδενική και σταθερή.

3.5. Σε ποιο βαθμό τα Betas εξηγούν τις αναμενόμενες αποδόσεις

Οι Sharpe-Lintner και Black (1970) υποστήριξαν ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποδοτικό. Επίσης, ισχυρίστηκαν ότι οι διαφορές στις αναμενόμενες αποδόσεις μεταξύ των αξιόγραφων και των χαρτοφυλακίων εξηγούνται πλήρως από τις διαφορές στο βήτα της αγοράς. Παράλληλα, υποστήριξαν ότι καμία άλλη μεταβλητή δεν επηρεάζει τις μεταβολές των αναμενόμενων αποδόσεων. Αυτή η παραδοχή κατέχει εξέχουσα θέση στις εμπειρικές μελέτες του CAPM.

Αρχικά, πολλοί αναλυτές στις μελέτες τους εκτίμησαν τις παλινδρομήσεις των αποδόσεων ως προς τα beta. Οι Fama και MacBeth (1973) ακολούθησαν την τακτική αυτή προσθέτοντας προκαθορισμένες επεξηγηματικές μεταβλητές στις παλινδρομήσεις των μηνιαίων αποδόσεων. Αν, λοιπόν, όλες οι διαφορές στις

αναμενόμενες αποδόσεις εξηγούνταν αποκλειστικά από τα betas οι μέσες κλίσεις των επιπρόσθετων μεταβλητών δε θα έπρεπε να διέφεραν σημαντικά από τη μηδενική τιμή.

Οι Fama και MacBeth (1973) θεώρησαν διάφορες επιπρόσθετες μεταβλητές. Προκειμένου να διερευνήσουν αν η σχέση μεταξύ αναμενόμενων αποδόσεων και βήτα είναι γραμμική χρησιμοποίησαν τα βήτα της αγοράς στο τετράγωνο. Επίσης, ανέλυσαν τις διακυμάνσεις των σφαλμάτων που προέρχονταν από τις παλινδρομήσεις των αποδόσεων των αξιόγραφων στην απόδοση της αγοράς για να ελέγξουν ότι τελικώς τα beta ήταν οι μόνες μεταβλητές που είχαν επεξηγηματική ιδιότητα στις αναμενόμενες αποδόσεις. Σύμφωνα με μελέτες τους οι Fama και MacBeth (1973) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αυτές οι μεταβλητές δεν εξηγούν τις αναμενόμενες αποδόσεις οι οποίες επηρεάζονται μόνο από τα beta. Το συμπέρασμά τους αυτό είναι συνεπές με την υπόθεσή τους ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς που κατασκεύασαν είναι ένα βέλτιστο χαρτοφυλάκιο που ανήκει στο αποδοτικό σύνολο ελάχιστης διακύμανσης και μέγιστης απόδοσης. Ως χαρτοφυλάκιο της αγοράς (market proxy) θεώρησαν εκείνο το χαρτοφυλάκιο με ισομοιρασμένα αξιόγραφα από το δείκτη μετοχών NYSE.

Η υπόθεσή τους ότι τα βήτα της αγοράς εξηγούν ολοκληρωτικά τις αναμενόμενες αποδόσεις επαληθεύτηκε επίσης με παλινδρομήσεις χρονολογικών σειρών των αποδόσεων. Στις σειρές αυτές εξετάζεται η σχέση της επιπλέον απόδοσης του κάθε αξιόγραφου με την επιπλέον απόδοση της αγοράς. Ο σταθερός όρος της παλινδρόμησης (intercept) είναι η διαφορά ανάμεσα στη μέση επιπλέον απόδοση του αξιόγραφου και την επιπλέον απόδοση του αξιόγραφου όπως προβλέπεται από το μοντέλο του Sharpe και Lintner. Η προβλεπόμενη απόδοση δίνεται από τη σχέση των Sharpe-Lintner και είναι το γινόμενο του beta και της μέσης επιπλέον απόδοσης της αγοράς. Αν το μοντέλο λοιπόν ισχύει δεν υπάρχει τρόπος να ομαδοποιήσει κανείς αξιόγραφα σε χαρτοφυλάκια των οποίων ο σταθερός όρος είναι σημαντικά διαφορετικός του μηδενός. Θα πρέπει λοιπόν οι σταθεροί όροι των χαρτοφυλακίων μετοχών τόσο με υψηλό όσο και με χαμηλό δείκτη κέρδη προς τιμή (earnings-price) να είναι μηδενικοί. Προκειμένου να διερευνήσει κάποιος την υπόθεση ότι τα beta της αγοράς επαρκούν να εξηγήσουν τις αναμενόμενες αποδόσεις καθίσταται αναγκαίο να εκτιμήσει τις παλινδρομήσεις των χρονολογικών σειρών των αποδόσεων για ένα σετ αξιόγραφων ή χαρτοφυλακίων. Στη συνέχεια θα πρέπει να ερευνήσει αν ο σταθερός όρος της παλινδρόμησης είναι μηδενικός. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε είναι η επιλογή της αριστερής πλευράς της κατανομής των αξιόγραφων με τέτοιο τρόπο που να εκθέτετε οποιαδήποτε έλλειψη του CAPM παρά την οποία όμως τα beta της αγοράς επαρκούν να εξηγήσουν τις αναμενόμενες αποδόσεις των αξιόγραφων.

Σε πρόσφατες εφαρμογές οι ερευνητές χρησιμοποιούν μία ποικιλία από ελέγχους προκειμένου να εξετάσουν αν οι σταθεροί όροι των παλινδρομήσεων σε ένα σετ χρονολογικών σειρών είναι μηδενικοί. Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι χρησιμοποιούν σχεδόν τις ίδιες ιδιότητες αλλά υπάρχει μία διαμάχη σχετικά με το ποιο είναι εκείνο το δείγμα που συγκεντρώνει αποτελεσματικότερα τις επιθυμητές ιδιότητες. Οι Gibbons, Ross και Shanken (1989) λύνουν το ζήτημα για την εξέταση των σταθερών όρων σε μικρά δείγματα προτείνοντας το F-Test. Παράλληλα, αποδεικνύουν ότι το τεστ αυτό έχει μία σημαντική οικονομική ερμηνεία. Βάσει αυτού του τεστ ο ερευνητής κατασκευάζει ένα χαρτοφυλάκιο συνδυάζοντας το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και την αριστερή πλευρά της κατανομής των αξιόγραφων. Ο εκτιμητής εξετάζει εάν η επένδυση που αποτελείται από το συνδυασμό του παραπάνω χαρτοφυλακίου, που βρίσκεται στη γραμμή της κεφαλαιαγοράς και εφάπτεται στο αποδοτικό σύνορο του Markowitz, και το risk free rate είναι περισσότερο αποδοτική από εκείνη που συνδυάζει το αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου ξεχωριστά από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς (market proxy). Με άλλα λόγια εξέτασαν αν το market proxy χαρτοφυλάκιο είναι εκείνο το χαρτοφυλάκιο που εφάπτεται στο σετ χαρτοφυλακίων και μπορεί να κατασκευαστεί συνδυάζοντας το χαρτοφυλάκιο της αγοράς με συγκεκριμένα αξιόγραφα που χρησιμεύουν ως εξαρτημένες μεταβλητές στις χρονολογικές σειρές των παλινδρομήσεων.

Οι ερευνητές βασιζόμενοι στο παραπάνω συμπέρασμα διέγνωσαν ότι στις παλινδρομήσεις ελέγχου του CAPM όπως του Fama και MacBeth (1973) και των Gibbons και Stambaugh (1982) το χαρτοφυλάκιο της αγοράς φαίνεται να βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο ελάχιστης διακύμανσης. Έτσι επαληθεύτηκαν οι κύριοι ισχυρισμοί της εκδοχής του CAPM από τον Black ότι τα beta της αγοράς είναι επαρκή να περιγράψουν τις αναμενόμενες αποδόσεις και ότι το risk premium είναι θετικό. Αλλά η πιο συγκεκριμένη πρόβλεψη των Sharpe-Lintner σχετικά με το CAPM ότι το premium ανά μονάδα beta υπολογίζεται ως η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς εξαιρουμένου του risk free rate απορρίφθηκε. Η επιτυχία της εκδοχής του Black για το CAPM σε νεότερες μελέτες ισχυροποίησε την άποψη ότι το μοντέλο αποτελεί καλή περιγραφή των αναμενόμενων αποδόσεων. Το συμπέρασμα αυτό σε συνδυασμό με την απλότητα του μοντέλου ανάδειξε το μοντέλο του CAPM ως ένα σημαντικό εύρημα της Οικονομικής Επιστήμης.

3.6. Νεότεροι εμπειρικοί έλεγχοι του CAPM από το 1970 ως σήμερα.

Οι εμπειρικές μελέτες στα τέλη του 1970 συνέχισαν να αμφισβητούν ακόμη και την εκδοχή του CAPM από τον Black. Συγκεκριμένα, ερευνητές υποστηρίζουν ότι αρκετή από τη διακύμανση της αναμενόμενης απόδοσης δε συσχετίζεται με το beta της αγοράς.

Η πρώτη αμφισβήτηση προέρχεται από μελέτη του Basu (1977) που απέδειξε ότι όταν οι κοινές μετοχές κατανέμονται βάσει του δείκτη E/P (earnings-price) οι μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών που έχουν υψηλό E/P δείκτη είναι υψηλότερες από αυτές που προβλέπει το CAPM. Επίσης, ο Banz (1981) καταγράφει ένα φαινόμενο που συνίσταται στο μέγεθος. Αναλυτικότερα, όταν οι μετοχές ταξινομούνται βάσει της χρηματιστηριακής αξίας των εταιριών στις οποίες ανήκουν (τιμή μετοχής X μετοχές σε κυκλοφορία) οι μέσες αποδόσεις των μετοχών μικρών εταιριών είναι υψηλότερες από αυτές που έχουν προβλεφθεί από το CAPM. Ο Bhandari (1988) επίσης αποδεικνύει ότι υψηλοί δείκτες δανειακών υποχρεώσεων (debt/equity δηλαδή αξία χρέους/αξία ιδίων κεφαλαίων) συνδέονται με αποδόσεις που είναι πολύ υψηλές σε σχέση με τα βήτα της αγοράς. Τελικώς, οι Statman (1980) και Rosenberg, Reid και Lanstein (1985) καταγράφουν ότι μετοχές με υψηλό δείκτη book-to-market equity (B/M, Λογιστική Αξία της μετοχής/Αξία της μετοχής στην αγορά) έχουν υψηλές μέσες αποδόσεις που δεν ενσωματώνονται στα beta.

Υπάρχει ένα θέμα στις παραπάνω αντιμαχίες. Οι δείκτες που ενσωματώνουν τις τιμές των μετοχών έχουν πληροφορίες για τις αναμενόμενες αποδόσεις οι οποίες χάνονται από τα beta της αγοράς. Οι Fama και French (1992) αναθεωρούν και συνθέτουν τις αποδείξεις των εμπειρικών σφαλμάτων του CAPM. Χρησιμοποιώντας τις παλινδρομήσεις επιβεβαιώνουν ότι το μέγεθος, και οι δείκτες E/P (earnings-price), Debt/Equity και B/M (book-to-market) προσθέτουν στην εξήγηση των αναμενόμενων αποδόσεων που προτείνονται από τα beta της αγοράς μέσω της χρήσης του CAPM. Επίσης, μέσω εμπειρικών μελετών (1996) καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα εφαρμόζοντας παλινδρομήσεις σε χρονολογικές σειρές χαρτοφυλακίων που ταξινομούνται βάσει των τιμών των δεικτών. Οι Fama και French επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των Reinganum (1981), Stambaugh (1982) και Lakonishok και Sapiro (1986) ότι η σχέση ανάμεσα στις μέσες αποδόσεις και τα beta κοινών μετοχών έχουν σχέση ακόμη πιο αδύναμη μετά από τις περιόδους στις οποίες εφαρμόστηκαν οι έρευνες κατά τις αρχικές μελέτες. Βέβαια, οι εκτιμητές των beta premium επίσης είχαν το πρόβλημα της στατιστικής αβεβαιότητας μέσω ενός μεγάλου τυπικού σφάλματος (standard error). Οι Kothari, Shanken και Sloan (1995) προσπαθούν να επαναφέρουν στο προσκήνιο την εκδοχή του Sharpe-Lintner CAPM διαφωνώντας με την άποψη της αδύναμης σχέσης ανάμεσα στις αποδόσεις και τα beta την οποία απέδιδαν σε τυχαιότητα. Οι δυνατές όμως

αποδείξεις ότι υπάρχουν άλλες μεταβλητές που έχουν επεξηγηματικές ιδιότητες στην αναμενόμενη απόδοση που δεν αποδίδεται από τα betas ανέδειξαν τον παραπάνω ισχυρισμό αδύναμο. Αυτό οδηγούσε στο συμπέρασμα ότι αν τα betas αδυνατούσαν να εξηγήσουν τις αναμενόμενες αποδόσεις τότε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι αποδοτικό και το CAPM εξασθενούσε ενώ το μέγεθος του δείγματος δεν ήταν ικανό από μόνο του να καταρρίψει ή να αναδείξει το CAPM.

Προκειμένου να επιβεβαιωθούν τα παραπάνω αποτελέσματα διεξάχθηκαν έλεγχοι και σε άλλα δείγματα. Οι Chan, Hamao και Lakonishok (1991) βρήκαν μία δυνατή σχέση ανάμεσα στο δείκτη B/M (book to market equity) και τις μέσες αποδόσεις των Ιαπωνικών μετοχών. Παρόμοια συμπεράσματα ανάμεσα στο δείκτη B/M και τέσσερις Ευρωπαϊκές αγορές μετοχών παρατήρησαν και οι Caraul, Rowley και Sharpe(1993). Επίσης, οι Fama και French (1998) αποδεικνύουν ότι οι τιμές των δεικτών που φανέρωσαν τις αδυναμίες του CAPM στην αμερικάνικη αγορά υπέδειξαν ακριβώς τα ίδια προβλήματα στις αποδόσεις των μετοχών σε δώδεκα μη αμερικάνικες αγορές αλλά ταυτόχρονα μεγάλες και αναδυόμενες. Επομένως, και οι αποδείξεις αυτές έκαναν ισχυρότερη την άποψη ότι οι ανακολουθίες του CAPM συνδεδεμένες με τις τιμές των δεικτών δεν οφείλονταν στην επιλογή του δείγματος.

3.7. Πως αντιμετωπίζονται οι ελλείψεις του CAPM και η συμβολή του ICAPM

Ανάμεσα σε αυτούς που συμπεραίνουν ότι οι αντιφάσεις του CAPM μέσω των εμπειρικών μελετών είναι αρκετές για να καταργηθεί υπάρχουν οι εξής απόψεις ερευνητών. Η μία πλευρά υποστηρίζει ότι οι μετοχές με υψηλούς δείκτες B/M (book value to market price) ανήκουν τυπικά σε εταιρείες που έχουν υποστεί περιόδους κρίσεων ενώ εταιρείες με χαμηλούς δείκτες B/M συνδέονται με εταιρείες που βρίσκονται υπό ανάπτυξη (Lakonishok, Shleifer, Vishny (1994) και οι Fama και French(1995)). Επίσης, ανέπτυξαν την άποψη ότι η ταξινόμηση των εταιρειών σύμφωνα με το δείκτη book to market εκθέτει την υπεραντίδραση των επενδυτών σε καλές και κακές περιόδους. Οι επενδυτές υπολογίζουν κατά προσέγγιση τις τιμές των μετοχών βασιζόμενοι σε στοιχεία του παρελθόντος καταλήγοντας είτε σε υπερβολικά υψηλές τιμές που αντιστοιχούν σε μεγάλους ρυθμούς ανάπτυξης(βασιζόμενοι σε χαμηλό δείκτη B/M) είτε πολύ χαμηλές για εταιρείες που αντιμετωπίζουν κάποια κρίση (βασιζόμενοι σε υψηλούς B/M δείκτες). Όταν η υπερεκτίμηση τελικά διορθώνεται το αποτέλεσμα είναι υψηλές αποδόσεις για κανονικές μετοχές και χαμηλές αποδόσεις για αναπτυσσόμενες μετοχές.

Η δεύτερη κατηγορία των ερευνητών που μελετά τις εμπειρικές ελλείψεις του CAPM επιζητά την ανάγκη ενός πιο πολύπλοκου μοντέλου αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων. Η παραδοσιακή μορφή του CAPM στηρίζεται σε πολλές

μη ρεαλιστικές υποθέσεις. Για παράδειγμα, η υπόθεση ότι οι επενδυτές ενδιαφέρονται μόνο για το μέσο και τη διακύμανση της κατανομής των αποδόσεων σε μία μόνο χρονική περίοδο είναι αυθαίρετη. Είναι λογικό οι επενδυτές να ενδιαφέρονται επίσης για το πώς οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων τους συσχετίζονται με το εισόδημα της εργασίας τους και τις μελλοντικές ευκαιρίες επένδυσης. Επομένως, διαπιστώθηκε ότι η διακύμανση των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου παραλείπει σημαντικές διαστάσεις κινδύνου. Αν συμβαίνει αυτό τότε τα β δεν συνθέτουν μία ολοκληρωμένη εικόνα του ρίσκου ενός αξιόγραφου και δε θα πρέπει να αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι οι διαφορές των αναμενόμενων αποδόσεων δεν εξηγούνται πλήρως από τις διαφορές των β . Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αναζητηθεί μία καλύτερη σχέση του υποδείγματος CAPM.

Ο Merton(1973) ανέπτυξε το intertemporal (διαχρονικό) asset pricing model(ICAPM) το οποίο αποτελεί φυσική επέκταση του CAPM. Το ICAPM ξεκινάει με μία διαφορετική υπόθεση σχετικά με τους στόχους των επενδυτών. Στο CAPM οι επενδυτές ενδιαφέρονται μόνο για το πλούτο του χαρτοφυλακίου που παράγεται στο τέλος της τρέχουσας επενδυτικής περιόδου. Στο ICAPM οι επενδυτές δεν ενδιαφέρονται μόνο για το κέρδος στο τέλος της περιόδου αλλά επιπλέον για το πως θα επανεπενδύσουν ή θα χρησιμοποιήσουν το κέρδος τους. Για το λόγο αυτό όταν επιλέγουν ένα χαρτοφυλάκιο τη χρονική στιγμή $t-1$ οι επενδυτές του ICAPM ενδιαφέρονται για το πως ο πλούτος τους τη χρονική στιγμή t επηρεάζεται από το σύνολο των μελλοντικών συνθηκών όπως το εισόδημα της εργασίας, τις τιμές των καταναλωτικών αγαθών και τις επενδυτικές επιλογές που είναι διαθέσιμες μετά το πέρας του χρόνου t καθώς και τις προσδοκίες τους για το πώς θα διαμορφωθούν όλοι οι παραπάνω παράγοντες. Οι επενδυτές του ICAPM όπως και του CAPM προτιμούν υψηλές αναμενόμενες αποδόσεις και χαμηλό ρίσκο. Η διαφορά όμως είναι ότι οι επενδυτές του ICAPM ενδιαφέρονται επίσης για τη συσχέτιση των αναμενόμενων αποδόσεων και των σχετικών μεταβλητών που επηρεάζουν τη μελλοντική τους επένδυση. Αυτό σημαίνει ότι τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια είναι πολύ περισσότερο αποδοτικά (multifactor efficient) το οποίο σημαίνει ότι έχουν τις μεγαλύτερες αναμενόμενες αποδόσεις δεδομένων των διακυμάνσεων τους και των συνδιακυμάνσεων των αποδόσεων τους με άλλες μεταβλητές.

Ο Fama (1996) αποδεικνύει ότι το ICAPM γενικεύει τη λογική του CAPM. Το multifactor efficient χαρτοφυλάκιο δηλώνει μία σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις και τα β και προϋποθέτει επιπρόσθετα β ,μαζί με το β της αγοράς, που θα εξηγήσουν αποτελεσματικότερα τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Μία ιδανική εφαρμογή του ICAPM θα καθόριζε το σύνολο των μεταβλητών που επηρεάζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις. Οι Fama και French (1993) υιοθετούν μία πιο έμμεση μέθοδο, ίσως περισσότερο στη λογική της arbitrage

pricing theory (APT) του Ross (1976). Υποστηρίζουν ότι αν και το μέγεθος και το book-to-market-equity δεν αποτελούν το σύνολο των μεταβλητών, οι υψηλότερες μέσες αποδόσεις μετοχών που ανήκουν σε μικρές εταιρίες και σε μετοχές με υψηλό δείκτη book-to-market αντανakλούν μη προσδιοριζόμενες μεταβλητές που αντιστοιχούν σε ρίσκα στις αποδόσεις που δε μπορούν να εκτιμηθούν, να διαφοροποιηθούν και να ενσωματωθούν στις αποδόσεις της αγοράς και επομένως θα πρέπει να αποτιμηθούν ξεχωριστά από τα beta της αγοράς. Για να υποστηρίξουν αυτόν τον ισχυρισμό αποδεικνύουν ότι οι αποδόσεις των μετοχών από μικρές εταιρίες συσχετίζονται περισσότερο μεταξύ τους από ότι με αποδόσεις των μετοχών μεγάλων εταιρειών. Επίσης, ότι οι αποδόσεις των εταιρειών με υψηλό book-to-market συσχετίζονται περισσότερο μεταξύ τους παρά με αποδόσεις μετοχών με χαμηλό book-to market-equity δείκτη. Οι Fama και French(1995) υποστηρίζουν ότι υπάρχουν παρόμοια χαρακτηριστικά δηλαδή μέγεθος ή διάφοροι δείκτες στη συσχέτιση θεμελιωδών εννοιών όπως κέρδη και πωλήσεις.

Βασιζόμενοι σε αυτές τις διαπιστώσεις οι Fama και French (1993,1996) προτείνουν ένα μοντέλο τριών παραγόντων για τις αναμενόμενες αποδόσεις

$$E(R_{it})-R_{ft}=b_{iM}[E(R_{Mt})-R_{ft}]+b_{iS}E(SMB_t)+b_{iH}E(HML_t) \quad \text{όπου}$$

- SMB_t (small minus big) εκφράζει τη διαφορά ανάμεσα στις αποδόσεις διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων μικρών και μεγάλων μετοχών
- HML_t (high minus low) εκφράζει τη διαφορά ανάμεσα στις αποδόσεις διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων μετοχών που έχουν υψηλούς και χαμηλούς δείκτες B/M
- τα beta είναι οι κλίσεις των παραγόντων $R_{Mt}-R_{ft}$, SMB_t και HML_t στην πολλαπλή παλινδρόμηση του παράγοντα $R_{it}-R_{ft}$

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι βάσει των μελετών τους η μέση ετήσια τιμή του premium της αγοράς $R_{Mt}-R_{ft}$ για το χρονικό διάστημα 1997-2003 ήταν 8.3% το οποίο απείχε 3.5 τυπικά σφάλματα από το 0. Οι μέσες ετήσιες τιμές των μεταβλητών SMB_t και HML_t ήταν 3.6% και 5.0% αντίστοιχα και απείχαν 2.1 και 3.1 τυπικά σφάλματα από το μηδέν. Όλα τα premiums παρουσίαζαν μεταβλητότητα με ετήσιες τυπικές αποκλίσεις 21% ($R_{Mt}-R_{ft}$), 14.6% (SMB_t) και 14.2% (HML_t). Παρόλο που οι μέσες αποδόσεις των premiums ήταν μεγάλες, η υψηλή μεταβλητότητα φανέρωνε σημαντική αβεβαιότητα σχετικά με τις πραγματικές αναμενόμενες αποδόσεις.

Παρατηρούμε ότι στο μοντέλο των τριών παραγόντων των αναμενόμενων αποδόσεων ο σταθερός όρος a_i στην παλινδρόμηση της χρονολογικής σειράς,

$$R_{it}-R_{ft}=a_i+b_{iM}[R_{Mt}-R_{ft}]+b_{iS}SMB_t+b_{iH}HML_t+\varepsilon_{it}$$

είναι μηδενικός για το σύνολο των αξιόγραφων i . Χρησιμοποιώντας αυτό το κριτήριο οι Fama και French (1993,1996) απέδειξαν ότι το μοντέλο αυτό περιγράφει αρκετή από τη διακύμανση στις μέσες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων εξαιτίας των παραγόντων μεγέθους, book-to-market equity και άλλους δείκτες τιμών που επηρεάζουν την εγκυρότητα του CAPM. Οι Fama και French (1998) υποστήριξαν ότι μία διεθνή εκδοχή του παραπάνω μοντέλου είναι καλύτερη από ένα διεθνές μοντέλο του CAPM που περιγράφει τις μέσες αποδόσεις χαρτοφυλακίων χρησιμοποιώντας ακόμη και τιμές μετοχών από 13 διαφορετικές αγορές.

Έτσι, το μοντέλο των τριών παραγόντων είναι ευρέως διαδεδομένο σε εμπειρικές μελέτες που απαιτούν ένα μοντέλο αναμενόμενων αποδόσεων. Οι εκτιμητές των beta των χρονολογικών σειρών χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν πόσο γρήγορα αντιδρούν οι τιμές των μετοχών σε νέες πληροφορίες. Η άποψη αυτή υποστηρίχθηκε επίσης ένθερμα βάσει μελετών από τους Loughran και Ritter (1995) και Mitchell και Stafford (2000). Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται εναλλακτικά της παραδοσιακή μορφής του CAPM προκειμένου να εκτιμηθεί το κόστος κεφαλαίου ιδίων κεφαλαίων.

Από θεωρητικής άποψης η κύρια έλλειψη του μοντέλου των τριών παραγόντων είναι ότι οι μεταβλητές small-minus-big (SMB) και high minus low (HML) που επεξηγούν τις αποδόσεις είναι εκτιμημένες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για να καλύψουν τα κενά προηγούμενων μελετών που διερευνούσαν πως οι μέσες αποδόσεις επηρεάζονται από το μέγεθος και το δείκτη book-to-market και όχι για να συμμετέχουν σε μελλοντικές προβλέψεις.

Αυτή η ανησυχία δεν είναι εσφαλμένη. Το ICAPM προϋποθέτει ότι τα επιπρόσθετα χαρτοφυλάκια, που χρησιμοποιούνται παράλληλα με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς για να εξηγήσουν τις αναμενόμενες αποδόσεις, δε χρησιμοποιούν απαραίτητα κάποια προσεγγιστική μέθοδο για το σύνολο των μεταβλητών. Το ICAPM και η APT (Arbitrage Pricing Theory) θεωρεί ότι τα χαρτοφυλάκια είναι καλά διαφοροποιημένα (στην ορολογία του Fama (1996) είναι ελάχιστης διακύμανσης) και επαρκώς διαφορετικά από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς προκειμένου να εξηγήσουν τη συνδιακύμανση στις αποδόσεις και τις διακυμάνσεις των αναμενόμενων αποδόσεων που δεν εξηγούνται από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Για αυτό η πρόσθεση διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων που αιχμαλωτίζουν τη συσχέτιση στις αποδόσεις και τις διακυμάνσεις των μέσων αποδόσεων που δε μπορούν να εξηγηθούν από την αγορά είναι το αντικείμενο διαπραγμάτευσης του μοντέλου ICAPM.

Η πρώτη κατηγορία των ερευνητών που αναφέρθηκε νωρίτερα δεν πείθεται από τις παραπάνω αποδείξεις βελτίωσης των αποτυχιών του CAPM. Τυπικά θεωρεί ότι πράγματι το μοντέλο των τριών παραγόντων κατορθώνει να εξηγήσει τη συσχέτιση των αποδόσεων που δεν οφείλεται στην αγορά και εντοπίζει σε μεγάλο βαθμό τις επιπτώσεις στις αναμενόμενες αποδόσεις που δεν αιτιολογούνται από το CAPM. Αλλά θεωρούν ότι οι μέσες αποδόσεις των premiums που συνδέονται με τον παράγοντα του μοντέλου book-to-market, ο οποίος κατορθώνει περισσότερο από όλους να προσφέρει βελτιώσεις στο CAPM είναι από μόνος του αποτέλεσμα της υπεραντίδρασης των επενδυτών. Η υπεραντίδραση αυτή είναι παράγοντας συσχέτισης ανάμεσα στις εταιρείες και μοιάζει σαν ένα νέο παράγοντα μεγάλου ρίσκου. Επομένως, η ομάδα αυτών των ερευνητών υποστηρίζει ότι η αγορά προσπαθεί να θέσει τις τιμές του CAPM αλλά η αποτυχία του CAPM οφείλεται στην λάθος εκτίμηση των τιμών.

Η διαμάχη αυτή μας φέρνει αντιμέτωπους με μία αδιέξοδη κατάσταση. Ο Fama (1970) τονίζει ότι οι τιμές που αντανakλούν τις διαθέσιμες πληροφορίες ορθά θα πρέπει να εξεταστούν σε ένα μοντέλο αναμενόμενων αποδόσεων όπως είναι το CAPM. Τελικώς, για να εξετάσει κανείς αν οι τιμές είναι λογικές θα πρέπει να εκτιμήσει το ρίσκο και ποια είναι η σχέση ρίσκου και αναμενόμενων αποδόσεων. Όταν, όμως, οι μελέτες θα απορρίψουν το CAPM κανείς δε θα μπορεί να υποστηρίξει καταφατικά αν το πρόβλημα είναι η εναρκτήρια υπόθεση ότι οι τιμές δεν είναι λογικές (behavioral view) ή ότι οφείλεται στην στρέβλωση άλλων υποθέσεων που είναι απαραίτητες στη μοντελοποίηση του CAPM.

Ευτυχώς, για αρκετές εφαρμογές ο τρόπος που χρησιμοποιείται το μοντέλο των τριών παραγόντων δεν εξαρτάται από τη στάση του ερευνητή δηλαδή αν οι μέσες αποδόσεις των premiums είναι το λογικό αποτέλεσμα των υποτιθέμενων μεταβλητών ρίσκου ή το αποτέλεσμα μη ορθολογιστικής συμπεριφοράς των επενδυτών ή λόγω συγκεκριμένων παραγόντων του τυχαίου δείγματος. Για παράδειγμα όταν ερευνάται η συμπεριφορά των τιμών των μετοχών ο ερευνητής προσπαθεί απλά να εντοπίσει τις μέσες αποδόσεις και τον τρόπο συμπεριφοράς των αποδόσεων. Όμοια, όταν εκτιμάται το κόστος των ιδίων κεφαλαίων ο ερευνητής είναι αδιάφορος αν οι αναμενόμενες αποδόσεις των premium είναι λογικές ή μη αφού ουσιαστικά αποτελούν το κόστος ευκαιρίας των ιδίων κεφαλαίων (Stein, 1996).

Το μοντέλο των τριών παραγόντων δεν αποτελεί πανάκεια. Οι Jegadeesh και Titman (1993) αναδεικνύουν το εξής πρόβλημα:

- Μετοχές που αποδίδουν καλά σε σχέση με την αγορά τους τελευταίους τρεις με δώδεκα μήνες συνεχίζουν να διαγράφουν την ίδια συμπεριφορά για τους επόμενους λίγους μήνες ενώ μετοχές που έχουν χαμηλές αποδόσεις συνεχίζουν να αποδίδουν χαμηλά στο επόμενο χρονικό διάστημα (momentum effect).

Αυτή η επίδραση είναι διαφορετική από το πρόβλημα της αποτίμησης των τιμών από δείκτες όπως τον book-to-market. Παράλληλα, το φαινόμενο αυτό έχει παραμείνει ανεξήγητο τόσο από το μοντέλο των τριών παραγόντων όσο και από το CAPM.

Μία άλλη στάση σχετικά με τα προβλήματα τόσο του μοντέλου των τριών παραγόντων όσο και του CAPM προέρχεται από τους ερευνητές Frankel και Lee (1998), Dechow, Hutton και Sloan(1999), Piotroski(2000) και πολλούς άλλους που απέδειξαν ότι οι μετοχές με υψηλές χρηματοροές που συμπεριλαμβάνονται στα χαρτοφυλάκια που έχουν δημιουργηθεί από δείκτες όπως τον book-to-market, έχουν υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις που δεν εξηγούνται από το CAPM και το μοντέλο των τριών παραγόντων. Οι επιστήμονες ερμηνεύουν τα αποτελέσματά τους ως απόδειξη ότι οι τιμές των μετοχών δεν είναι λογικές και δε χρησιμοποιούν τις διαθέσιμες πληροφορίες για να προβλέψουν την αναμενόμενη κερδοφορία.

Στην πραγματικότητα λοιπόν κανείς δε μπορεί να εκφράσει με σιγουριά αν το πρόβλημα οφείλεται στις εσφαλμένες τιμές ή σε ένα κακό μοντέλο αποτίμησης των τιμών. Η τιμή μίας μετοχής μπορεί να εκφραστεί ως η παρούσα τιμή των μελλοντικών αναμενόμενων αποδόσεων προεξοφλημένων από την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής. Αυτό συντείνει στο γεγονός ότι αν δύο μετοχές έχουν την ίδια τιμή τότε η μετοχή με τις μεγαλύτερες αναμενόμενες μελλοντικές αποδόσεις θα πρέπει να έχει υψηλότερο ρυθμό απόδοσης. Αυτή η διαπίστωση είναι αληθινή ανεξάρτητα από το αν οι τιμές είναι λογικές ή μη. Επομένως, όταν κάποιος παρατηρεί μία θετική σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες χρηματοροές και τις αναμενόμενες αποδόσεις που δε μπορεί να εξηγηθεί από τα δύο αυτά μοντέλα δε γνωρίζει αν είναι αποτέλεσμα εσφαλμένων τιμών ή εσφαλμένου μοντέλου αποτίμησης τιμών των αξιόγραφων.

3.8. Το Πρόβλημα του Market Proxy

Ο Roll(1977) υποστηρίζει ότι το CAPM δεν έχει δοκιμαστεί στα πλαίσια κάποιου εμπειρικού τεστ και μάλλον δε θα γίνει ποτέ γιατί το πρόβλημα είναι ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς στην καρδιά του μοντέλου είναι θεωρητικό και ως εμπειρικό δεν έχει οριοθετηθεί. Δεν έχει καθοριστεί ποια αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία μπορούν να εξαιρεθούν από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ενώ αρκετές φορές η διαθεσιμότητα των στοιχείων των αξιόγραφων είναι εκείνη που θέτει όρια σε εκείνα τα αξιόγραφα που μπορούν να συμπεριληφθούν. Επομένως, πολλά τεστ του CAPM χρησιμοποιούν μοντέλα του χαρτοφυλακίου της αγοράς και θα πρέπει να ερευνηθεί αν βρίσκονται στο αποδοτικό σύνορο των χαρτοφυλακίων. Ο Roll υποστηρίζει ότι επειδή τα τεστ του CAPM δε χρησιμοποιούν το αληθινό χαρτοφυλάκιο της αγοράς ποτέ δε θα είμαστε σε θέση να διερευνήσουμε σε βάθος το CAPM.

Η σχέση μεταξύ αναμενόμενων αποδόσεων και beta της αγοράς του CAPM πρέπει να ενσωματώνει τη συνθήκη της ελάχιστης διακύμανσης όταν το χαρτοφυλάκιο είναι αποδοτικό. Προκύπτει, λοιπόν, ότι αν μπορούμε να βρούμε ένα προσεγγιστικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς (market proxy) το οποίο βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο ελάχιστης διακύμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τις διαφορές στις αναμενόμενες αποδόσεις. Οι ισχυρές όμως δυσκολίες του CAPM δεν καταστούν εύκολα δυνατή τη κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου της αγοράς που να βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο και αν ακόμα κατασκευαστεί θα αμφιβάλουμε για την ύπαρξή του.

Η απαισιοδοξία αυτή των ερευνητών τροφοδοτείται από πολλές εμπειρικές μελέτες. Ο Stambaugh (1982) ερευνά το CAPM χρησιμοποιώντας ένα εύρος χαρτοφυλακίων της αγοράς που περιλαμβάνουν κοινές μετοχές, κυβερνητικά ομόλογα, εταιρικές ομολογίες, προνομιούχες μετοχές, ακίνητη περιουσία και αρκετά άλλα καταναλωτικά προϊόντα μεγάλης διάρκειας. Βάσει των ερευνών του οδηγείται στο συμπέρασμα ότι τα τεστ του CAPM δεν είναι ικανά να επεκτείνουν τα χρησιμοποιούμενα χαρτοφυλάκια της αγοράς πέρα των κοινών μετοχών κυρίως γιατί η μεταβλητότητα των αναπτυσσόμενων αποδόσεων της αγοράς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών. Ο ισχυρισμός αυτός του Stambaugh (1982) δε θα πρέπει να αποτελεί πανάκεια αφού τα χαρτοφυλάκια της αγοράς που κατασκεύασε προέρχονταν από αξιόγραφα της αμερικάνικης οικονομίας. Αν δεχτεί κανείς ότι η διεθνής οικονομία κεφαλαίου είναι ανοιχτή τότε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα έπρεπε να περιλαμβάνει διεθνή αξιόγραφα. Παρόλα αυτά οι Fama και French (1998) απέδειξαν ότι τα beta ενός μεγάλου χαρτοφυλακίου της αγοράς αποτελούμενο από μετοχές δεν ερμηνεύουν

τις υψηλές μέσες αποδόσεις που παρατηρούνται στον κόσμο σε μετοχές με υψηλό δείκτη book-to-market equity ή earnings-price.

Ένα σημαντικό πρόβλημα του CAPM είναι ότι χαρτοφυλάκια κατασκευασμένα από ταξινομημένες μετοχές βάσει των δεικτών παράγουν ένα πλατύ εύρος μέσων αποδόσεων αλλά οι μέσες αποδόσεις δεν είναι θετικά συσχετισμένες με τα beta της αγοράς (Lakonishock και Vishny (1994), Fama και French(1996,1998)). Πιο αναλυτικά θεωρούν ότι τα υπό κατασκευή χαρτοφυλάκια της αγοράς παράγουν betas και ένα market premium που δεν επεξηγούν τις μέσες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων.

Παρόλο τα συμπεράσματα αυτά είναι πάντα πιθανό οι ερευνητές να βρουν ένα λογικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς που να βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο ελάχιστης διακύμανσης. Πάντοτε θα πρέπει να εξετάζεται εάν το κάθε χαρτοφυλάκιο της αγοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα εμπειρικά τεστ του CAPM και τις εφαρμογές του. Αυτή η ανάγκη γίνεται επιτακτική γιατί αρκετές φορές όταν χρησιμοποιούνται τα υπό κατασκευή χαρτοφυλάκια της αγοράς οδηγούν σε κακές εκτιμήσεις των αναμενόμενων αποδόσεων, όπως εκτιμήσεις του κόστους κεφαλαίου που είναι πολύ χαμηλές (σε σχέση με τις ιστορικές αναμενόμενες αποδόσεις) για μετοχές μικρών εταιρειών ή για μετοχές με μεγάλο δείκτη book-to-market.

3.9. Η σχέση του CAPM για μη αποδοτικά Χαρτοφυλάκια

Η απλή και κλασική ερμηνεία του CAPM αποτελεί θεμελιώδες υπόδειγμα της οικονομικής. Οι εμπειρικές έρευνες έφεραν σε αμφισβήτηση το CAPM και σε πολύ δύσκολη θέση τους ερευνητές. Όπως ήδη αναφέραμε οι Fama και French(1992) δε βρήκαν ισχυρή τη σχέση αναμενόμενης απόδοσης και beta. Επομένως, πολλές έρευνες εξέτασαν τη σχέση αυτή εκτεταμένα. Έρευνες που ακολούθησαν από τους Roll και Ross(1994), Kendal και Stambaugh (1995) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το πρόβλημα δεν ήταν στο μοντέλο αλλά στην αδυναμία μας να ανιχνεύσουμε αποδοτικά χαρτοφυλάκια.

Στο υπόδειγμα του Markowitz με τις απλές υποθέσεις που χρησιμοποιούνται και τη χρήση των δύο πρώτων στιγμών των κατανομών(μέσος-διακύμανση) οδηγούμαστε σε μία ακριβή σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις και τα beta. Αυτή η σχέση είναι παρόμοια με την κλασική περιγραφή του CAPM και εν συντομία την ονομάζουμε τύπου CAPM. Χρησιμοποιούμε τη λέξη «τύπου» για να την ξεχωρίσουμε από το υπόδειγμα του CAPM. Το CAPM και το τύπου CAPM ορίζεται καλά για όλα τα χαρτοφυλάκια εκτός από αυτά που έχουν αναμενόμενες αποδόσεις ίσες με αυτές του παγκόσμιου χαρτοφυλακίου ελάχιστης διακύμανσης (global minimum variance portfolio, GMVP).

Επιχειρήθηκε λοιπόν να αναπτυχθεί μία γενική και απλή μέθοδος προκειμένου να εκφραστεί το θεωρητικό CAPM στα πλαίσια μη αποδοτικών χαρτοφυλακίων (CAPMI). Ο όρος μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια χρησιμοποιείται για τα χαρτοφυλάκια που δεν βρίσκονται στο αποδοτικό σύνορο (non-frontier portfolio). Επίσης, η σχέση του CAPM εφαρμόζεται και για χαρτοφυλάκια που βρίσκονται στο κατερχόμενο τμήμα του συνόρου των χαρτοφυλακίων με κλίση αρνητική. Το CAPMI είναι γενικότερο του CAPM. Το CAPMI συμπίπτει με το CAPM μόνο στην περίπτωση που τα χαρτοφυλάκια βρίσκονται στο αποδοτικό σύνορο.

Είναι θεωρητικά περισσότερο πιθανό να υπάρχει μηδενική σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις και τα beta στις περιπτώσεις που το CAPM δεν ορίζεται ικανοποιητικά. Παρόλο αυτά υπάρχει το ενδεχόμενο υπό αδιευκρίνιστες συνθήκες να εμφανίζεται μηδενική η σχέση ως ένα πιθανό ενδεχόμενο ανάμεσα σε πολλά και άπειρα μη μηδενικά ενδεχόμενα. Αυτό συμβαίνει όταν:

- Το χαρτοφυλάκιο αναφοράς μας βρίσκεται σε έναν απροσδιόριστο κώνο στο διάστημα των χαρτοφυλακίων και συγκεκριμένα στη γραμμή όπου οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι ίσες με αυτές του διεθνούς χαρτοφυλακίου ελάχιστης διακύμανσης (GMVP-global minimum variance portfolio)
- Όλα τα αξιόγραφα έχουν beta ίσο με τη μονάδα και την ίδια αναμενόμενη απόδοση
- Δεν υπάρχει χαρτοφυλάκιο με μηδενικό beta

Από την αντίθετη άποψη όταν το CAPM ορίζεται καλά τότε υπάρχει η άποψη σύμφωνα με τον Roll (1980) ότι κάθε μη αποδοτικός δείκτης εμπερικλείει χαρτοφυλάκια με beta μηδενικά σε κάθε επίπεδο αναμενόμενης απόδοσης. Πιο συγκεκριμένα σε ένα μη αποδοτικό χαρτοφυλάκιο αγοράς υπάρχει τουλάχιστον ένα χαρτοφυλάκιο ή πολλά άλλα ακόμα και άπειρα σε αριθμό που δεν εμφανίζουν σχέσεις ανάμεσα στα beta και τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Υπάρχει όμως και η ειδική περίπτωση όπου το CAPM ορίζεται ικανοποιητικά αλλά το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι μη αποδοτικό και οι παλινδρομήσεις του CAPM δεν έχουν εφαρμογή. Οι λόγοι της αδυναμίας εφαρμογής παλινδρόμησης εντοπίζονται στους εξής λόγους:

- Η χρήση του CAPM σε μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια αγνοεί την ύπαρξη μίας μη μηδενικής μεταβλητής
- Ότι σε κάθε μη αποδοτικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς υπάρχουν πολλά χαρτοφυλάκια μηδενικού beta σε όλα τα επίπεδα των αναμενόμενων

αποδόσεων τα οποία μπορεί να μας οδηγήσουν σε λανθασμένη επιπλέον αναμενόμενη απόδοση. Επίσης, ο δείκτης R^2 φανερώνει σε ποιο βαθμό η διακύμανση των αποδόσεων εξηγείται από τη διακύμανση του δείκτη και είναι πιθανό να είναι μηδενικός υπογραμμίζοντας τη μηδενική σχέση.

- Εξαιτίας των μη προσαρμοσμένων beta που για τα μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια χρειάζεται η προσαρμογή τους εξαιτίας του γεγονότος ότι τα beta μη αποδοτικών χαρτοφυλακίων είναι διαφορετικά από τα beta αποδοτικών χαρτοφυλακίων.

Αυτές οι αδυναμίες είναι τυχαίες βέβαια σε σχέση με την επεξηγηματική ιδιότητα που έχουν τα beta. Επίσης, στις αδυναμίες αυτές υπόκεινται και οι παλινδρομήσεις του CAPM που χρησιμοποιούν διαφορετικές διαδικασίες από αυτές των Fama και French (1992) που οδηγούν σε beta με μεγάλη επεξηγηματική ιδιότητα. Επίσης, οι αδυναμίες των παλινδρομήσεων είναι τυχαίες όταν εφαρμόζονται σε περιπτώσεις όπως εκείνες των πολλών παραγόντων και περιόδων μέσα στο χρόνο. Παρόλο αυτά η άποψη ότι η παλινδρόμηση του CAPM με μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια είναι άσκοπη (Roll και Ross, Kendal και Stambaugh, Jagannathan και Wang (1996)) δεν έχει υποστηριχθεί επαρκώς.

Προτάθηκε λοιπόν για τη εφαρμογή τεστ και εφαρμογών που χρησιμοποιούν μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια αγοράς να χρησιμοποιείται το CAPMI αντί του μη καλά ορισμένου CAPM για μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια αγοράς. Επίσης, εξαιτίας της πραγματικής αδυναμίας να παρατηρηθούν οι στιγμές των αποδόσεων (εξαιτίας της χρήσης μη αποδοτικών χαρτοφυλακίων) πολλές φορές αναδεικνύεται η χρησιμότητα του CAPMI και προτείνεται η εφαρμογή εξισορροπητικών μοντέλων με λίγες πληροφορίες, όπως είναι το μοντέλο του Feldman, για να διαχειριστούν στιγμές της κατανομής που δε μπορούν να ανιχνευθούν.

Για την απλή κατασκευή του CAPMI ακολουθείται η εξής διαδικασία. Δοθέντος ενός συγκεκριμένου αριθμού επισφαλών αξιόγραφων που έχουν συγκεκριμένο μέσο και διακύμανση, το μοντέλο του Sharpe-Lintner-Mossin και Black αναδεικνύει μία συναφή σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις και τα beta. Αυτή η σχέση ισχύει για κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο των χαρτοφυλακίων εκτός του GMVP. Ο εκτιμητής των beta σε αυτή τη σχέση είναι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου που βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο και υπερβαίνει την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου που είναι ασυσχέτιστη με το beta (a zero beta portfolio). Αυτή η πλεονάζουσα αναμενόμενη απόδοση για ένα χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο δε μπορεί να είναι μηδενική. Θα πρέπει να εξαιρέσουμε το GMVP χαρτοφυλάκιο

γιατί χαρτοφυλάκιο μηδενικού beta δεν υπάρχει και το όριο ενός μηδενικού beta που να προσεγγίζει το GMVP είναι άπειρο. Για το λόγο αυτό λέμε ότι το CAPM είναι καλά ορισμένο για κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται στο αποδοτικό σύνορο εκτός του χαρτοφυλακίου GMPV.

Ο Roll (1980) υποστήριξε ότι υπάρχει θεωρητικά μία μηδενική σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις και τα beta κάθε μη αποδοτικού χαρτοφυλακίου όπου το CAPM ορίζεται ικανοποιητικά. Περιέγραψε επίσης απλά τον τρόπο κατασκευής αυτού του αποτελέσματος. Θεώρησε την υπερβολή ενός μη αποδοτικού χαρτοφυλακίου που σχηματίζεται με το GMPV χαρτοφυλάκιο καθώς επίσης και την υπερβολή που σχηματίζεται με το χαρτοφυλάκιο συνόρου με την ίδια αναμενόμενη απόδοση. Απέδειξε ότι κάθε μία από αυτές τις υπερβολές περιλαμβάνει ένα χαρτοφυλάκιο μηδενικού beta που είναι μη αποδοτικό και τα δύο αυτά μηδενικού beta χαρτοφυλάκια έχουν διαφορετική αναμενόμενη απόδοση.

Επίσης, όλα τα άπειρα χαρτοφυλάκια όλων των αναμενόμενων αποδόσεων που βρίσκονται στην υπερβολή που συνδέονται με αυτά τα δύο χαρτοφυλάκια μηδενικού beta είναι επίσης μηδενικού beta και μη αποδοτικά. Υπάρχουν ευρείες περιοχές όπου άπειρα χαρτοφυλάκια αυτού του είδους μπορεί να υπάρχουν. Για το λόγο αυτό έχουμε τουλάχιστον ένα και πιθανόν πολλά χαρτοφυλάκια μηδενικού beta που βρίσκονται στις υπερβολές και σε κάθε μία από αυτές τις υπερβολές μπορεί να υπάρχουν πολλά χαρτοφυλάκια με μηδενικό beta.

Επειδή κάθε υπερβολή που δεν έχει χαρτοφυλάκια μηδενικού beta υπάρχει σε κάθε επίπεδο αναμενόμενων αποδόσεων, συμπεριλαμβάνει ένα χαρτοφυλάκιο με αναμενόμενη απόδοση ισότιμη αυτής του μη αποδοτικού χαρτοφυλακίου. Παράλληλα, υπάρχουν πολλά χαρτοφυλάκια σε κάθε μία από τις υπερβολές μηδενικού beta που αναδεικνύουν λανθασμένη πλεονάζουσα αναμενόμενη απόδοση στη σχέση του CAPM. Για το λόγο αυτό κάθε μη αποδοτικό χαρτοφυλάκιο οδηγεί σε λανθασμένη αποτίμηση εξαιτίας των εσφαλμένων εκτιμήσεων των επιπλέον αποδόσεων. Όταν αυτές οι πλεονάζουσες αναμενόμενες αποδόσεις είναι μηδενικές, δηλαδή η αναμενόμενη απόδοση ενός μηδενικού beta χαρτοφυλακίου είναι ίση με αυτή ενός μη αποδοτικού χαρτοφυλακίου, οδηγούν σε μηδενικές σχέσεις. Σε κάθε περίπτωση αυτών των άπειρων χαρτοφυλακίων είτε πρόκειται για εσφαλμένη πλεονάζουσα αναμενόμενη απόδοση είτε για μηδενική σχέση διαπράττεται σφάλμα σωστής αποτίμησης.

Επομένως όταν το CAPM είναι καλά ορισμένο χρησιμοποιώντας το για χαρτοφυλάκια που δεν είναι αποδοτικά υπάρχουν τρεις πηγές σφαλμάτων:

- Να αγνοήσουμε μία μη μηδενική σχέση,
- Να εκτιμήσουμε μία επιπλέον εσφαλμένη αναμενόμενη απόδοση

- Να εκτιμήσουμε μία εσφαλμένη τιμή για το beta

Προσδιορίζοντας τους λόγους της πρώτης και της τρίτης περίπτωσης αδυναμίας είναι ανάγκη να διορθώσουμε το μη αποδοτικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς σε αποδοτικό στο οποίο το CAPM ορίζεται καλά. Ο λόγος του δεύτερου σφάλματος είναι ότι μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια έχουν άπειρα χαρτοφυλάκια μηδενικού beta και σε όλα τα επίπεδα των αναμενόμενων αποδόσεων.

Όταν το CAPM δεν ορίζεται καλά υπάρχουν ειδικοί λόγοι που οδηγούν θεωρητικά σε μία μηδενική σχέση. Σε αυτή την περίπτωση, επίσης, τα αξιόγραφα έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση. Αν όλα τα αξιόγραφα έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση τότε:

- το σύνολο των χαρτοφυλακίων βρίσκεται σε ένα σημείο που αντιστοιχεί επίσης και σε αυτό του αποδοτικού χαρτοφυλακίου
- το χαρτοφυλάκιο της αγοράς πρέπει να έχει την ίδια αναμενόμενη απόδοση με αυτή του GMVP
- τα beta όλων των αξιόγραφων ισούνται με τη μονάδα
- χαρτοφυλάκιο μηδενικού beta δεν ισχύει

Εν συνεχεία για κάθε μία μεταβλητή υπάρχει ένα σύνολο άπειρων ζευγών που κατά μέσο όρο δίνουν την τιμή της μεταβλητής και η μονάδα (όπου η μονάδα(1) αντιστοιχεί στο beta κάθε αξιόγραφου) έτσι ώστε ο μέσος όρος να ισούται με την αναμενόμενη απόδοση των αξιόγραφων. Συγκεκριμένα, υπάρχει μία μεταβλητή (η αναμενόμενη απόδοση των αξιόγραφων της αγοράς) που υποκινεί μία μηδενική σχέση (το βάρος του beta είναι μηδενικό). Επομένως, μία συνέπεια των υποθέσεων και του υποδείγματος Markowitz είναι ότι μία θεωρητικά μηδενική σχέση ισχύει όταν όλα τα αξιόγραφα έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση.

Βάσει λοιπόν των παραπάνω συμπεράναν ότι όταν χρησιμοποιούνται μη αποδοτικά χαρτοφυλάκια θα πρέπει να γίνει χρήση του CAPMI σε εφαρμογές και τεστ αντί του CAPM που οδηγεί σε λανθασμένα συμπεράσματα όταν τα χαρτοφυλάκια είναι μη αποδοτικά.

3.10. Χρήσεις του CAPM

Το CAPM το οποίο αναπτύχθηκε από το Sharpe το 1964 αποτελεί για σχεδόν περισσότερο από 40 χρόνια ένα ισχυρό πλαίσιο αναλύσεως και ερμηνείας της μεταβλητότητας των προσδοκώμενων αποδόσεων των χρηματιστηριακών τίτλων και γενικότερα όλης της θεωρίας χαρτοφυλακίου που έχει διατυπωθεί. Επίσης, το CAPM χρησιμοποιείται στον εντοπισμό ενός κατάλληλου και απαιτούμενου ρυθμού απόδοσης ενός αξιόγραφου αν το αξιόγραφο αυτό πρόκειται να συμπεριληφθεί στα πλαίσια ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου λαμβάνοντας υπόψη το μη συστηματικό ρίσκο.

Το CAPM είναι επίσης σημαντικό διότι μέσω του συντελεστή b αντιλαμβανόμαστε πόσο η απόδοση της μετοχής συνδέεται με την απόδοση της αγοράς. Επομένως, αν η αγορά παρουσιάζει ανοδική πορεία θα προτιμήσουμε να επενδύσουμε σε μετοχές με $b > 1$ προσδοκώντας μεγαλύτερο ρυθμό απόδοσης από αυτό της αγοράς. Αν αντίθετα η αγορά βρίσκεται σε ύφεση επενδύουμε σε μετοχές με $b < 1$. Όταν το $b > 1$ οι μετοχές μας ονομάζονται επιθετικές ενώ όταν το $b < 1$ οι μετοχές μας ονομάζονται αμυντικές.

Καθώς ο διαφοροποιήσιμος κίνδυνος είναι δυνατόν να περιορισθεί, το υπόδειγμα CAPM εστιάζει στο μη-διαφοροποιήσιμο κίνδυνο που χαρακτηρίζει ένα χρηματοοικονομικό στοιχείο (μετοχή) σε ένα χαρτοφυλάκιο. Διαφορετικά χρηματοοικονομικά στοιχεία (μετοχές) χαρακτηρίζονται από διαφορετικό μη-διαφοροποιήσιμο κίνδυνο και αυτό συναρτάται από τα χαρακτηριστικά της διακύμανσης της απόδοσής τους σε συνάρτηση με τη συνολική διακύμανση της αγοράς. Σύμφωνα με το υπόδειγμα CAPM, όπως προαναφέρθηκε, ο στατιστικός δείκτης που μετρά τον μη-διαφοροποιήσιμο κίνδυνο μίας μετοχής είναι ο συντελεστής b . Δεδομένου ότι ο συντελεστής b του χαρτοφυλακίου αγοράς είναι εξ ορισμού ίσος με τη μονάδα ($b_{\text{market}} = 1$), μετοχές που εμφανίζουν συντελεστή b υψηλότερο της μονάδας ($b > 1$) χαρακτηρίζονται ως 'επιθετικές' μετοχές. Για παράδειγμα, μία μετοχή που έχει συντελεστή $b = 1,45$, σε αύξηση του Γενικού Δείκτη του Χ.Α. κατά 1% αναμένεται να έχει ως συνέπεια την επίτευξη απόδοσης 1,45% για τη μετοχή αυτή. Μετοχές που εμφανίζουν συντελεστή b χαμηλότερο της μονάδας ($b < 1$) χαρακτηρίζονται ως 'αμυντικές' μετοχές. Για παράδειγμα, μία μετοχή που έχει συντελεστή $b = 0,70$, σε μείωση του Γενικού Δείκτη του Χ.Α. κατά 1% θα έχει ως συνέπεια τη μείωση της απόδοσης κατά 0,70% για τη μετοχή αυτή. Αν και θεωρητικά θα μπορούσε μία μετοχή να έχει αρνητικό συντελεστή b (μετοχές που κινούνται αντίθετα από την αγορά, counter-cyclical), ο συντελεστής b για την πλειονότητα των μετοχών είναι θετικός.

Παρά τη θεωρητική απλότητα και εμπειρική κομψότητά του, το υπόδειγμα CAPM βασίζεται σε μία σειρά από ισχυρές υποθέσεις. Το υπόδειγμα υποθέτει ότι οι τιμές των χρηματοοικονομικών στοιχείων (μετοχών) διαμορφώνονται σε μία χρηματιστηριακή αγορά που λειτουργεί αποτελεσματικά από άποψη αντικειμενικής διάχυσης σημαντικής πληροφόρησης προς τους επενδυτές (efficient-market hypothesis).

Παράλληλα, το CAPM μας βοηθάει στην εκτίμηση του κόστους των κοινών μετοχών. Έστω, ότι έχουμε μία εταιρία όπου $R_f=8\%$, $R_M=6\%$ και $b=1.1$. Επομένως, βρίσκουμε ότι το κόστος των κοινών μετοχών είναι 14.6% ως εξής:

$$r_s=8\%+1.1*6\%=14,6\%$$

Επομένως, βασιζόμενοι στα αποτελέσματα του CAPM θα πραγματοποιούσαμε την έκδοση νέων μετοχών μόνο αν πιστεύαμε ότι η υπάρχουσα τιμή της μετοχής είναι μεγαλύτερη από την πραγματική(αυτή που μας δίνει το CAPM) καθώς υπάρχει η πιθανότητα η έκδοση νέων μετοχών να οδηγήσει σε πτώση της τιμής της μετοχής. Η πιθανότητα συνδέεται με το γεγονός ότι μία αύξηση της προσφοράς της μετοχής θα αναγκάσει την εταιρεία προκειμένου να πουλήσει τα νέα μερίδια μετοχών σε μικρότερη τιμή. Για το λόγο αυτό αν r_s είναι το κόστος των κοινών μετοχών μίας εταιρείας εκτιμημένο από το CAPM και μία εταιρεία δε μπορεί να κερδίσει τουλάχιστον αυτό το ρυθμό απόδοσης δε θα προβεί στην έκδοση νέων μετοχών.

Παρόλο, που το CAPM δε προσεγγίζει με ακρίβεια την απαιτούμενη απόδοση λόγω της δυσκολίας προσέγγισης των μεταβλητών όπως του βήτα και του market risk premium και παρά τις μελέτες που έχουν γίνει προσεγγίζοντας και αναδεικνύοντας τα πιθανά σφάλματα αποτελεί για πολλές εταιρείες μία από τις καλύτερες τεχνικές ανάλυσης. Επίσης, αναπόφευκτα, η εμπειρική εφαρμογή του υποδείγματος βασίζεται σε ιστορικές αποδόσεις και ιστορική μεταβλητότητα, που όμως (σε αντίθεση με τη θεωρητική θεμελίωση) δεν αποτελούν απαραίτητα ικανοποιητικά στοιχεία προβλεπτικότητας των αποδόσεων των μετοχών σε μελλοντικό χρονικό ορίζοντα.

Παρά τις αδυναμίες του, λοιπόν, το υπόδειγμα CAPM παραμένει δημοφιλές στις χρηματιστηριακές αγορές, αφού η εφαρμογή του συνεχίζεται εκτεταμένα σε διάφορους τομείς της χρηματοοικονομικής, καθώς παρέχει ένα ευέλικτο πλαίσιο για μία κατά προσέγγιση, τουλάχιστον, εκτίμηση του κινδύνου μίας μετοχής σε σχέση με τη χρηματιστηριακή αγορά (συντελεστής b) και συνεπώς και της αποτίμησης της υποκείμενης μετοχής. Σημαντικός αριθμός εφαρμοσμένων ακαδημαϊκών μελετών τονίζει τη σημασία της διεθνούς διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου ως μία επενδυτική στρατηγική που μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του επενδυτικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου. Η προσέγγιση αυτή

βασίζεται στην άποψη ότι υφίσταται σημαντικές διαφοροποιήσεις στο επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης μεταξύ διαφορετικών χωρών, καθώς και χρονικής φάσης που οι χώρες διανύουν στον επιχειρηματικό κύκλο (business cycle). Πράγματι, κατά τη δεκαετία του 1990, παρατηρήθηκε έκρηξη στις διεθνείς επενδύσεις χαρτοφυλακίου, ιδιαίτερος δε μεταξύ των αναδυόμενων αγορών (emerging markets). Εταιρίες διαχείρισης αμοιβαίων κεφαλαίων, όπως η Templeton, Fidelity και Janus, πέτυχαν πρωτοφανείς αποδόσεις στις επενδύσεις χαρτοφυλακίου τους. Παρά το γεγονός ότι η απόδοση των αμοιβαίων αυτών κεφαλαίων ενδέχεται να εμφανίζει διακυμάνσεις μακροχρόνια, εντούτοις η διεθνής διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου περιορίζει το επίπεδο κινδύνου για δεδομένο επίπεδο απόδοσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Arbitrage Pricing Theory

4.1. Arbitrage Pricing Theory (APT)

Η θεωρία arbitrage (Arbitrage Pricing Theory) στην οικονομική ανάλυση αποτελεί μία γενική θεωρία της αποτίμησης των αξιόγραφων και έχει μεγάλη επιρροή στον προσδιορισμό της τιμής των μετοχών. Αρχικά αναπτύχθηκε από τον οικονομολόγο Stephen Ross (1976).

Η θεωρία APT υποστηρίζει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου μπορεί να αποδοθεί ως μία γραμμική σχέση πολλών μακροοικονομικών παραγόντων ή θεωρητικών δεικτών της αγοράς, όπου η ευαισθησία των αλλαγών σε κάθε μεταβλητή αντιπροσωπεύεται από ένα συγκεκριμένο παράγοντα beta. Η αναμενόμενη απόδοση που θα εξαχθεί από το μοντέλο APT θα χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση του αξιόγραφου. Η αξία του αξιόγραφου θα ισούται με την αναμενόμενη του αξία στην τερματική περίοδο προεξοφλούμενη με ένα επιτόκιο που υποδεικνύει το μοντέλο.

Αν η θεωρία APT ισχύει τότε ένα επισφαλές αξιόγραφο μπορεί να περιγραφεί από την εξής σχέση:

$$E(r_j) = r_f + b_{j1}RP_1 + b_{j2}RP_2 + \dots + b_{jn}RP_n$$

$$r_j = E(r_j) + b_{j1}F_1 + b_{j2}F_2 + \dots + b_{jn}F_n + e_j$$

όπου

- $E(r_j)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση ενός επισφαλούς αξιόγραφου
- RP_k είναι το risk premium κάθε παράγοντα k , όπου $k=1,2,\dots,n$
- r_f είναι το risk-free rate
- F_k περιγράφει τον μακροοικονομικό παράγοντα k , όπου $k=1,2,\dots,n$
- b_{jk} εκφράζει την ευαισθησία του αξιόγραφου στον παράγοντα k , όπου $k=1,2,\dots,n$
- e_j είναι το συνολικό σφάλμα των εκτιμήσεων με μέσο μηδέν

Επίσης, η αβέβαιη αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου j είναι γραμμική σχέση μεταξύ των n παραγόντων.

Παράλληλα θα πρέπει να υπάρχουν συνθήκες τέλει ανταγωνισμού στην αγορά και ο συνολικός αριθμός των παραγόντων να μην υπερβαίνει το συνολικό αριθμό των αξιόγραφων προκειμένου να αποφύγουμε προβλήματα μοναδιαίων μητρώων.

Η θεωρία arbitrage είναι η πρακτική κατά την οποία εκμεταλλευόμαστε την ανισορροπία μεταξύ δύο αγορών ή ακόμη και περισσοτέρων προκειμένου να κερδοσκοπήσουμε χωρίς ρίσκο. Η θεωρία APT αναλυτικότερα περιγράφει το μηχανισμό του arbitrage όπου ένας επενδυτής θα επαναφέρει ένα αξιόγραφο που είναι αποτιμημένα εσφαλμένα στην αναμενόμενη του τιμή. Κάτω από συνθήκες αληθινού arbitrage ο επενδυτής κυνηγάει ένα θετικό αναμενόμενο όφελος. Για αυτό η θεωρία APT υποθέτει "arbitrage in expectations" δηλαδή το arbitrage από τους επενδυτές θα επαναφέρει τις τιμές των αξιόγραφων στις αποδόσεις που αναμένονται από το μοντέλο

Η θεωρία arbitrage προϋποθέτει τη διαπραγμάτευση δύο αξιόγραφων με το ένα από αυτά να είναι αποτιμημένα λάθος. Ο κερδοσκόπος πουλάει το αξιόγραφο που είναι σχετικά πιο ακριβό και χρησιμοποιεί το αντίτιμο της πώλησης για να αγοράσει το αξιόγραφο που είναι σχετικά πιο φθηνό. Σύμφωνα με τη θεωρία arbitrage ένα αξιόγραφο δεν είναι σωστά αποτιμημένο εάν η τρέχουσα τιμή του αποκλίνει από την τιμή που προβλέπει το μοντέλο. Η τρέχουσα τιμή του αξιόγραφου θα πρέπει να ισούται με το άθροισμα όλων των μελλοντικών χρηματοροών προεξοφλημένων στο επιτόκιο που εξάγεται από το μοντέλο APT. Η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου είναι γραμμική με πολλούς παράγοντες και η ευαισθησία των αλλαγών από κάθε παράγοντα αντιπροσωπεύεται από ένα συγκεκριμένο beta.

Ένα σωστά αποτιμημένο αξιόγραφο μπορεί στην πραγματικότητα να αποτελείται από πολλά άλλα σωστά αποτιμημένα αξιόγραφα. Αυτό το χαρτοφυλάκιο έχει την ίδια έκθεση σε κάθε ένα από τους μακροοικονομικούς παράγοντες όπως και τα εσφαλμένα αποτιμημένα αξιόγραφα. Ο κερδοσκόπος δημιουργεί το χαρτοφυλάκιο εντοπίζοντας σωστά αποτιμημένα αξιόγραφα και στη συνέχεια σταθμίζει τα αξιόγραφα έτσι ώστε τα beta του χαρτοφυλακίου ανά παράγοντα να είναι τα ίδια σαν το μη σωστά αποτιμημένο αξιόγραφο.

Όταν ένας επενδυτής αγοράζει ένα αξιόγραφο και πουλάει το χαρτοφυλάκιο ή το αντίθετο έχει δημιουργήσει μία θέση που έχει θετική αναμενόμενη απόδοση δηλαδή τη διαφορά ανάμεσα στην απόδοση του αξιόγραφου και του χαρτοφυλακίου. Επίσης, η αναμενόμενη απόδοση έχει μία καθαρή μηδενική έκθεση σε οποιοδήποτε μακροοικονομικό παράγοντα και επομένως είναι ελεύθερη κινδύνου, Ο κερδοσκόπος δηλαδή έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει κέρδος χωρίς κίνδυνο.

Γενικότερα όταν η τρέχουσα τιμή είναι πολύ χαμηλή:

Στο τέλος της περιόδου το χαρτοφυλάκιο θα έπρεπε να είχε ανατιμηθεί με το ρυθμό απόδοσης που προβλέπει το μοντέλο APT, ενώ το λανθασμένα αποτιμημένο αξιόγραφο θα έχει ανατιμηθεί περισσότερο από το ρυθμό αυτό.

Ο κερδοσκόπος επομένως θα μπορούσε:

- Να πουλήσει το χαρτοφυλάκιο
- Να αγοράσει το λανθασμένα αποτιμημένο αξιόγραφο με τα έσοδα της πώλησης
- Στο τέλος της περιόδου να πουλήσει το αξιόγραφο, να χρησιμοποιήσει τα έσοδα για να αγοράσει το χαρτοφυλάκιο και να κερδίσει από τη διαφορά

Γενικότερα όταν η τρέχουσα τιμή είναι πολύ υψηλή:

Στο τέλος της περιόδου το χαρτοφυλάκιο θα έπρεπε να είχε ανατιμηθεί με το ρυθμό απόδοσης που προβλέπει το μοντέλο APT, ενώ το λανθασμένα αποτιμημένο αξιόγραφο θα έχει ανατιμηθεί λιγότερο από το ρυθμό αυτό.

Ο κερδοσκόπος επομένως θα μπορούσε:

- Να πουλήσει το αξιόγραφο
- Να αγοράσει το χαρτοφυλάκιο με τα έσοδα της πώλησης
- Στο τέλος της περιόδου να πουλήσει το χαρτοφυλάκιο, να χρησιμοποιήσει τα έσοδα για να αγοράσει το αξιόγραφο και να κερδίσει από τη διαφορά

4.2. Σχέση APT και CAPITAL ASSET PRICING MODEL

Το APT μαζί με το Capital Asset Pricing Model (CAPM) είναι από τις πιο επικρατέστερες θεωρίες στην αποτίμηση των τιμών των αξιόγραφων. Το APT διαφέρει από το CAPM ως προς ότι είναι λιγότερο περιοριστικό στους περιορισμούς που θέτει. Αποτελεί ένα επεξηγηματικό μοντέλο των αποδόσεων των αξιόγραφων. Υποθέτει ότι κάθε επενδυτής θα σχηματίσει ένα μοναδικό χαρτοφυλάκιο με τα αντίστοιχα beta, όπως τοποθετούνται απέναντι στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Σε μερικές περιπτώσεις το CAPM μπορεί να θεωρηθεί μία ειδική περίπτωση του APT όταν η γραμμή της αγοράς (security market line) αντιστοιχεί σε έναν μοναδικό παράγοντα της τιμής του αξιόγραφου και το beta εκτίθεται σε αλλαγές.

Επιπροσθέτως το APT μπορεί να θεωρηθεί ως ένα επιπρόσθετο βοηθητικό μοντέλο εφόσον οι εκτιμητές των beta αντανakλούν την ευαισθησία του υποκείμενου αξιόγραφου στους οικονομικούς παράγοντες. Για το λόγο αυτό οι παράγοντες οδηγούν σε θεμελιώδεις αλλαγές των αναμενόμενων αποδόσεων των αξιόγραφων ή στην κερδοφορία των εταιρειών. Αντιθέτως, το μοντέλο του CAPM θεωρείται ως ένα μοντέλο καθορισμού ζήτησης. Τα αποτελέσματά του, αν και παρόμοια με αυτά του APT, ανακύπτουν από το πρόβλημα μεγιστοποίησης της χρησιμότητας του κάθε επενδυτή και από τα αποτελέσματα της ισορροπίας στην αγορά μιας και οι επενδυτές θεωρούνται ως οι "καταναλωτές" των αξιόγραφων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Sharpe ratio

5.1. Έννοια Sharpe Ratio

Οι επενδυτές χρησιμοποιούν διάφορες τεχνικές προκειμένου να καθορίσουν τη σχέση απόδοσης-κινδύνου και να αποφασίσουν την ενδεχόμενη ανάληψη μίας επένδυσης. Ενώ η απόδοση είναι σχετικά εύκολη στη μέτρησή της, ο κίνδυνος παρουσιάζει μεγάλες δυσκολίες στην εκτίμησή του και η τυπική απόκλιση (standard deviation) είναι ένα ευρέως γνωστό μέτρο κινδύνου. Ένα από τα πιο γνωστά μέτρα που συνδυάζουν την απόδοση και τον κίνδυνο είναι το Sharpe Ratio. Το μέτρο του Sharpe αναλύθηκε από τον ερευνητή William Sharpe το 1966 και μέχρι και σήμερα έχει εξετασθεί πολλές φορές από διάφορους ερευνητές για την εγκυρότητά του. Ακόμη, και ο Sharpe παραδέχεται ότι ο δείκτης έχει κάποια προβλήματα.

Ο δείκτης Sharpe ratio περιγράφει πόση είναι η παραπάνω απόδοση που λαμβάνει ένας επενδυτής όταν η επένδυση του περιλαμβάνει αξιόγραφα με ρίσκο. Ο κάθε επενδυτής απαιτεί μία επιπλέον απόδοση ως κίνητρο για τον επιπρόσθετο κίνδυνο που αναλαμβάνει, διαφορετικά προτιμεί να επενδύσει σε αξιόγραφα μηδενικού κινδύνου. Ο Sharpe Ratio, λοιπόν, εκφράζει την επιπλέον αυτή απόδοση ή διαφορετικά την επισφαλή αναμενόμενη απόδοση ανά μονάδα κινδύνου. Χρησιμοποιείται για την κατάταξη των χαρτοφυλακίων και όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του δείκτη τόσο πιο θελκτική γίνεται η επένδυση.

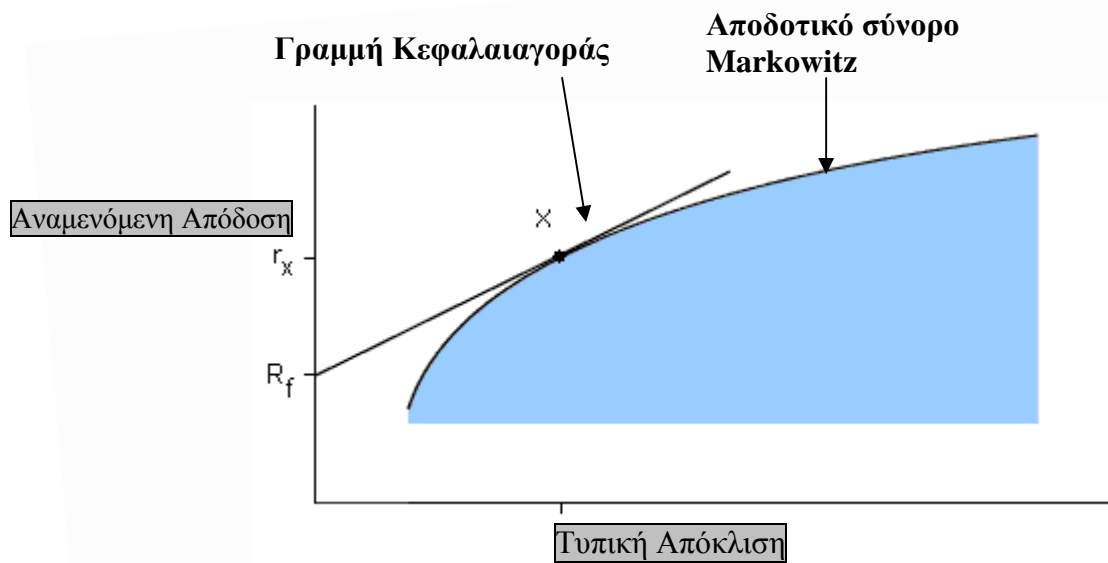
Ο Sharpe ratio υπολογίζεται από την εξής σχέση:

Sharpe ratio = $(r_x - R_f) / \sigma_x$ όπου

- x χαρτοφυλάκιο
- r_x είναι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου x
- R_f είναι η απόδοση μίας επένδυσης χωρίς ρίσκο
- σ_x είναι η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου x

Μία σημαντική προϋπόθεση του δείκτη αυτού είναι ότι οι αποδόσεις μπορεί να είναι οποιαδήποτε συχνότητας (ημερήσιες, εβδομαδιαίες, μηνιαίες ή ετήσιες) αλλά θα πρέπει να ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Ο Sharpe ratio διαφορετικά αναφέρεται και ως reward-to-risk ratio. Προκειμένου να αντιληφθούμε τη συμβολή του δείκτη αυτού στη δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου ας θεωρήσουμε το διάγραμμα. Το διάγραμμα θεωρεί το αποδοτικό σύνολο και τη γραμμή της κεφαλαιαγοράς μαζί.



Υπάρχουν τρία σημαντικά συμπεράσματα στο διάγραμμα:

- Αν κάποιος αναλάβει μία επένδυση στο x χαρτοφυλάκιο και τη συνδυάσει με χρήματα το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται σε κάποιο σημείο στην ευθεία ανάμεσα στο R_f και το x .
- Εφόσον ο κάθε επενδυτής αποζητά η απόδοση να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη θα διαλέξει εκείνο το χαρτοφυλάκιο x που ανήκει στη γραμμή με τη μεγαλύτερη κλίση.
- Η κλίση αυτής της γραμμής ισούται με το Sharpe Ratio.

Αν λοιπόν συνδυάσουμε όλα τα παραπάνω η καλύτερη μέθοδος για να βρούμε το αποδοτικότερο χαρτοφυλάκιο είναι:

- Να βρούμε την επένδυση αξιόγραφων με ρίσκο που έχει το μεγαλύτερο δυνατό Sharpe Ratio.
- Στη συνέχεια μπορούμε να επιλέξουμε βάσει των προσωπικών μας προτιμήσεων οποιοδήποτε γραμμικό συνδυασμό μεταξύ της επένδυσης αυτής, που αποτελείται από αξιόγραφα ρίσκου, και μετρητών που θα μας δώσει την επιθυμητή απόδοση στο κίνδυνο που αντιστοιχεί. Το αποτέλεσμα, λοιπόν, θα είναι ένα χαρτοφυλάκιο με την καλύτερη δυνατή απόδοση.

5.2. Modified Sharpe Ratio

Ο Sharpe ratio έχει γίνει αντικείμενο μελέτης από πολλούς ερευνητές και αρκετοί ήταν αυτοί που κατά καιρούς πρότειναν τροποποιημένα μέτρα του Sharpe εισάγοντας διάφορες παραμέτρους στο δείκτη, δηλαδή εκφράζοντας διαφορετικά τον κίνδυνο ή την απόδοση. Ένα από τα μέτρα αυτά είναι και ο δείκτης Modified Sharpe Ratio ή τροποποιημένο μέτρο του Sharpe ο οποίος χρησιμοποιεί το μέτρο του Modified Value at Risk (MVaR).

Στον καινούριο αυτό δείκτη αλλάζει το μέτρο του ρίσκου και εκφράζεται από τον MVaR. Ο δείκτης αυτός λαμβάνει υπόψη εκτός από το μέσο και την τυπική απόκλιση της κατανομής την ασυμμετρία και την κύρτωση.

Ο δείκτης MVaR ορίζεται ως εξής:

$\mu - \{Z_c + 1/6(Z_c^2 - 1)S + 1/24(Z_c^3 - 3Z_c)K - 1/36(2Z_c^3 - 5Z_c)S^2\}\sigma$ όπου

- μ είναι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου
- σ η τυπική απόκλιση
- S είναι ο βαθμός ασυμμετρίας
- K είναι ο βαθμός κύρτωσης
- Z_c είναι η κριτική τιμή της κατανομής σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με πιθανότητα α ή διαφορετικά σε διάστημα εμπιστοσύνης με πιθανότητα $1-\alpha$

Επομένως ο δείκτης Modified Sharpe Ratio (M.S.R) θα ισούται με

$M.S.R = (R_p - R_f) / \text{Modified Value at Risk}$ όπου

R_p = αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου

R_f = αναμενόμενη απόδοση επένδυσης μηδενικού ρίσκου

Κρίνεται ,λοιπόν, απαραίτητο προκειμένου να γίνει κατανοητός ο δείκτης αυτός να αναλυθούν οι εξής έννοιες:

- Ασυμμετρία και Κύρτωση
- Z_c -κριτική τιμή της κατανομής
- Το μέτρο Value at Risk από το οποίο προέκυψε εν συνεχεία το μέτρο Modified Value at Risk

5.3. Ασυμμετρία και Κύρτωση

Για να μπορέσουμε να προσδιορίσουμε την μορφολογία των κατανομών απαραίτητη προϋπόθεση εκτός από τον υπολογισμό του μέσου και της διακύμανσης είναι η συλλογή στοιχείων σχετικά με την ασυμμετρία ή την κύρτωση.

Είναι δυνατόν δύο ή περισσότερες κατανομές ενώ έχουν την ίδια μέση τιμή και διασπορά να μη συμπίπτουν εφόσον δε παρουσιάζουν τον ίδιο βαθμό συμμετρίας. Η ασυμμετρία μιας κατανομής αναφέρεται στην μορφολογία της κατανομής δηλαδή το βαθμό αποκλίσεως της αντίστοιχης καμπύλης συχνότητας από τη συμμετρική καμπύλη της κανονικής κατανομής. Λέγοντας ασυμμετρία, εννοούμε την εκτροπή από την κανονικότητα, κατά πόσο δηλαδή οι διάφορες τιμές της μεταβλητής παρουσιάζονται συμμετρικά γύρω από το μέσο της κατανομής.

Ο πιο γνωστός δείκτης ασυμμετρίας είναι του Karl Pearson και δίνεται από τη σχέση:

$$S = \mu_3/\sigma^3$$

όπου σ είναι η τυπική απόκλιση και μ_3 είναι η τρίτη κεντρική ροπή όπου

$$\mu_3 = 1/N \sum (x_i - \mu)^3 \quad \text{ή} \quad \mu_3 = \sum f_i (x_i - \mu)^3$$

Αν οι ισαπέχουσες από το μέσο μ τιμές x_i παρουσιάζουν την ίδια συχνότητα τότε οι θετικές και αρνητικές διαφορές $(x_i - \mu)^3$ συμψηφίζονται μεταξύ τους και η τιμή της μ_3 είναι μηδέν. Στην περίπτωση αυτή η κατανομή είναι συμμετρική δηλαδή οι τιμές τις τοποθετούνται συμμετρικά γύρω από τη μέση τιμή. Αν η καμπύλη συχνότητας παρουσιάζει ουρά προς τα δεξιά ή αριστερά (δηλαδή έχουμε δεξιά ή αριστερή ή διαφορετικά θετική ή αρνητική ασυμμετρία) υπερέχουν αντίστοιχα οι θετικές ή οι αρνητικές διαφορές $(x_i - \mu)^3$ και η τιμή της μ_3 είναι θετική ή αρνητική αντίστοιχα. Άρα όσο η ασυμμετρία είτε θετική είτε αρνητική γίνεται περισσότερο έντονη όσο ο συντελεστής β_1 αποκλίνει περισσότερο από το μηδέν.

Επίσης, στην περίπτωση της θετικής ασυμμετρίας ισχύει η εξής σχέση:

- Μέσος Αριθμητικός > Διάμεσο > Επικρατούσα τιμή

ενώ στην περίπτωση της αρνητικής ασυμμετρίας:

- Μέσος Αριθμητικός < Διάμεσο < Επικρατούσα τιμή

Η κυρτότητα είναι το πεπλατυσμένο ή αντίστοιχα ή αιχμηρότητα της καμπύλης συχνότητας γύρω από το σημείο της μέγιστης συχνότητας. Παρόμοια, χρησιμοποιούμε ως πρότυπο συγκρίσεως μία καμπύλη συχνότητας η οποία είναι η κανονική κατανομή. Μία καμπύλη συχνότητας η οποία παρουσιάζει αιχμηρότητα μεγαλύτερη, ίση ή μικρότερη από αυτή της κανονικής κατανομής χαρακτηρίζεται αντίστοιχα ως λεπτόκυρτη, μεσόκυρτη ή πλατύκυρτη. Ο πιο γνωστός δείκτης κυρτότητας είναι του Karl Pearson και δίνεται από τη σχέση:

$$K = \mu_4/\sigma^4$$

$$\mu_4 = 1/N \sum (x_i - \mu)^4 \quad \text{ή} \quad \mu_4 = \sum f_i (x_i - \mu)^4$$

όπου σ είναι η τυπική απόκλιση και μ_4 είναι η τέταρτη κεντρική ροπή

Ο συντελεστής β_2 όταν πρόκειται για κανονικές κατανομές λαμβάνει πάντοτε την τιμή 3 ενώ οι τιμές για λεπτόκυρτες και πλατύκυρτες καμπύλες είναι κατά κανόνα αντίστοιχα μεγαλύτερες ή μικρότερες του 3.

Επομένως, θεωρούμε την κατανομή ως

- λεπτόκυρτη αν $\beta_2 > 3$
- μεσόκυρτη αν $\beta_2 = 3$
- πλατύκυρτη αν $\beta_2 < 3$

5.4. Κριτική τιμή της κατανομής Z_c -Έλεγχος υποθέσεων

Η κριτική τιμή της κατανομής Z_c που αναφέραμε στο δείκτη Modified Value at Risk υπεισέρχεται στον έλεγχο υποθέσεων. Ο έλεγχος υποθέσεων αποτελεί μία μέθοδο λήψης αποφάσεων. Συχνά πρέπει διερευνήσουμε την εγκυρότητα μίας υπόθεσης την οποία ονομάζουμε μηδενική υπόθεση. Βάσει λοιπόν των δεδομένων μας κάθε φορά θα πρέπει να αποφασίσουμε αν θα την αποδεχτούμε ή θα την απορρίψουμε και επομένως θα πρέπει να δεχθούμε την εναλλακτική υπόθεση.

Ας θεωρήσουμε τον εξής έλεγχο υποθέσεων:

$$H_0: \theta = \theta_0 \quad H_1: \theta \neq \theta_0 \quad \text{όπου}$$

H_0 είναι η μηδενική υπόθεση (null hypothesis) η οποία είναι κάθε φορά πολύ συγκεκριμένη (στον έλεγχο υποθέσεων του παραδείγματος εξετάζουμε αν η τιμή της μεταβλητής θ λαμβάνει μία συγκεκριμένη τιμή, την τιμή θ_0). Στη συνέχεια θα πρέπει να εξετάσουμε την εγκυρότητα της πρότασης αυτής την οποία θα πρέπει να

αποδεχθούμε ως αληθή ή να την απορρίψουμε λαμβάνοντας υπόψη την παραδοχή της εναλλακτική υπόθεση H_1 .

Κατά τον έλεγχο υποθέσεων έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

Ενδεχόμενα	Αποδοχή H_0	Απόρριψη της H_0
H_0 σωστή	✓	Σφάλμα τύπου I
H_0 λάθος $\rightarrow H_1$ σωστή	Σφάλμα τύπου II	✓

Το Σφάλμα τύπου I εκφράζει το ενδεχόμενο να απορρίψουμε την αρχική μας υπόθεση ενώ είναι σωστή. Θεωρούμε ότι η πιθανότητα αυτού του ενδεχομένου ισούται με α δηλαδή ότι:

$$P_z(\text{Σφάλμα τύπου I}) = \alpha$$

Το α το ονομάζουμε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας του ελέγχου. Αν δηλαδή το $\alpha = 5\%$ έχουμε 5% πιθανότητα να διαπράξουμε σφάλμα τύπου I δηλαδή να απορρίψουμε εσφαλμένα την αρχική μας υπόθεση ενώ είναι σωστή. Επίσης, αυτό σημαίνει ότι η απόφασή μας να απορρίψουμε ή να αποδεχθούμε την πρόταση του ελέγχου και η απόφασή μας αυτή να είναι ορθή, έχει πιθανότητα ή διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

Η περιοχή απόρριψης της H_0 ορίζεται ως $c = \{z : |z| > z_c\}$ όπου z_c είναι η κριτική τιμή της κατανομής με πιθανότητα α όπου

- Z είναι η κανονική κατανομή με μέσο 0 και τυπική απόκλιση 1 δηλαδή η $Z \sim N(0,1)$
- και Z εκφράζεται από την στατιστική συνάρτηση $Z = \{\sqrt{n}(\mu - \mu_0)\} / \sigma$

Αν λοιπόν η τιμή Z_c που θα κατασκευάσουμε είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερη από την κριτική τιμή της κατανομής Z σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α τότε η αρχική μας υπόθεση απορρίπτεται.

5.5. Value at Risk (VaR) και Modified Value at Risk (MVar)

Εισαγωγή

Πολλοί ερευνητές αμφισβήτησαν τη χρήση της mean-variance (μέσου και διακύμανσης) ανάλυσης ως τον κυρίαρχο τρόπο αξιολόγησης των πλεονεκτημάτων επένδυσης σε αμοιβαία κεφάλαια. Σε αντίθεση άλλοι ερευνητές ακολούθησαν τη μέθοδο mean-value at risk. Ο δείκτης Value at Risk είναι ένα μέτρο κινδύνου με το οποίο ασχολήθηκαν πολλοί ερευνητές τα τελευταία χρόνια και πρότειναν πολλές παραλλαγές του όπως ο Uryasev και ο Rockafellar (1999), Flavin και ο Wickens (1998), οι Artzner, Delbaean, Eber και Heath (1997), Basak και ο Sapiro (1998), Keating και ο Shadwick (2002) .

Η παρούσα ενότητα περιλαμβάνει την έννοια Value at Risk όπως προέκυψε από τις μελέτες των Huisman, Koedijk και Pownall (1999) με την υπόθεση της κανονικότητας και στη συνέχεια εισάγοντας την εξίσωση του Cornish-Fisher (1937) θα οδηγηθούμε στη σχέση του Modified Value at Risk. Με το μέτρο αυτό προσεγγίζεται κυρίως το ρίσκο που παρουσιάζει η αριστερή ουρά της κατανομής. Τα τροποποιημένο μέτρο του Value at Risk ήταν αναγκαίο καθώς αποδείχθηκε ότι το κλασικό μέτρο του Value at Risk υποεκτιμούσε τον κίνδυνο στην περίπτωση που η κατανομή παρουσίαζε έντονη κύρτωση ή ασυμμετρία.

Δείκτης Value at Risk στην περίπτωση της κανονικότητας

Ο δείκτης Value at Risk χρησιμοποιείται σαν ένα μέτρο ρίσκου και έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Μετράει τον κάτω κίνδυνο της κατανομής των αποδόσεων (downside risk) δηλαδή την πιθανότητα των αρνητικών αποδόσεων.
- Έχει αναγνωριστεί η αξία του μέτρου αυτού από πολλούς αναλυτές.

Αν υποθέσουμε ότι η μελλοντική κατανομή των αποδόσεων μπορεί να προσεγγιστεί από την κανονική κατανομή τότε η τυπική απόκλιση είναι ο μόνος παράγοντας ρίσκου που επηρεάζει τον κάτω κίνδυνο της κατανομής. Στην περίπτωση αυτή ο δείκτης Value at Risk είναι ένα μέτρο κινδύνου το οποίο αντιστοιχεί στο ποσό του χαρτοφυλακίου που μπορεί να χαθεί σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο με δεδομένη πιθανότητα. Στην περίπτωση αυτή εκφράζουμε το ενδεχόμενο αυτό με πιθανότητα $1-\alpha$

$\text{Prob}(dW \leq -\text{VaR}) = 1-\alpha$ όπου

- $VaR = n\sigma W dt^{0,5}$, VaR (Value at Risk) (1)
- n η τυπική απόκλιση της μεταβλητής $(1-a)^2$
- a εκφράζει πιθανότητα
- σ ετήσια τυπική απόκλιση
- W ποσό της επένδυσης που βρίσκεται σε ρίσκο
- dt χρονικό διάστημα του χρόνου

Όπως όμως υποστήριξε ο Wilmott (1998) η υπόθεση του μηδενικού μέσου της μεταβλητής VaR είναι έγκυρη μόνο για βραχυπρόθεσμα χρονικά διαστήματα. Για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα, οι αποδόσεις παρουσιάζουν ασυμμετρία προς τα δεξιά. Ο βαθμός αυτός της ασυμμετρίας είναι αναλογικός του χρονικού διαστήματος. Γι'αυτό στις περιπτώσεις μεγάλου χρονικού ορίζοντα η εξίσωση (1) της μεταβλητής VaR θα πρέπει να τροποποιηθεί προκειμένου να εκφράζει την ασυμμετρία στις αποδόσεις του αξιόγραφου προς τα δεξιά όπου:

$$Var = W(\mu dt - n\sigma(dt)^{0,5})$$

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σύμφωνα με μελέτη των Arzac και Bawa (1977) το ρίσκο των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου που μετριέται με το δείκτη του VaR είναι σε αναλογική σχέση με το ρίσκο ενός χαρτοφυλακίου που εκφράζεται με το μέτρο της τυπικής απόκλισης όσο οι αποδόσεις κατανέμονται κανονικά.

Στην περίπτωση αυτή θεωρούμε ότι ο δείκτης VaR είναι ένας δείκτης πολλαπλάσιος της τυπικής απόκλισης κατά $-W*Z_c \sigma$. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης VaR με διάστημα εμπιστοσύνης 95% είναι ίσος με

$$VaR = -W*1,645\sigma \text{ όπου}$$

$$Z_c = \text{κριτική τιμή της κανονικής κατανομής } N(0,1) \text{ με } a=5\% \text{ δηλαδή } Z_c=1,645$$

Η προσπάθεια να ελαχιστοποιήσουμε την τυπική απόκλιση σ ή το δείκτη VaR για δεδομένη αναμενόμενη απόδοση οδηγεί στα ίδια συμπεράσματα.

Είναι, όμως ευρέως γνωστό ότι οι αποδόσεις κάποιων αξιόγραφων δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Τόσο ο Arzac και ο Bawa (1977) όσο και ο Huismann, Koedjik και Pownall (1999) δημιούργησαν ένα βέλτιστο χαρτοφυλάκιο έτσι ώστε η μέγιστη αναμενόμενη απώλεια να μην υπερβαίνει το όριο του VaR για το αντίστοιχο διάστημα εμπιστοσύνης.

Ας υποθέσουμε ότι ένας διαχειριστής χαρτοφυλακίου επενδύει τον πλούτο του $W(0)$ σε n τον αριθμό αξιόγραφα και δανείζει ή δανείζεται ένα ποσό B . Επίσης, το w_i υποδηλώνει το μέρος του ποσού που επενδύεται σε ένα επισφαλές

αξιόγραφο i με P_i την τιμή του αξιόγραφου. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι η αρχική αξία ενός χαρτοφυλακίου δίνεται από τη σχέση

$$W(0)+B = \sum w_i P_i \quad \text{με } i=1,2,\dots,m \quad (2)$$

Εάν, όμως, η επένδυση είναι για παράδειγμα συνδεδεμένη με ένα πρόγραμμα συνταξιοδότησης (pension fund) όπου δεν επιτρέπεται η πώληση έχουμε τον εξής περιορισμό:

$$w_i \geq 0 \text{ και } \sum w_i = 1 \text{ για } i=1,2,\dots,m \quad (3)$$

Επιπλέον, ο διαχειριστής του χαρτοφυλακίου ενός pension fund γνωρίζει από το τμήμα ανάλυσης ότι έχει ένα όριο ρίσκου VaR το οποίο θα το συμβολίζουμε με VaR^* . Άρα υπάρχει ένας περιορισμός σχετικά με το κάτω φράγμα του κινδύνου δηλαδή θα πρέπει:

$$P\{W(0)-W(T) \geq VaR^*\} \leq 1-a \quad (4)$$

Ας υποθέσουμε ότι ένας επενδυτής μπορεί να δανείσει και να δανειστεί στο risk free rate - r_f . Επίσης, ενδιαφέρεται η ζημιά να μη ξεπερνά το όριο που θέσαμε, δηλαδή ο επενδυτής επιθυμεί να καταλείψει το χαρτοφυλάκιό του λαμβάνοντας υπόψη ένα επιθυμητό επίπεδο του value-at risk ως VaR^* . Κατά αυτόν τον τρόπο η αποστροφή του προς τον κίνδυνο αντανακλάται στον περιορισμό του VaR (VaR^*) και το διάστημα εμπιστοσύνης που θέτει για το VaR.

Ο αναμενόμενος πλούτος στο τέλος της επενδυτικής περιόδου είναι

$$E(W_T) = ((W(0)+B)(1+r_p) - B(1+r_f)) \quad (5)$$

- όπου $(W(0)+B)(1+r_p)$ είναι η συνολική απόδοση της επένδυσης στο τέλος της περιόδου
- B το ποσό που έχει δανειστεί ή έχει δανείσει
- $B(1+r_f)$ η αξία του ποσού που έχει δανείσει ή έχει δανειστεί στο τέλος της περιόδου
- r_p η αναμενόμενη συνολική απόδοση του χαρτοφυλακίου

Αντικαθιστώντας, το B όπως δίνεται από τη σχέση (2) ($B = \sum w_i P_i - W(0)$) στη σχέση (5) είμαστε σε θέση να εκφράσουμε τον τελικό πλούτο σε όρους του risk-free-rate (r_f) και του αναμενόμενου risk premium του χαρτοφυλακίου (r_p).

Επομένως έχουμε:

$$\begin{aligned} E(W_T) &= \sum w_i P_i (1+r_p) - (\sum w_i P_i - W)(1+r_f) = \\ &= \sum w_i P_i (r_p - r_f) + W(1+r_f) \end{aligned} \quad (6)$$

Από τη σχέση (6) συμπεραίνουμε ότι όσο ισχύει $r_p > r_f$ ο επενδυτής που αποστρέφεται τον κίνδυνο θα επενδύει πάντοτε σε επισφαλή αξιόγραφα.

Οι ερευνητές θέλησαν να εξάγουν τη σχέση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου χρησιμοποιώντας τη σχέση (1). Το χαρτοφυλάκιο αυτό μεγιστοποιεί τον τελικό πλούτο υπολογίζοντας και τον περιορισμό του VaR. Αν προσθέσουμε στη σχέση (1) το αρχικό χαρτοφυλάκιο W η σχέση (1) γίνεται ως εξής:

$$P(dW + W \leq W - \text{VaR}^*) = 1 - \alpha \quad (7)$$

Αν αντικαταστήσουμε τη σχέση (6) στη σχέση (7) και με κάποιες πράξεις οδηγούμαστε στην εξίσωση:

$$P(r_p \leq r_f - \{\text{VaR}^* + W r_f\} / w_i P_i) = 1 - \alpha \quad (8)$$

Στην παραπάνω σχέση το δεξιό μέρος της εξίσωσης αντιστοιχεί στην αθροιστική πυκνότητα πιθανότητας του χαρτοφυλακίου σε διάστημα εμπιστοσύνης $1 - \alpha$. Την πιθανότητα αυτή τη συμβολίζουμε με $q(\alpha, p)$ και φανερώνει τη μέγιστη απώλεια την οποία ένας επενδυτής ορίζει σε διάστημα εμπιστοσύνης $1 - \alpha$.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η σχέση (8) μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$q(\alpha, p) - r_f = -(\text{VaR}^* + W r_f) / \sum w_i P_i \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

Στη συνέχεια αν αντικαταστήσουμε τη σχέση (9) στη σχέση (6) έχουμε την εξής σχέση:

$$E(W_T) = \{- (\text{VaR}^* + W r_f) / q(\alpha, p) * (r_p - r_f)\} + W(1 + r_f)$$

Την οποία αν διαιρέσουμε με $W(0)$ θα πάρουμε την εξής σχέση:

$$E(W_T / W(0)) = - \left\{ \frac{(r_p - r_f)}{\{(W(0) * (q(\alpha, p) - r_f)\}} \right\} * (\text{VaR}^* + W(0) r_f) \right\} + (1 + r_f) \quad (11)$$

$$\text{Ορίζουμε } S(p) = (r_p - r_f) / \{(W(0) * (q(\alpha, p) - r_f)\}$$

Ο επενδυτής επιθυμεί να μεγιστοποιεί την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου. Αυτό συμβαίνει με τη μεγιστοποίηση της εξίσωσης (11) που ισοδυναμεί με τη μεγιστοποίηση του δείκτη $S(p)$.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι το $S(p)$ εκφράζει την επιπλέον αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου p διαιρούμενη από την αναμενόμενο ρίσκο με πιθανότητα $1 - \alpha$. Εφόσον το ρίσκο μετριέται από το μέτρο VaR ο παρανομαστής φανερώνει ένα μέτρο της πιθανής απώλειας που έχει η επένδυση σε επισφαλή αξιόγραφα.

$$\max S(p) = (r_p - r_f) / \{W(0) * r_f - W(0) * q(a, p)\} = (r_p - r_f) / \{W(0) * r_f - VaR\} \quad (12)$$

Το μέτρο S(p) είναι ένα δείκτης παρόμοιος με τον Sharpe Ratio. Το μεγάλο πλεονέκτημα του δείκτη αυτού είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω του δείκτη VaR ακόμη και για αποδόσεις μη κανονικών κατανομών.

Αν υποθέσουμε ότι οι αποδόσεις ακολουθούν την κανονική κατανομή τότε το risk free είναι μηδέν και επομένως ο δείκτης S(p) συμπίπτει με το δείκτη του Sharpe. Στην περίπτωση της μη κανονικότητας οδηγούμαστε στην επιλογή διαφορετικών χαρτοφυλακίων κάθε φορά.

Επίσης, το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο που μεγιστοποιεί το δείκτη S(p) είναι ανεξάρτητο από το επιθυμητό επίπεδο του VaR* όπως παρουσιάζεται στην εξίσωση (4) αφού το μέτρο του VaR στην εξίσωση (12) εκπροσωπεί το βέλτιστο VaR του χαρτοφυλακίου.

Η στρατηγική που ακολουθεί ο επενδυτής στις επενδύσεις είναι η εξής:

- Αρχικά ο επενδυτής συστήνει το χαρτοφυλάκιο του κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μεγιστοποιήσει το δείκτη S(p)
- Στη συνέχεια θα πρέπει να αποφασίσει για το ποσό του πλούτου που θα πρέπει να δανείσει ή να δανειστεί στηριζόμενος κάθε φορά στο ποσό κατά το οποίο το VaR του χαρτοφυλακίου είναι υψηλότερο ή χαμηλότερο σε σύγκριση με το VaR*. Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η τακτική αυτή είναι παρόμοια με την επιλογή του χαρτοφυλακίου κατά μήκος της γραμμής της κεφαλαιαγοράς σύμφωνα με τις προσωπικές προτιμήσεις του επενδυτή.

Επίσης, οι αναλυτές υπολόγισαν το ποσό που ο επενδυτής δανείζει ή δανείζεται ως εξής:

$$B = W * (VaR^* - VaR) / (W * r_f + VaR) \quad (13)$$

όπου το VaR είναι το βέλτιστο value-at-risk και VaR* είναι το value-at-risk που θέτει ως περιορισμό ο επενδυτής.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι όταν το επιθυμητό VaR* του επενδυτή είναι μικρότερο από το VaR που αντιστοιχεί στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο, το ποσό B της εξίσωσης θα είναι αρνητικό που σημαίνει ότι ο επενδυτής θα αποφασίσει να δανείσει το ποσό B. Στην αντίθετη περίπτωση που το επιθυμητό VaR* είναι μεγαλύτερο από το VaR του βέλτιστου χαρτοφυλακίου το ποσό B θα είναι θετικό και ο επενδυτής θα δανειστεί το ποσό B.

Ο σκοπός όμως των αναλυτών ήταν να υπολογίζουν το σωστό Value at Risk χωρίς να χρειάζεται κάθε φορά να κάνουν υποθέσεις ή να προσπαθούν να εντοπίσουν την κατανομή που αντιστοιχούσε στις αποδόσεις. Αποφάσισαν λοιπόν να χρησιμοποιήσουν την εξίσωση του Cornish-Fisher(1937) που χρησιμοποιεί τις παραμέτρους που καθορίζουν την κατανομή των αποδόσεων και να την εισάγουν στον υπολογισμό του VaR.

Η εξίσωση του Cornish-Fisher είναι η εξής:

$$Z_{CF} = Z_C + 1/6(Z_C^2 - 1)S + 1/24(Z_C^3 - 3Z_C)K - 1/36(2Z_C^3 - 5Z_C)S^2$$

όπου όπως προαναφέραμε

S: Ασυμμετρία, K: Κύρτωση και Z_C -κριτική τιμή της κατανομής με πιθανότητα 1-α

και $VaR = W(\mu - Z_{CF}\sigma)$

ενώ το νέο μέτρο του Value at Risk που έχει επικρατήσει να ονομάζεται Modified Value at Risk περιγράφεται από τη νέα σχέση:

$$MVaR = W\{\mu - \{Z_C + 1/6(Z_C^2 - 1)S + 1/24(Z_C^3 - 3Z_C)K - 1/36(2Z_C^3 - 5Z_C)S^2\}\sigma\} \quad (15)$$

Το μέτρο λοιπόν του τροποποιημένου Value at Risk μας επιτρέπει να υπολογίζουμε το VaR για κατανομές που έχουν ασυμμετρία δηλαδή παρουσιάζουν ουρές είτε δεξιά είτε αριστερά ή μεγάλο βαθμό κύρτωσης δηλαδή παρουσιάζουν μεγάλη αιχμηρότητα ή όχι στις καμπύλες των αποδόσεων.

Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση που η καμπύλη είναι κανονική η τιμές S και K είναι μηδενικές και οι μεταβλητές Z_{CF} και Z_C συμπίπτουν. Επομένως στην περίπτωση αυτή οδηγούμαστε στην περίπτωση της κανονικότητας όπου η μέτρηση του ρίσκου μετριέται μόνο από τη μεταβλητότητα.

Στην εξίσωση (15) η τιμή του Z_C είναι ίση με -1,96 για πιθανότητα 95% και -2,33 για πιθανότητα 99%.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Πολλοί επενδυτές αποστρέφονται το ρίσκο των αρνητικών αποδόσεων. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε ένα καινούριο μέτρο το Modified Value at Risk ενσωματώνοντας τη μεταβλητότητα, την ασυμμετρία και την κύρτωση. Συνήθως εάν τα αξιόγραφα παρουσιάζουν αρνητική ασυμμετρία ή θετική κύρτωση ο δείκτης Modified Value at Risk θα είναι υψηλότερος από το δείκτη VaR της κανονικής κατανομής, επομένως το ρίσκο που μετριέται μόνο από τη μεταβλητότητα θα είναι μικρότερο από το ρίσκο που θα μετριέται από τη μεταβλητότητα, την ασυμμετρία και την κύρτωση. Έτσι ο δείκτης Value at Risk πολλών αξιόγραφων με έντονη

κύρτωση ή ασυμμετρία υποεκτιμά το ρίσκο ενώ ο δείκτης MVaR παρουσιάζει υψηλότερες τιμές. Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε παραπάνω επιτρέπει τη δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου με χαμηλότερη πιθανότητα να χάσουμε μέρος του πλούτου μας από ότι αν χρησιμοποιούσαμε το μέτρο του VaR σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ SHARPE RATIO ΚΑΙ MODIFIED SHARPE RATIO

6.1. Greg. N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie (2003) Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio

Σκοπός της Έρευνας και Ιστορικά στοιχεία

Η αποτίμηση της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου είναι σημαντική για τους επενδυτές. Τα παραδοσιακά εργαλεία αποτίμησης χαρτοφυλακίων παρουσιάζουν κάποιους περιορισμούς κατά την εφαρμογή τους σε hedge funds. Ένα από αυτά είναι και το μέτρο του Sharpe που μετράει την πλεονάζουσα απόδοση ανά μονάδα κινδύνου, όπου ο κίνδυνος εκφράζεται από την τυπική απόκλιση. Μία ακόμη μέθοδος αποτίμησης είναι η θεωρία μέσου και διακύμανσης που ανέπτυξε ο Markowitz το 1952 αλλά έχει υποστεί αρνητική κριτική επειδή, ενώ οι αναμενόμενες αποδόσεις των hedge funds δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, ως μέτρο κινδύνου χρησιμοποιείται η διακύμανση.

Κατά γενική όμως παραδοχή το μέτρο του Value-at-Risk που έχει αναπτυχθεί πρόσφατα έχει γίνει αποδεκτό. Το Value at Risk πλέον έχει αναγνωριστεί ως ένα εργαλείο υψίστης σημασίας μέτρησης κινδύνου και θεωρείται ως η επικρατέστερη τεχνική εκτίμησης του ρίσκου που έχουν τα αμοιβαία κεφάλαια στον κίνδυνο της αγοράς.

Η ευρεία αυτή αποδοχή του Value at Risk και ειδικότερα του Modified Value at Risk σαν το πιο σύνθητες και κατάλληλο εργαλείο οδήγησε στην δημιουργία ενός περισσότερο κατάλληλου μέτρου εκτίμησης απόδοσης και κινδύνου. Το μέτρο αυτό είναι το Modified Sharpe Ratio. Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι χρησιμοποιώντας το παραδοσιακό Sharpe ratio προκειμένου να αξιολογηθούν τα hedge funds θα υποεκτιμηθεί ο κίνδυνος και επομένως θα υπερεκτιμηθεί η απόδοση. Αυτό συμβαίνει γιατί όσο πιο μακριά είναι η κατανομή των αποδόσεων από την κανονική κατανομή τόσο μεγαλύτερη θα είναι η υποεκτίμηση του κινδύνου.

Επιχειρήθηκε λοιπόν η κατάταξη τριάντα funds που αποτελούνται από hedge funds (funds of hedge funds) σύμφωνα με τους δείκτες Sharpe Ratio και Modified Sharpe Ratio. Η έρευνα αυτή ανέδειξε ότι ο δείκτης Modified Sharpe

Ratio παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές και είναι πιο ακριβής όταν εξετάζονται μη κανονικές κατανομές.

Πολλοί αναλυτές παράγουν αναφορές χρησιμοποιώντας το Sharpe ratio του οποίου τα αποτελέσματα μπορεί να είναι παραπλανητικά, γιατί οι αποδόσεις παρουσιάζονται καλύτερες από τη πλευρά του ρίσκου. Το μειονέκτημα του Sharpe ratio είναι ότι δε διαχωρίζει τις μεγάλες διακυμάνσεις του ρίσκου, είτε όταν αυτές είναι μεγάλες και προς τα πάνω είτε όταν μειώνονται αρκετά προς τα κάτω. Επειδή ακριβώς δεν υπάρχει διαχωρισμός μάλλον τιμωρεί κατά τον ίδιο βαθμό τη μεγάλη αύξηση του ρίσκου όσο και τη μεγάλη μείωση του ρίσκου μη διαχωρίζοντας τις έκτακτες ζημιές από τις συνεχόμενες και σταθερές.

Το μέτρο του Value at Risk γρήγορα κυριάρχησε ως ένα αποτελεσματικό μέτρο ρίσκου το οποίο όμως στην απλή μορφή του παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς. Ενώ ο δείκτης Value-at-Risk είναι εύκολος στον υπολογισμό του η υπόθεση της κανονικότητας παραβιάζεται εξαιτίας των στρατηγικών των παραγώγων και διάφορων άλλων χρηματοοικονομικών προϊόντων που εντάσσονται στα πλαίσια των hedge funds.

Πρόσφατα λοιπόν μέτρα έχουν χρησιμοποιηθεί προκειμένου να διορθώσουν το δείκτη VaR για τις μη κανονικές αποδόσεις, όπως τον Conditional Value at Risk που αναπτύχθηκε από τους Rockafeller και Uryasev(2001), ενώ ο Agarwal και ο Naik (2003) κατασκεύασαν τον mean conditional VaR. Οι Favre και Galeano (2002) ανέπτυξαν μία κατάλληλη τεχνική μέτρησης των αποδόσεων των funds με μη κανονικές κατανομές. Υποστήριξαν ότι ο δείκτης Modified Value at Risk διορθώνει την ακρίβεια του παραδοσιακού δείκτη VaR και λαμβάνει υπόψη του εκτός του μέσου και της τυπικής απόκλισης και άλλες στιγμές της κατανομής όπως την ασυμμετρία και την κύρτωση (skewness and kurtosis). Επιπλέον, είναι περισσότερο πιθανό να μειωθεί η πιθανότητα μεγάλων αρνητικών αποδόσεων κατά 15% με τη χρησιμοποίηση αυτού του δείκτη κατά την επιλογή των funds (Favre, Singer (2002)). Ο δείκτης λοιπόν του modified VaR μας επιτρέπει να προσδιορίσουμε το δείκτη Modified Sharpe ratio που είναι περισσότερο κατάλληλος για τις αποδόσεις των hedge funds. Για παράδειγμα ενώ δύο χαρτοφυλάκια είναι δυνατό να έχουν τον ίδιο μέσο και διακύμανση μπορεί να διαφέρουν εξαιτίας των ακραίων απωλειών. Για το λόγο αυτό υπάρχει ένα πλεονέκτημα όταν χρησιμοποιούνται τα μέτρα modified value-at-risk και modified Sharpe ratio.

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην εμπειρική έρευνα προήλθαν από 90 FOFs χρησιμοποιώντας τις μηνιαίες αποδόσεις που παρουσίαζαν στις αγορές κεφαλαιαγοράς της Ζυρίχης κατά την περίοδο Ιανουαρίου του 1997 με Δεκεμβρίου του 2001, συνολικά δηλαδή σε διάστημα 60 μηνών. Η περίοδος αυτή επιλέχθηκε εξαιτίας των ακραίων φαινομένων της αγοράς τον Αύγουστο του 1998 και του τρομοκρατικού χτυπήματος και των δυσμενών επιπτώσεων στην οικονομία στις 11 Σεπτεμβρίου του 2001. Από τα μηνιαία δεδομένα των funds και σύμφωνα με την αποτίμηση τους στο τέλος της χρονικής περιόδου, ταξινομήθηκαν και επιλέχθηκαν τα 10 πρώτα, στη συνέχεια τα 10 μεσαία και τελικώς τα 10 τελευταία hedge funds.

Επίσης, στην ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio προκειμένου να διαπιστωθεί αν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δεικτών ανάμεσα στις ομάδες των funds. Υποτέθηκε ότι το risk-free-rate είναι 0% και η ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε χρησιμοποιώντας 95% VaR πιθανότητα. Αυτό σημαίνει ότι ο επενδυτής είναι ικανός να δανειστεί και να δανείσει στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς με μηδενικό κόστος προκειμένου να επιλέξει κάθε φορά την κατάλληλη επενδυτική επιλογή της γραμμής της αγοράς (Capital market line). Αυτή η υπόθεση απλουστεύει τη σειρά κατάταξης των hedge funds ειδικά όταν κάποια από αυτά έχουν μία μέση απόδοση μικρότερη του risk-free-rate οδηγώντας κατά συνέπεια σε αρνητικό Sharpe ratio ή αρνητικό modified Sharpe ratio.

Η διαφορά του τροποποιημένου μέτρου του Sharpe από το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe είναι ότι στο δεύτερο δείκτη η τυπική απόκλιση έχει αντικατασταθεί στον παρανομαστή από το τροποποιημένο μέτρο VaR σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ο παραδοσιακός δείκτης του Sharpe έχει γενικά προσδιορισθεί ως η επιπλέον αναμενόμενη απόδοση ανά μονάδα τυπικής απόκλισης ως εξής:

$$\text{Sharpe ratio} = (R_p - R_f) / \sigma \text{ όπου}$$

- R_p εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου
- R_f το risk-free-rate
- σ = τυπική απόκλιση

Ο δείκτης Sharpe ratio παρουσιάζει περιορισμούς εξαιτίας της μη κανονικής κατανομής και ο τροποποιημένος δείκτης του Sharpe γράφεται ως εξής:

$$\text{Modified Sharpe ratio} = (R_p - R_f) / \text{MVaR}$$

όπου $\text{MVaR} = W [\mu - \{Z_c + 1/6(Z_c^2 - 1)S + 1/24(Z_c^3 - 3Z_c)K - 1/36(2Z_c^3 - 5Z_c)S^2\}\sigma]$

- όπου W = ποσό της επένδυσης
- Z_c είναι η κριτική τιμή για πιθανότητα $1-\alpha$, δηλαδή η τιμή $-1,96$ για πιθανότητα 95%
- S η ασυμμετρία και K η κύρτωση

Εμπειρικά Αποτελέσματα

Υπολογίστηκαν σε μηνιαία βάση ο μέσος, η τυπική απόκλιση, η ασυμμετρία, η κύρτωση και οι ποσοστιαίες αποδόσεις των FOFs κατά τη διάρκεια της περιόδου που εξετάστηκε όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα (EXHIBIT 1).

Οι μέσες ποσοστιαίες και μέσες αποδόσεις είναι μεγαλύτερες στα 10 hedge funds που βρίσκονται πρώτα στην ταξινόμηση και χαμηλότερες στα τελευταία 10 hedge funds, το οποίο αναμένεται άλλωστε. Επιπρόσθετα, βρέθηκε ότι η αρνητική ασυμμετρία είναι περισσότερο εμφανή στην ομάδα των hedge funds που κατατάχθηκε χαμηλότερα, επιβεβαιώνοντας τη μεγαλύτερη πιθανότητα αρνητικών μηνιαίων αποδόσεων. Αντιθέτως, η ομάδα των hedge funds που βρίσκεται υψηλότερα σε κατάταξη έχει τη μικρότερη μέση αρνητική ασυμμετρία. Μία πιθανή εξήγηση του φαινομένου αυτού είναι ότι τα μεγαλύτερα hedge funds μπορούν να ελέγξουν καλύτερα την ασυμμετρία στα αρνητικά ακραία φαινόμενα της αγοράς και κατά μέσο όρο θα έχουν χαμηλότερες αρνητικές μηνιαίες αποδόσεις. Η ομάδα των hedge funds που βρίσκεται στη χαμηλότερη κατάταξη έχει τη μεγαλύτερη διακύμανση και τις χαμηλότερες αποδόσεις, το οποίο θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός της συγκέντρωσης περισσότερου ρίσκου προκειμένου να επιτευχθούν μεγαλύτερες αποδόσεις.

EXHIBIT 1-Descriptive Statistics

FUND NAME	ASSETS (Millions \$)	MEAN (%)	STD.DEV(%)	SKEWNESS	EXCESS KURTOSIS	COMPOUNDED RETURN (%)
Panel A:Sub-sample 1:Top 10 funds of Hedge Funds						
HAUSSMAN HOLDINGS NV	2.600,00	0,9	3,5	0,03	0,95	62,91
JP MORGAN MULTI-STRATEGY FUND	1.790,56	1,1	1,4	-0,63	2,48	91,96
MAN-GLENWOOD MULTI-STRATEGY FUND	1.345,92	0,8	1,7	-0,6	2,05	59,31
GAM DIVERSITY FUND	1.085,20	1,3	3	0,36	2,58	108,01
PERMAL INVESTMENT HOLDINGS NV (A)	1.000,00	0,9	4,1	-0,56	2,26	62,71
LEVERAGED CAPITAL HOLDINGS	951,57	0,9	4,2	-0,28	1,62	63,95
GREENWAY B (EURO)	480,30	0,5	1,6	-1,63	6,76	36,18
GAM TRADING FUND	431,10	1,5	1,7	0,92	1,49	139,93
PRIMA CAPITAL FUND	365,00	0,7	3,3	-0,75	2,26	49,74
GAM MULTI- EUROPE FUND	322,57	1,5	4,4	0,38	3,33	125,98
Average	1.037,22	1,01	2,89	-0,28	2,58	80,07
Panel B:Sub-sample 2:Middle 10 funds of Hedge Funds						
WIMBLEDON FUND (A)	74,10	0,8	0,7	0,2	0,9	61,72
TORREY DEVELOPMENT OFFSHORE FUND	65,00	2,0	4,2	0,7	3,2	203,92
KEY HEDGE FUND	62,37	0,8	1,7	-0,3	2,9	56,71
SARANAC INVESTORS LTD	61,50	0,4	1,5	-0,6	5,1	28,82
PRIMA ARBITRAGE FUND	57,00	0,6	0,9	-0,3	7,2	45,42
PARADIGM EQUITIES	56,80	2,0	1,9	0,3	1,3	224,31
LONGCHAMP SPECIALIST FRONTIER FUND	55,79	0,6	1,5	-4,1	24,6	42,53
TIGER SELECTION HOLDINGS	55,24	0,3	4,8	0,7	1,7	15,33
WAFRA STARVEST MULTI-STRATEGY FUND	55,00	0,5	3,5	-0,8	3,4	30,11
OCEAN STRATEGIES	53,80	1,0	3,2	0,3	0,9	74,93
Average	59,66	0,90	2,39	-0,39	5,12	78,38

Πηγή:Greg. N.Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie(2003)-The Journal of Wealth Management
Risk Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio(σελ.78)

EXHIBIT 1-Descriptive Statistics

FUND NAME	ASSETS (Millions \$)	MEAN (%)	STD.DEV(%)	SKEWNESS	EXCESS KURTOSIS	COMPOUNDED RETURN (%)
Panel C: Sub-sample 3: Bottom 10 funds of Hedge Funds						
CSAM FOF GLOBAL MACRO (C)	6,90	0,6	3,9	0,4	2,1	37,38
PRIME ADVISORS FUND LTD	5,44	2,6	4,7	0,1	-0,2	342,5
ALPEN FUND (N)	4,98	0,8	0,9	-1,9	7	58,42
OPTIMA SHORT FUND	4,40	0,5	6,7	-0,7	0,4	17,78
MOMENTUM STOCKMASTER FUND	3,49	0,1	4,9	-0,7	2,2	-0,49
MOMENTUM EMERALD FUND	2,80	0,5	3	-0,4	1,5	32,96
MOMENTUM RAINBOW FUND	2,61	0,6	2,2	-2,3	11,5	39,16
MOMENTUM VALUEMASTER FUND	1,80	0,9	4,5	-0,4	1,5	60,23
MOMENTUM UNIVERSAL HEDGE FUND	1,57	0,0	3,8	-1,1	4,1	-2,31
OLYMPIA STARS EMERGING MARKETS	1,04	-0,1	5,5	-1,1	4,3	-15,38
Average	3,50	0,65	4,01	-0,66	3,44	57,03

Πηγή: Greg. N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie (2003) - The Journal of Wealth Management
Risk Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio (σελ. 79)

Επίσης, υπολογίστηκαν οι δείκτες Var και modified VaR καθώς και ο παραδοσιακός δείκτης Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio (EXHIBIT 2). Η μεσαία ομάδα των hedge funds έχει το χαμηλότερο δείκτη VaR και modified VaR το οποίο οφείλεται στο ότι είναι λιγότερο εκτεθειμένη στις ακραίες διακυμάνσεις και άσχημες αποδόσεις της αγοράς. Επιπλέον, η ομάδα των hedge funds που βρίσκεται στη χαμηλότερη κατάταξη εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή στο δείκτη modified VaR, αναδεικνύοντας ότι τα funds μικρής κεφαλαιοποίησης είναι περισσότερο ευαίσθητα σε ακραία φαινόμενα της αγοράς, γεγονός το οποίο εξηγεί γιατί τα αμοιβαία αυτά κεφάλαια έχουν τη μικρότερη μέση μηνιαία απόδοση.

EXHIBIT 2-Performance Results

FUND NAME	ASSETS (Millions \$)	COMPOUNDED RETURN (%)	NORMAL VAR (%)	MODIFIED VAR (%)	NORMAL SHARPE RATIO	MODIFIED SHARPE RATIO
Panel A: Sub-sample 1: Top 10 funds of Hedge Funds						
HAUSSMAN HOLDINGS NV	2.600,00	62,91	-8,1	-7,3	0,51	0,18
JP MORGAN MULTI-STRATEGY FUND	1.790,56	91,96	-2,1	-3,4	1,86	0,81
MAN-GLENWOOD MULTI-STRATEGY FUND	1.345,92	59,31	-3,3	-4,6	0,88	0,35
GAM DIVERSITY FUND	1.085,20	108,01	-6,5	-5,6	1,07	0,40
PERMAL INVESTMENT HOLDINGS NV (A)	1.000,00	62,71	-8,7	-12,1	0,46	0,14
LEVERAGED CAPITAL HOLDINGS	951,57	63,95	-8,8	-11,1	0,46	0,15
GREENWAY B (EURO)	480,30	36,18	-3,3	-6,2	0,37	0,20
GAM TRADING FUND	431,10	139,93	-2,5	-1,4	2,29	1,85
PRIMA CAPITAL FUND	365,00	49,74	-7,0	-10,00	0,40	0,14
GAM MULTI- EUROPE FUND	322,57	125,98	-11,0	-9,00	0,87	0,29
Average	1.037,22	80,07	-6,13	-7,07	0,92	0,45
Panel B: Sub-sample 2: Middle 10 funds of Hedge Funds						
WIMBLENDON FUND (A)	74,10	61,72	-1,0	-0,9	2,14	2,03
TORREY DEVELOPMENT OFFSHORE FUND	65,00	203,92	-5,9	-5,8	1,31	0,43
KEY HEDGE FUND	62,37	56,71	-3,2	-4,8	0,83	0,36
SARANAC INVESTORS LTD	61,50	28,82	-2,6	-4,6	0,20	0,18
PRIMA ARBITRAGE FUND	57,00	45,42	-1,5	-3,3	1,03	0,74
PARADIGM EQUITIES	56,80	224,31	-2,4	-2,3	3,06	2,36
LONGCHAMP SPECIALIST FRONTIER FUND	55,79	42,53	-2,9	-6,6	0,58	0,25
TIGER SELECTION HOLDINGS	55,24	15,33	-10,7	-9,1	-1,00	0,06
WAFRA STARVEST MULTI- STRATEGY FUND	55,00	30,11	-7,5	-11,5	0,15	0,09
OCEAN STRATEGIES	53,80	74,93	-6,5	-6,4	0,69	0,25
Average	59,66	78,38	-4,42	-5,53	0,90	0,68

Πηγή: Greg. N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie (2003) - The Journal of Wealth Management
Risk Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio (σελ. 80)

EXHIBIT 2-Performance Results

FUND NAME	ASSETS (Millions \$)	COMPOUNDED RETURN (%)	NORMAL VAR (%)	MODIFIED VAR (%)	NORMAL SHARPE RATIO	MODIFIED SHARPE RATIO
Panel C: Sub-sample 3: Bottom 10 funds of Hedge Funds						
CSAM FOF GLOBAL MACRO (C)	6,90	37,38	-8,4	-8,8	0,22	0,12
PRIME ADVISORS FUND LTD	5,44	342,5	-7,9	-8,4	1,65	0,51
ALPEN FUND (N)	4,98	58,42	-1,3	-2,7	1,66	0,81
OPTIMA SHORT FUND	4,40	17,78	-10,8	-15,0	0,07	0,05
MOMENTUM STOCKMASTER FUND	3,49	-0,49	-10,3	-14,5	-1	0,01
MOMENTUM EMERALD FUND	2,80	32,96	-6,5	-8,2	0,19	0,11
MOMENTUM RAINBOW FUND	2,61	39,16	-4,5	-9,7	0,35	0,16
MOMENTUM VALUEMASTER FUND	1,80	60,23	-9,6	-12,3	0,41	0,13
MOMENTUM UNIVERSAL HEDGE FUND	1,57	-2,31	-8,8	-13,8	-1	0,01
OLYMPIA STARS EMERGING MARKETS	1,04	-15,38	-13,0	-20,6	-1	-0,01
Average	3,50	57,03	-8,11	-11,4	0,16	0,19

Πηγή: Greg. N.Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie(2003)-The Journal of Wealth Management Risk Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio(σελ.81)

Όσο αφορά λοιπόν την απόδοση παρατηρείται ότι η χαμηλότερη ομάδα των hedge funds έχει το χαμηλότερο παραδοσιακό δείκτη του Sharpe και τροποποιημένο δείκτη του Sharpe. Αυτό οφείλεται ,επίσης, στο γεγονός ότι τα hedge funds που βρίσκονται υψηλότερα σε σειρά κατάταξης διατηρούν καλύτερο έλεγχο του ρίσκου από τα hedge funds που βρίσκονται χαμηλότερα στην κατάταξη.

Όταν συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα ανάμεσα στον παραδοσιακό και τον τροποποιημένο δείκτη του Sharpe παρατηρήθηκε ότι ο παραδοσιακός δείκτης του Sharpe είναι μεγαλύτερος, επιβεβαιώνοντας ότι το ρίσκο υποεκτιμάται όταν χρησιμοποιείται το κλασικό μέτρο του Sharpe.

Συμπεράσματα

Είναι πολύ σημαντικό να κατανοήσουμε τις επιπλοκές που προκύπτουν όταν χρησιμοποιείται ένα κλασικό μέτρο κινδύνου όπως αυτό του Sharpe προκειμένου να διερευνηθεί η ουρά και οι μη κανονικές αποδόσεις των αποδόσεων των hedge funds. Οι επενδυτές θα πρέπει να χρησιμοποιούν το τροποποιημένο δείκτη του Sharpe προκειμένου να μετρήσουν σωστά τις μέσες αποδόσεις καθώς επίσης ο τροποποιημένος δείκτης του VaR χρησιμοποιείται για να μετρήσει τις επιπλέον αρνητικές αποδόσεις. Ο δείκτης αυτός υπερέχει έναντι του κλασικού δείκτη VaR γιατί δε χρησιμοποιεί μόνο τις δύο πρώτες στιγμές της κατανομής, δηλαδή το μέσο και τη διακύμανση αλλά επιπλέον την τρίτη και τέταρτη στιγμή δηλαδή την ασυμμετρία και την κύρτωση. Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, τον τροποποιημένο δείκτη του Sharpe και τον τροποποιημένο VaR οι επενδυτές θα σχηματίσουν μία καλύτερη άποψη για τη σχέση απόδοσης και κινδύνου χωρίς μεροληψία.

Τα στατιστικά αυτά μέτρα μπορούν να εφαρμοσθούν σε όλες τις κατηγορίες των hedge funds προκειμένου να αξιολογήσουν τις μη κανονικές αποδόσεις που παρουσιάζουν. Υποστηρίχτηκε λοιπόν ότι οι επενδυτές προκειμένου να προσθέσουν funds of hedge funds σε παραδοσιακά χαρτοφυλάκια μετοχών και ομολόγων καθίσταται αναγκαίο να χρησιμοποιήσουν για την αξιολόγησή τους τροποποιημένους δείκτες του Sharpe και VaR.

6.2. Martin Eling and Frank Schumacher (2006)

Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds?

Σκοπός της έρευνας και ιστορικά στοιχεία

Το μέτρο του Sharpe είναι επαρκές για την αξιολόγηση των αποδόσεων των hedge funds όταν αυτές κατανέμονται κανονικά και οι επενδυτές έχουν τη πρόθεση να τοποθετήσουν όλα τα αξιόγραφα επισφαλούς κινδύνου στην επένδυση ενός hedge fund. Το σύνηθες όμως είναι ότι οι αποδόσεις των hedge funds δεν κατανέμονται κανονικά. Για το λόγο αυτό έχουν προταθεί και άλλα μέτρα. Εκπονήθηκε, λοιπόν, μία έρευνα βασισμένη στις αποδόσεις 2.763 hedge funds, όπου συγκρίθηκε ο δείκτης του Sharpe με ακόμη δώδεκα μέτρα. Παρόλο λοιπόν τις σημαντικές αποκλίσεις των αποδόσεων των hedge funds από την κανονική κατανομή, η σύγκριση του δείκτη Sharpe με τα υπόλοιπα μέτρα αξιολόγησης επενδύσεων κατέληξε σε παρόμοια σειρά κατάταξης μεταξύ των hedge funds.

Οι οικονομικοί αναλυτές και συχνά μεμονωμένοι επενδυτές εμπιστεύονται μέτρα ρίσκου και απόδοσης προκειμένου να επιλέξουν την καταλληλότερη επένδυση. Το ευρύτερα διαδεδομένο μέτρο είναι ο δείκτης του Sharpe που εκτιμά τη σχέση ανάμεσα στο *prim* κινδύνου και την τυπική απόκλιση των αποδόσεων. Ο δείκτης του Sharpe είναι ένα επαρκές μέτρο των αποδόσεων των hedge funds όταν κατανέμονται κανονικά και ο επενδυτής επιθυμεί να τοποθετήσει όλα τα αξιόγραφα ρίσκου σε ένα χαρτοφυλάκιο. Παρόλο αυτά υπάρχουν και άλλα μέτρα εκτός του Sharpe ratio.

Αρχικά, ένα μέτρο κατάλληλο για έναν επενδυτή που επενδύει σε όλα τα επισφαλή αξιόγραφα ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να μην είναι κατάλληλο μέτρο για έναν επενδυτή που διασπάει τα επισφαλή αξιόγραφα, για παράδειγμα μεταξύ ενός δείκτη της αγοράς και ενός hedge fund. Ο δείκτης του Sharpe είναι κατάλληλος στην πρώτη περίπτωση ενώ στη δεύτερη περίπτωση ένα μέτρο που λαμβάνει υπόψη επίσης τη συσχέτιση ανάμεσα στο δείκτη της αγοράς και το αξιόγραφο είναι περισσότερο κατάλληλο. Αυτά τα μέτρα συμπεριλαμβάνουν τα μέτρα του Treynor και του Jensen.

Επίσης, όταν χρησιμοποιείται ένα μέτρο αξιολόγησης που είναι διαφορετικό από το κλασικό μέτρο του Sharpe, ο χαρακτηρισμός του ως επαρκές μέτρο εξαρτάται από την κατανομή των αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων. Στην περίπτωση της κανονικότητας ο δείκτης του Sharpe είναι ο καταλληλότερος. Συνηθέστερα όμως τα hedge funds εμφανίζουν αποδόσεις που δεν ακολουθούν

την κανονική κατανομή και υπάρχει η γενικευμένη αντίληψη ότι δε μπορούν να αξιολογηθούν με το κλασικό μέτρο του Sharpe. Η αντίληψη αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη νέων μέτρων και την εξέταση της αποτελεσματικότητάς τους.

Η ανάλυση αυτή περιλαμβάνει 13 διαφορετικούς δείκτες

- Sharpe
- Treynor
- Jensen
- Omega
- Sortino
- Kappa 3
- The upside potential ratio
- Calmar ratio
- Sterling ratio
- Burke ratio
- Excess return on value at risk
- Conditional Sharpe ratio
- Modified Sharpe ratio

Χρησιμοποιώντας τα μέτρα αυτά εκτιμήθηκαν 2763 hedge funds προκειμένου να απαντηθεί το ερώτημα αν η κατάταξη τους εξαρτάται από την επιλογή του μέτρου απόδοσης.

Το κίνητρο της ανάλυσης αυτής προέρχεται από μία πρόσφατη έρευνα στην οποία υποστηρίχθηκε ότι η επιλογή του μέτρου δεν έχει σημαντική επιρροή στην κατάταξη της επένδυσης. Οι Pflingsten, Wagner και Wolferink (2004) συγκρίναν την κατάταξη για διαφορετικά μέτρα ρίσκου και συμπέραναν ότι τα διαφορετικά αυτά μέτρα οδηγούν σε μία κατά μεγάλο βαθμό παρόμοια κατάταξη διάφορα αξιόγραφα. Οι Pederson και οι Rudholm-Alfvén (2003) συγκρίναν διαφορετικά μέτρα ρίσκου για διάφορα αξιόγραφα μεταξύ των περιόδων 1998 και 2003. Και αυτοί συμπέραναν έναν υψηλό βαθμό συσχέτισης ανάμεσα στις τελικές κατατάξεις των αξιόγραφων. Επίσης, με έρευνά τους οι Eling και Schumacher (2005) υποστήριξαν υψηλό βαθμό συσχέτισης μεταξύ διαφορετικών μέτρων απόδοσης χρησιμοποιώντας δεδομένα hedge funds indices από το 1994 έως και το 2003.

Η μελέτη αυτή στηρίχθηκε στις εμπειρικές αυτές μελέτες. Σε αντίθεση με τους Pederson και Rudholm-Alfvén (2003) τα hedge funds αντιμετωπίστηκαν ως μεμονωμένα αξιόγραφα, προτάθηκαν κάποια μέτρα αξιολόγησης της απόδοσης των hedge funds και εν συνεχεία εξετάστηκε η καταλληλότητα των κλασικών και νεότερων μέτρων για την αξιολόγηση των hedge funds. Η έρευνα αυτή από την προηγούμενη έρευνα των συγγραφέων το 2005 αναλύει μεμονωμένα hedge funds αντί δεικτών hedge funds. Επίσης, η εμπειρική έρευνα εφαρμόζεται στην

περίπτωση κατά την οποία τα hedge funds αντιπροσωπεύουν όλη την επισφαλή επένδυση καθώς επίσης και στην περίπτωση που τα hedge funds εκπροσωπούν μόνο ένα μέρος του πλούτου του επενδυτή.

Περιγραφή των 13 μέτρων αξιολόγησης μίας επένδυσης

Sharpe ratio

Στην ανάλυση των hedge funds ο δείκτης του Sharpe επιλέγεται συχνά. Χρησιμοποιήθηκαν ιστορικές μηνιαίες αποδόσεις $r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in}$ για την επένδυση του αμοιβαίου κεφαλαίου i .

Ο δείκτης του Sharpe υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Sharpe ratio}_i = (r_i^d - r_f) / \sigma_i$$

- όπου $r_i^d = (r_{i1} + r_{i2} + \dots + r_{iT}) / T$ εκφράζει τη μέση μηνιαία απόδοση του αξιόγραφου i
- r_f η μηνιαία απόδοση επενδύσεων μηδενικού κινδύνου
- $\sigma_i = (((r_{i1} - r_i^d)^2 + \dots + (r_{iT} - r_i^d)^2) / (T - 1))^{0,5}$ η τυπική απόκλιση των μηνιαίων αποδόσεων

Παρόλο αυτά η χρήση του Sharpe ratio στην αξιολόγηση της απόδοσης των hedge funds έχει αποτελέσει αντικείμενο κριτικής γιατί οι αποδόσεις τους δεν κατανέμονται κανονικά. Για παράδειγμα η χρήση παραγωγών οδηγεί σε μία μη συμμετρική κατανομή αποδόσεων και στον κίνδυνο η χρήση της τυπικής απόκλισης και τα μέτρα απόδοσης να υποεκτιμήσουν τον κίνδυνο και να υπερεκτιμήσουν την απόδοση. Για το λόγο αυτό εξετάστηκαν νέα μέτρα αξιολόγησης.

Μέτρα απόδοσης χρησιμοποιώντας το μέτρο Lower Partial Moments

Τα μέτρα Omega, Sortino και Kappa 3 χρησιμοποιούν το μέτρο LPM (Lower Partial Moments). Το μέτρο LPM τάξης n μετράει το ρίσκο των αρνητικών διακυμάνσεων των αποδόσεων σε σχέση με ένα ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο απόδοσης τ . Το μέτρο LPM τάξης n για το αξιόγραφο i υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{LPM}_{ni}(\tau) = 1/T \sum \max[\tau - r_{it}, 0]^n \quad \text{όπου } t = 1, \dots, T$$

Επειδή το μέτρο LPM λαμβάνει υπόψη του μόνο τις αρνητικές αποκλίσεις των αποδόσεων από την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση (που θα μπορούσε να είναι μηδενική ή να θεωρηθεί ίση με το risk-free rate ή τη μέση απόδοση), παρουσιάζεται ως καταλληλότερο μέτρο από την τυπική απόκλιση αφού

συμπεριλαμβάνει τις αρνητικές και τις θετικές αποκλίσεις από τις αναμενόμενες αποδόσεις. Η επιλογή της σειράς n καθορίζει το βαθμό στο οποίο η απόκλιση από την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση σταθμίζεται. Το LPM τάξης 0 ερμηνεύει την πιθανότητα αρνητική απόδοσης, το LPM τάξης 1 την αναμενόμενη αρνητική απόδοση και το μέτρο LPM τάξης 2 για $\tau=r_i^d$ λειτουργεί ως ημιδιακύμανση.

Η τάξη του LPM θα πρέπει να είναι περισσότερο υψηλή όσο περισσότερο ο επενδυτής αποστρέφεται τον κίνδυνο. Τα μέτρα Omega, Sortino και Kappa 3 χρησιμοποιούν το μέτρο LPM τάξης 1,2 και 3 αντίστοιχα ως εξής:

$$\text{Omega}_i = \{(r_i^d - \tau) / \text{LPM}_{1i}(\tau)\} + 1$$

$$\text{Sortino}_i = (r_i^d - \tau) / (\text{LPM}_{2i}(\tau))^{1/2}$$

$$\text{Kappa } 3_i = (r_i^d - \tau) / (\text{LPM}_{3i}(\tau))^{1/3}$$

Τα τρία αυτά μέτρα μετρούν την επιπλέον αναμενόμενη απόδοση ως τη διαφορά ανάμεσα στη μέση απόδοση και την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση. Ένας ακόμη τρόπος μέτρησης της επιπλέον αναμενόμενης απόδοσης είναι να χρησιμοποιηθεί το μέτρο HPM (higher partial moment), το οποίο μετράει τις θετικές αποκλίσεις από την ελάχιστη αποδεκτή απόδοση τ . Το μέτρο αυτό συνδυάζεται στο δείκτη upside potential ratio συνδυάζοντας το δείκτη HPM τάξης 1 και το δείκτη LPM τάξης 2. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η χρήση της ελάχιστης αποδεκτής απόδοσης τόσο στον αριθμητή όσο και στον παρανομαστή.

Μέτρα απόδοσης βάση του μέτρου drawdown.

Το μέτρο drawdown ενός αξιόγραφου είναι η απώλεια που παρατηρείται σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Κατά την περιγραφή των μέτρων κινδύνου βασισμένα στο drawdown η απόδοση $r_{it-\tau}$ σηματοδοτεί την απόδοση που εκτείνεται από τη χρονική περίοδο t έως την τ . Για όλες αυτές τις αποδόσεις το MD_{i1} σηματοδοτεί τη χαμηλότερη απόδοση, το MD_{i2} τη δεύτερη χαμηλότερη απόδοση και ούτω καθεξής. Γενικότερα, η μικρότερη απόδοση MD_{i1} είναι αρνητική και σηματοδοτεί τη μέγιστη πιθανή απώλεια που θα μπορούσε να έχει πραγματοποιηθεί τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Οι δείκτες Calmar, Sterling και Burke χρησιμοποιούν τη μέγιστη απώλεια, ένα μέσο όρο απώλειας που βρίσκεται πάνω στις N τον αριθμό μεγαλύτερες απώλειες και ένα τύπο διακύμανσης στις N μεγαλύτερες απώλειες (λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας αριθμός πολύ μεγάλων απωλειών μπορεί να αντιπροσωπεύει έναν μεγαλύτερο κίνδυνο από πολλούς άλλους μικρότερους)

$$\text{Calmar} = (r_i^d - r_f) / -MD_{i1}$$

$$\text{Sterling} = (r_i^d - r_f) / \{1/N \times \sum (-MD_{ij})\}$$

$$\text{Burke} = (r_i^d - r_f) / (\sum MD_{ij}^2)^{1/2} \text{ όπου } j=1, \dots, N$$

Μέτρα απόδοσης βάση του μέτρου Value at Risk

Το μέτρο Value at Risk έχει προταθεί ως ένα ακόμη εναλλακτικό μέτρο κινδύνου στην αξιολόγηση της επένδυσης των αξιόγραφων. Συνοπτικά, το μέτρο του Value at Risk περιγράφει την πιθανή απώλεια μίας επένδυσης, όταν δεν υπερβαίνεται με μία δεδομένη πιθανότητα 1-α σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Στην περίπτωση που οι παρατηρήσεις ακολουθούν κανονική κατανομή ο δείκτης Value at Risk εξάγεται ως εξής:

$$VaR_i = (-r_i^d + z_\alpha * \sigma_i)$$

Αντί του κλασικού μέτρου Value at Risk οι αναλυτές συχνά θεωρούν την αναμενόμενη απώλεια κάτω από τη συνθήκη ότι το Value at Risk υπερβαίνεται. Το μέτρο αυτό ονομάζεται ως Conditional Value at Risk και δίνεται από τη σχέση $CVaR_i = E[-r_{it} \mid r_{it} \leq -VaR_i]$

Αν όμως οι αποδόσεις δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή η εξίσωση του Cornish-Fisher μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συμπεριλάβει την ασυμμετρία και την κύρτωση όπου:

$$MVaR = r_{id} - \{Z_\alpha + 1/6(Z_\alpha^2 - 1)S + 1/24(Z_\alpha^3 - 3Z_\alpha)K - 1/36(2Z_\alpha^3 - 5Z_\alpha)S^2\}\sigma$$

όπου S είναι η ασυμμετρία και K η κύρτωση

Τα μέτρα αξιολόγησης της **επιπλέον απόδοσης στα μέτρα του Value at Risk, Conditional Sharpe ratio** και **Modified Sharpe ratio** μπορούν να χρησιμοποιηθούν όταν το ρίσκο μετριέται από το κλασικό μέτρο VaR, το conditional value at risk ή το modified value at risk αντιστοίχως ως εξής:

$$\text{Excess Return on Value at Risk}_i = (r_i^d - r_f) / VaR_i$$

$$\text{Conditional Sharpe Ratio}_i = (r_i^d - r_f) / CVaR_i$$

$$\text{Modified Sharpe Ratio}_i = (r_i^d - r_f) / MVaR_i$$

Κλασικά μέτρα αξιολόγησης επενδύσεων, Δείκτες Jensen και Treynor

Υπάρχουν δύο ακόμη κλασικά μέτρα αξιολόγησης. Το μέτρο του Jensen θεωρεί τη μέση απόδοση του αξιόγραφου που βρίσκεται πάνω από αυτή που προβλέπει το CAPM. Επίσης, υπολογίζεται το beta χρησιμοποιώντας τη συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις του δείκτη της αγοράς και τις αποδόσεις του αξιόγραφου. Παρόλο αυτά για λόγους ανάλυσης σε παρακάτω ενότητα, όπου το hedge fund αποτελεί μόνο ένα μέρος του πλούτου του επενδυτή, θεωρείται καλύτερος ο

υπολογισμός του b αντικαθιστώντας το δείκτη της αγοράς με ένα χαρτοφυλάκιο αναφοράς το οποίο αντιπροσωπεύει το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή χωρίς το εξεταζόμενο hedge fund.

$$\text{Jensen measure}_i = (r_i^d - r_f) - (r_{rp}^d - r_f) * b_i$$

Το μέτρο του Jensen συχνά επικρίνεται γιατί μπορεί να διαστρεβλωθεί η απόδοση του χαρτοφυλακίου. Ο δείκτης του Treynor δεν έχει αυτό το πρόβλημα και θεωρεί την επιπλέον απόδοση του αξιόγραφου σε σχέση με το παράγοντα beta

$$\text{Treynor Ratio}_i = (r_i^d - r_f) / b_i$$

Αξιολογώντας την απόδοση όταν το hedge fund αντιπροσωπεύει όλο το μέρος της επένδυσης

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν περιελάμβαναν αποδόσεις 2763 hedge funds κατά τη χρονική περίοδο 1985 με 2004. Τα δεδομένα κατηγοριοποιούνταν σε 2106 (76.22%) surviving funds και 657 (23.78%) dissolved funds. Το σύνολο των αξιόγραφων αντιστοιχούσε σε επενδύσεις σχεδόν του ενός τέταρτου των παγκοσμίων hedge funds.

Υπολογίστηκαν ο μέσος, η διάμεσος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή των τεσσάρων πρώτων στιγμών (μέσος, τυπική απόκλιση, ασυμμετρία και κύρτωση) όπως παρατηρείται στον πίνακα 1.

Table 1: Descriptive statistics for 2,763 hedge fund return distributions

Fund	Mean	Median	Standard deviation	Minimum	Maximum
Mean value (%)	0.88	0.75	0.95	-4.87	15.72
Standard deviation (%)	3.18	2.14	3.12	0.06	32.79
Skewness	0.15	0.09	1.16	-8.91	8.55
Excess kurtosis	2.70	0.85	7.10	-7.34	89.07

Πηγή: Martin Eling and Frank Schumacher(2006)

Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds? (σελ.10)

Χρησιμοποιώντας το Jarque-Bera τεστ, η υπόθεση περί κανονικότητας των αποδόσεων θα πρέπει να απορριφθεί στο 39,12% και στο 44.08% των funds σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και 5% αντίστοιχα. Επίσης, υπολογίστηκαν τα 11 μέτρα (πλην του Jensen και Treynor) προκειμένου να καθοριστεί η απόδοση του hedge fund. Για το μέτρο LPM υποθέτουμε ότι το ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο απόδοσης είναι ίσο με το risk-free interest rate. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το μηνιαίο risk-free rate του 0.35%. Η επιλογή αυτού του risk-free rate αντιστοιχεί στα 10-ετή U.S.Treasury bonds στις 30 Δεκεμβρίου 2004 (4.28% ανά χρόνο). Για τους δείκτες Sterling και Burke χρησιμοποιήθηκαν οι πέντε μεγαλύτερες απώλειες, δηλαδή θεωρήθηκε ότι το $N=5$. Το μέτρο του Value at Risk υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας ένα επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με $\alpha=0.05$. Για κάθε υπολογιζόμενο μέτρο τα αξιόγραφα κατανεμήθηκαν σύμφωνα με τις τιμές υπολογισμού τους σε μία σειρά. Επίσης, υπολογίστηκαν οι συντελεστές συσχέτισης της σειράς ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης.

Χρησιμοποιήθηκε το μέτρο του Spearman προκειμένου να εξαγάγουμε το βαθμό συσχέτισης ανάμεσα στη σειρά των μέτρων αξιολόγησης της επένδυσης. Όπως παρατηρούμε στον πίνακα 2 παρακάτω όλα τα μέτρα αξιολόγησης παρουσιάζουν ένα μεγάλο βαθμό συσχέτισης τόσο σε σχέση με το Sharpe ratio όσο και με τα υπόλοιπα μέτρα. Ο βαθμός συσχέτισης εκτείνεται ανάμεσα στην τιμή 0.93 και 1.00. Κατά μέσο όρο ο δείκτης του Sharpe παρουσιάζει ένα βαθμό συσχέτισης με τα άλλα μέτρα περίπου στο 0.97. Υπάρχει, επίσης μία πολύ ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στους δείκτες Sharpe, Omega, Sortino, Sterling, Kappa 3 και Conditional Sharpe ratio.

Επίσης, υπάρχει υψηλός βαθμός συσχέτισης συγκρίνοντας τα νέα μέτρα απόδοσης μεταξύ τους. Ο υψηλότερος δείκτης συσχέτισης ισούται με τη μονάδα και παρατηρείται ανάμεσα στο δείκτη Kappa 3 και το δείκτη Sortino ενώ ο χαμηλότερος με τιμή 0.92 παρατηρείται ανάμεσα στον τροποποιημένο δείκτη του Sharpe και το δείκτη Sterling. Η μέση συσχέτιση των δεικτών εμφανίζει τιμή ίση με 0.96.

Table 2: Rank correlation based on different performance measures

Performance measure	Sharpe ratio	Omega	Sortino ratio	Kappa 3	Upside potential ratio	Calmar ratio	Sterling ratio	Burke ratio	Excess return on value at risk	Conditional Sharpe ratio	Modified Sharpe ratio	Sharpe ratio
Sharpe ratio												
Omega	0.99											
Sortino ratio	0.99	0.99										
Kappa 3	0.98	0.98	1.00									
Upside potential ratio	0.95	0.95	0.98	0.99								
Calmar ratio	0.95	0.94	0.96	0.97	0.96							
Sterling ratio	0.93	0.93	0.94	0.95	0.93	0.98						
Burke ratio	0.95	0.94	0.96	0.97	0.95	0.99	0.99					
Excess return on value at risk	1.00	0.98	0.98	0.97	0.94	0.95	0.94	0.95				
Conditional Sharpe ratio	0.98	0.96	0.98	0.99	0.97	0.97	0.95	0.97	0.98			
Modified Sharpe ratio	0.97	0.97	0.98	0.98	0.95	0.94	0.92	0.94	0.97	0.96		
Average	0.97	0.96	0.98	0.98	0.96	0.96	0.95	0.96	0.97	0.97	0.96	

Πηγή: Martin Eling and Frank Schumacher(2006)

Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds? (σελ.11)

Χρησιμοποιούμε δύο στατιστικά για να μετρήσουμε τη σημαντικότητα των συσχετίσεων των σειρών. Αρχικά, η στατιστική σημαντικότητα μετριέται χρησιμοποιώντας το στατιστικό μέτρο Hotelling-Pabst statistic. Σε αυτό το τεστ η υπόθεση της ανεξαρτησίας ελέγχεται για όλους τους συντελεστές συσχέτισης. Ακόμη όμως και στο επίπεδο σημαντικότητας με βαθμό $\alpha=0.01$ δεν υπάρχει περίπτωση η υπόθεση της ανεξαρτησίας να μπορεί να επιβεβαιωθεί. Επομένως, η υπόθεση της ανεξαρτησίας θα πρέπει να απορριφθεί για όλους τους συντελεστές συσχέτισης.

Επιπλέον, αντί του ελέγχου ότι οι συντελεστές συσχέτισης είναι ανεξάρτητοι είναι πιθανό να ελεγχθεί αν ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρότερος από ένα δεδομένο βαθμό συσχέτισης έστω x . Η ιδέα αυτή υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας τη σχέση του Fisher και καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι για ένα επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0.01$ η υπόθεση ότι ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρότερος από x απορρίπτεται για όλα τα x που είναι μικρότερα της τιμής 0.917.

Βάσει λοιπόν της έρευνας κανένα από τα νέα μέτρα αξιολόγησης δεν οδήγησε σε σημαντικές αλλαγές στην αξιολόγηση των hedge funds σε σχέση με τα αποτελέσματα του Sharpe ratio. Για το λόγο αυτό οι αναλυτές υποστηρίζουν ότι δεν έχει σημαντική επίπτωση στα αποτελέσματα η επιλογή του μέτρου αξιολόγησης. Επειδή τα νέα μέτρα αξιολόγησης οδηγούν στη ταξινόμηση των

αξιόγραφων που είναι πρακτικά η ίδια, η χρήση του Sharpe ratio είναι απολύτως δικαιολογημένη τουλάχιστον από πρακτικής άποψης (λόγω της ευκολίας χρήσης του) .

Αξιολογώντας την επένδυση όταν το hedge fund αντιπροσωπεύει μόνο ένα μέρος της επισφαλούς επένδυσης του επενδυτή.

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Η προηγούμενη ανάλυση περιελάμβανε την απόδοση των hedge funds μεμονωμένα, υποθέτοντας ότι το hedge fund εκπροσωπεί ολόκληρη την επισφαλή επένδυση. Η υπόθεση αυτή δεν είναι ρεαλιστική γιατί οι επενδυτές δε θα τοποθετούσαν όλα τους τα χρήματα μόνο σε ένα hedge fund.

Για την ανάλυση μας χρησιμοποιούμε ένα αντιπροσωπευτικό χαρτοφυλάκιο επένδυσης που τοποθετεί για παράδειγμα το 20% του κεφαλαίου σε μετοχές, το 60% του κεφαλαίου σε ομόλογα, το 10% σε μετρητά και το 10% σε στοιχεία ακίνητης περιουσίας. Τα περιουσιακά αυτά στοιχεία διαχωρίζονται και τοποθετούνται σε ίσα μέρη στους δείκτες όπως παρατηρείται στον παρακάτω πίνακα 3.

Table 3: Διαμορφώνοντας το χαρτοφυλάκιο αναφοράς

Asset class	Asset allocation	Index	Illustration
Stocks	20%	6.67% MSCI World ex EMU	Worldwide stocks without the European monetary union
		6.67% MSCI EMU ex Germany	Stocks from the European monetary union without Germany
		6.67% MSCI Germany	Stocks from Germany
Bonds	60%	15.00% MSCI SDI World ex EMU	Worldwide government bonds without the European monetary union
		15.00% MSCI SDI EMU ex Germany	Gov. bonds from the European monetary union without Germany
		15.00% MSCI SDI Germany	Government bonds from Germany
		15.00% MSCI Euro Credit Corporate	Corporate bonds from the European monetary union
Money market	10%	5.00% JPM US Cash 3 Month	Money market in the USA
		5.00% JPM Euro Cash 3 Month	Money market in the European monetary union
Real estate	10%	3.33% GPR General PSI Global	Real estate worldwide
		3.33% GPR General PSI Europe	Real estate in Europe
		3.33% DIMAX	Real estate in Germany

MSCI: Morgan Stanley Capital International, EMU: European Monetary Union, SDI: Sovereign Debt Index, JPM: J.P.

Morgan, GPR: Global Property Research, PSI: Property Share Index, DIMAX: Deutscher Immobilien Aktienindex

Πηγή: Martin Eling and Frank Schumacher(2006)
Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds? (σελ.15)

Επιλέχθηκαν ευρέως γνωστοί δείκτες της αγοράς. Σε κάθε έναν από αυτούς τους δείκτες υπολογίστηκαν οι μηνιαίες αποδόσεις κατά το χρονικό διάστημα Ιανουαρίου του 2000 έως και Δεκεμβρίου του 2004. Προκειμένου να υπολογιστούν οι αποδόσεις από αλλαγές στις τιμές και τις πληρωμές των μερισμάτων, λαμβάνονται υπόψη μόνο οι αποδόσεις των δεικτών. Στη βάση των αποδόσεων των δεικτών υπολογίζονται οι αποδόσεις του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου σταθμίζοντας τις αποδόσεις των δεικτών με το βάρος της κάθε κατηγορίας αξιόγραφου που δίνεται.

Έστω επίσης ότι 1% του πλούτου του επενδυτή δεσμεύεται από το χαρτοφυλάκιο που αναφέρθηκε νωρίτερα και τοποθετείται σε ένα από τα hedge funds που περιγράφηκαν νωρίτερα. Για να μετρηθεί η απόδοση με το Sharpe ratio είναι καταλληλότερη η μέτρηση του Sharpe ratio στο νέο χαρτοφυλάκιο, το οποίο αποτελείται από 99% από το προαναφερθέν χαρτοφυλάκιο αναφοράς και 1% από ένα hedge fund. Όλα τα υπόλοιπα μέτρα αξιολόγησης υπολογίζονται όμοια με προηγουμένως εκτός από τα μέτρα του Jensen και Treynor. Τα τελευταία δύο μέτρα υπολογίζονται θεωρώντας 100% hedge funds, όπου ο δείκτης της αγοράς (για τον υπολογισμό του beta) υποκαθίσταται από το παραπάνω χαρτοφυλάκιο που αναφέρθηκε χωρίς το hedge fund.

Υπολογίζοντας λοιπόν την απόδοση όλων των χαρτοφυλακίων, ταξινομούνται οι αξίες των αποδόσεων και επίσης υπολογίζεται η συσχέτιση της σειράς ανάμεσα στα μέτρα αξιολόγησης. Τα μέτρα αξιολόγησης είναι τα 11 που χρησιμοποιήθηκαν και προηγουμένως καθώς και το μέτρο του Treynor και του Jensen. Η συσχέτιση μεταξύ των μέτρων παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα 4.

Table 4: Rank correlation based on different performance measures

Performance measure	Sharpe ratio	Omega	Sortino ratio	Kappa 3	Upside potential ratio	Calmar ratio	Sterling ratio	Burke ratio	Excess return on value at risk	Conditional Sharpe ratio	Modified Sharpe ratio	Jensen measure	Treynor ratio
Sharpe ratio													
Omega	1.00												
Sortino ratio	1.00	1.00											
Kappa 3	1.00	1.00	1.00										
Upside potential ratio	0.93	0.93	0.93	0.92									
Calmar ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93								
Sterling ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00							
Burke ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00						
Excess return on value at risk	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00					
Conditional Sharpe ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00				
Modified Sharpe ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			
Jensen measure	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
Treynor ratio	0.34	0.34	0.34	0.34	0.23	0.31	0.32	0.31	0.34	0.35	0.34	0.33	
Average	0.94	0.94	0.94	0.94	0.87	0.93	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.32

Πηγή: Martin Eling and Frank Schumacher(2006)

Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds? (σελ.16)

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι όλα τα μέτρα απόδοσης εκτός του Treynor εμφανίζουν έναν υψηλό δείκτη συσχέτισης σε σχέση με το Sharpe ratio καθώς και μεταξύ τους. Όπως είναι αναμενόμενο ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στο Sharpe ratio του νέου χαρτοφυλακίου και το μέτρο του Jensen του hedge fund είναι μονάδα (1). Στη θεωρία αυτό το αποτέλεσμα θα πρέπει να είναι αληθινό για επενδύσεις που είναι οριακές σε ένα hedge fund αν θεωρήσουμε ότι το 1% επένδυσης σε hedge funds προσεγγίζει μία οριακή επένδυση. Επιπλέον, εφόσον αποδείχτηκε αρχικά ότι για μεμονωμένα hedge funds ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στο Sharpe και τα υπόλοιπα μέτρα είναι κοντά στη μονάδα αναμένεται ένα παρόμοιο συμπέρασμα για το νέο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από 1% hedge funds και 99% από το χαρτοφυλάκιο αναφοράς που περιγράψαμε νωρίτερα. Ο πίνακας 4 εξάλλου επιβεβαιώνει το αποτέλεσμα.

Επιπλέον, ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στο δείκτη Treynor και Jensen είναι σχετικά χαμηλός. Βάσει λοιπόν των εξαγόμενων συμπερασμάτων δεν υπάρχει ισχυρή σχέση συσχέτισης ανάμεσα στο δείκτη Jensen και Treynor όπως υπάρχει ανάμεσα στο δείκτη του Jensen και τα υπόλοιπα μέτρα. Όλα λοιπόν αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης του Treynor είναι ακατάλληλος.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν στατιστικά τεστ για να ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα του βαθμού συσχέτισης. Η υπόθεση της ανεξαρτησίας απορρίφθηκε ξανά για όλους τους συντελεστές συσχέτισης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0.01$. Σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.01$ η υπόθεση ότι ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρότερος από x απορρίφθηκε για όλα τα x μικρότερα του 0.916. Για το λόγο αυτό υποστηρίχθηκε ότι δεν έχει ιδιαίτερη σημασία πιο μέτρο θα χρησιμοποιηθεί (εκτός του μέτρου Treynor) προκειμένου να αξιολογηθεί η απόδοση του χαρτοφυλακίου γιατί όλα τα μέτρα οδηγούν σε παρόμοια συμπεράσματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κύριο αποτέλεσμα από την εμπειρική αυτή έρευνα είναι ότι η επιλογή του μέτρου αξιολόγησης δεν επηρεάζει την ταξινόμηση των hedge funds. Εμφανίζεται επίσης ότι ακόμη και αν οι αποδόσεις των hedge funds δεν κατανέμονται κανονικά οι δύο πρώτες στιγμές περιγράφουν τις αποδόσεις των κατανομών ικανοποιητικά.

Μία πιθανή εξήγηση του φαινομένου αυτού είναι πιθανόν γιατί οι αποδόσεις των hedge funds κατανέμονται ελλειπτικά αν λάβουμε υπόψη μας ότι η ανάλυση mean-variance μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε αυτές τις περιπτώσεις και όχι μόνο στην περίπτωση της κανονικής κατανομής.

Ποιες είναι όμως οι επιπτώσεις αυτών των αποτελεσμάτων; Από πρακτικής άποψης η επιλογή του μέτρου απόδοσης δεν έχει σημαντική επιρροή στη σχετική αξιολόγηση των hedge funds. Λαμβάνοντας όμως υπόψη ότι το μέτρο του Sharpe είναι ευρέως γνωστό βρίσκεται σε ευνοϊκότερη θέση σε σχέση με τα υπόλοιπα μέτρα. Επιπλέον, το μέτρο του Sharpe είναι συνεπές με την αναμενόμενη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας ακόμη και κάτω από τη συνθήκη των ελλειπτικών κατανεμημένων αποδόσεων.

Επομένως, συμπεραίνεται ότι τόσο πρακτικά όσο και θεωρητικά το κλασικό μέτρο του Sharpe είναι επαρκές για την ανάλυση των hedge funds. Συγκεκριμένα όπως αποδείχθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν τα hedge funds αντιπροσωπεύουν όλη την επένδυση ή όταν αντιστοιχούν σε ένα μόνο μέρος της επισφαλούς επένδυσης του επενδυτή.

6.3. Martin Eling (2006)

Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments?

Σκοπός της έρευνας και ιστορικά στοιχεία

Τα hedge funds αποτελούν ένα ευρέως διαδεδομένο είδος επένδυσης. Όταν αξιολογούνται χρησιμοποιώντας τη θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz εμφανίζονται ως μία πολύ καλή ευκαιρία επένδυσης. Παρόλο αυτά η θεωρία του Markowitz αγνοεί τρία προβλήματα των hedge funds: την αυτοσυσχέτιση, τη μεροληψία (υπάρχουν συστηματικά σφάλματα στις εκτιμήσεις των μεταβλητών) και την ασυμμετρία και κύρτωση (υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τις κανονικά κατανομημένες αποδόσεις). Κάθε ένας από τους τρεις αυτούς παράγοντες έχει εξετασθεί ξεχωριστά αλλά δεν υπάρχει σχετική έρευνα που να παρουσιάζει το συνδυασμό και των τριών. Σκοπός της έρευνας αυτής είναι να αξιολογήσει την απόδοση των hedge funds εισάγοντας και τους τρεις παράγοντες. Το αποτέλεσμα αποδεικνύει ότι τα hedge funds γίνονται λιγότερο ελκυστικά όταν οι τρεις αυτοί παράγοντες λαμβάνονται υπόψη.

Τα hedge funds έχουν γίνει αντικείμενο μεγάλης ερευνητικής εργασίας. Όταν μετράται η απόδοσή τους με το χαρτοφυλάκιο του Markowitz και κλασικά μέτρα όπως το δείκτη του Sharpe τότε είναι πολύ ελκυστική για τους επενδυτές. Όταν όμως οι αποδόσεις των hedge funds συγκρίνονται με τις αποδόσεις των παραδοσιακών επενδύσεων εμφανίζουν σε σημαντικό βαθμό το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης, περιλαμβάνουν συστηματικά σφάλματα εκτίμησης (μεροληψία, bias) και τείνουν να εμφανίζουν μεγαλύτερες αποκλίσεις από τις κανονικά κατανομημένες αποδόσεις (the fat tail problem). Κάθε ένα από τα προβλήματα αυτά έχει αναλυθεί ξεχωριστά:

- οι Kat, Lu (2002) και Getmansky (2004) εξέτασαν τη πιθανότητα της αυτοσυσχέτισης των αποδόσεων
- ο Christansen (2003), Cappocci και Huebner (2004), Ammann και Moerth (2005) εξέτασαν την απόδοση των hedge funds χρησιμοποιώντας ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο και έδωσαν μία ανάλυση του προβλήματος της μεροληψίας.
- οι Favre και Galeano (2002) χρησιμοποίησαν το δείκτη modified VaR και οι Agarwal και Naik (2004) ενσωμάτωσαν το πρόβλημα της ασυμμετρίας και κύρτωσης εισάγοντας το μέτρο του mean-conditional VaR. Και τα δύο αυτά

μέτρα βοήθησαν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της ασυμμετρίας και της κύρτωσης.

Επομένως η βασική ερώτηση των επενδυτών αν τα hedge funds είναι ελκυστική επένδυση παραμένει αναπάντητο. Αρχικά λοιπόν εξετάζονται κλασικά μέτρα αξιολόγησης επενδύσεων και αναλύονται τα προβλήματά τους. Στη συνέχεια αναδεικνύονται τρόποι ενσωμάτωσης των τριών προβλημάτων στην απόδοση των hedge funds.

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Στην εμπειρική αυτή έρευνα εξετάζονται οι μηνιαίες αποδόσεις των Credit Suisse First Boston/Tremont (CSFB) δεικτών hedge funds κατά την περίοδο Ιανουαρίου 1994 με Δεκεμβρίου 2004. Ποικίλες στρατηγικές των hedge funds αντανακλώνται στους δείκτες των hedge funds. Τα hedge funds ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά ρίσκου. Στα πλαίσια της αυξανόμενης μεταβλητότητας των αποδόσεων έχουμε τρεις κατηγορίες hedge funds: market neutral, event driven και opportunistic. Ένα σύνολο εννέα διαφορετικών στρατηγικών μπορεί να εφαρμοσθεί ανάμεσα στα γκρουπ και τα αποτελέσματα τους παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Επιπρόσθετα των εννέα στρατηγικών χρησιμοποιήθηκε ένας δείκτης συνδυάζοντας την απόδοση όλων των προηγούμενων στρατηγικών. Αυτός ο δείκτης χρησιμοποιήθηκε ως η δέκατη στρατηγική.

Οι δείκτες αυτοί των hedge funds συγκρίθηκαν με τέσσερις δείκτες της αγοράς, οι δύο μετρούσαν την απόδοση των ιδίων κεφαλαίων δηλαδή των μετοχών (Standard & Poor's 500 (S&P500) και Morgan Stanley Capital International (MSCI) World) και άλλοι δύο την απόδοση των ομολόγων (J.P.Morgan (JPM) Global Government Bond και Lehman Brothers (LB) Government/Corporate Bond). Τα δεδομένα συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων Datastream.

Πίνακας 1: Hedge Fund Strategies

Κατηγορία Αμοιβαίων Κεφαλαίων	Στρατηγικές	Περιγραφή
Market Neutral	Fixed Income Strategy	Εντοπισμός λάθος τιμών ανάμεσα σε παρόμοιου σταθερού εισοδήματος αξιόγραφων
	Convertible Arbitrage	Αγορά υποτιμημένων μετατρέψιμων ομολόγων και πώληση των υποκείμενων μετοχών με σκοπό την κερδοσκοπία
	Equity Market Neutral	Εκμετάλλευση τη διαφοράς τιμών στη συναλλαγή ιδίων κεφαλαίων, κερδοσκοπία κατά τη σύγκλιση τιμών χαρτοφυλακίων ιδίων κεφαλαίων με παρόμοια δομή
Event Driven	Distressed	Επένδυση σε εταιρείες που έχουν οικονομικές και λειτουργικές δυσκολίες, κερδοσκοπία από τη συνέχιση των δραστηριοτήτων
	Risk Arbitrage	Αγορά μεριδίων και πώλησή τους με σκοπό την κερδοσκοπία
Opportunistic	Global Macro	Πρόβλεψη σε μία σημαντική αλλαγή της κατεύθυνσης των τιμών σε συγκεκριμένες κατηγορίες αξιόγραφων παγκοσμίως
	Dedicated Short Bias	Πώληση υπερτιμημένων αξιόγραφων, κερδοσκοπία αγοράζοντας ξανά τα αξιόγραφα σε χαμηλότερη τιμή αργότερα
	Emerging Markets	Επενδύοντας σε αναδυόμενες αγορές, κερδοσκοπία κατά τη διάρκεια της θετικής οικονομικής ανάπτυξης των χωρών
	Long/Short Equity	Κερδοσκοπία σε αυξανόμενες τιμές υποτιμημένων μετοχών και μειούμενες τιμές υπερτιμημένων μετοχών

Μετάφραση από Πηγή: Martin Eling (2006)

Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (σελ.3)

Κλασικά μέτρα απόδοσης και βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων

Κάτω από το πλαίσιο μέτρησης απόδοσης και ρίσκου, οι αποδόσεις θα πρέπει να συνδέονται με ένα κατάλληλο μέτρο ρίσκου. Στην ανάλυση των hedge funds ο δείκτης του Sharpe ratio επιλέγεται συχνά ως ένα μέτρο αξιολόγησης της απόδοσης μίας επένδυσης και συγκρίνεται με τους δείκτες του Sharpe άλλων hedge funds, αξιόγραφων ή δεικτών της αγοράς. Ο δείκτης του Sharpe υπολογίζει τη μέση επιπλέον απόδοση πέραν της απόδοσης που αντιστοιχεί σε επενδύσεις μηδενικού κινδύνου προς την τυπική απόκλιση του αξιόγραφου που χρησιμοποιείται ως μέτρο κινδύνου ως εξής:

$SR = (r_i^d - r_f) / \sigma_i$ όπου σ_i είναι η εκτιμώμενη τυπική απόκλιση των μηνιαίων αποδόσεων του αξιόγραφου i .

Οι αποδόσεις υπολογίστηκαν στο τέλος κάθε μήνα και χρησιμοποιήθηκε ένα risk free interest rate 0.35% ανά μήνα. Αυτό αντιστοιχεί στην απόδοση των δεκαετών US Treasury bonds της 30^{ης} Δεκεμβρίου του 2004 (4.28% ανά χρόνο).

Διαπιστώθηκε ότι με τη χρήση του Sharpe ratio τα hedge funds έχουν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τις παραδοσιακές επενδύσεις. Η απόδοση του δείκτη CSFB Hedge Fund είναι υψηλότερη από αυτή του LB Government/Corporate Bond Index (0,23 έναντι 0,17). Τα hedge funds market-neutral και event-driven επιτυγχάνουν υψηλότερη απόδοση σε σχέση με τις μετοχές και τα ομόλογα. Η στρατηγική Equity Market Neutral προσφέρει κατά πολύ τη μεγαλύτερη απόδοση. Εκτός των Global Macro και Long/Short Equity όλα τα υπόλοιπα opportunistic hedge funds παρουσιάζουν χαμηλότερη απόδοση, μάλιστα αυτά που ανήκουν στη στρατηγική Dedicated Short Bias παρουσιάζουν ακόμη και αρνητικό δείκτη του Sharpe. Γενικότερα, όμως στη βάση του δείκτη του Sharpe συμπεραίνεται ότι πολλοί δείκτες hedge funds παρουσιάζουν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τους παραδοσιακούς δείκτες επένδυσης. Τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2 : Απόδοση αξιολόγησης με το μέτρο Sharpe

Μεγιστοποίηση της απόδοσης των Αμοιβαίων Κεφαλαίων

Ομάδα	Δείκτης	Μέση μηνιαία απόδοση (%)	Τυπική απόκλιση μηνιαίων αποδόσεων (%) σ_i	Sharpe ratio
CSFB indices				
Aggregated	Hedge Fund	0.90	2.35	0.23
Market Neutral	Fixed Income Arbitrage	0.56	1.11	0.19
	Convertible Arbitrage	0.78	1.35	0.32
	Equity Market Neutral	0.82	0.87	0.54
Event Driven	Distressed	1.09	1.94	0.38
	Risk Arbitrage	0.66	1.25	0.25
Opportunistic	Global Macro	1.15	3.35	0.24
	Dedicated Short Bias	-0.18	5.10	-0.10
	Emerging Markets	0.73	4.92	0.08
	Long/Short Equity	1.00	3.06	0.21
Market indices				
Stocks	S&P500	0.97	4.40	0.14
	MSCI World	0.75	4.12	0.10
Bonds	JPM Global Government Bond	0.59	1.84	0.13
	LB Government/Corporate Bond	0.52	0.99	0.17

Πηγή: Martin Eling (2006)

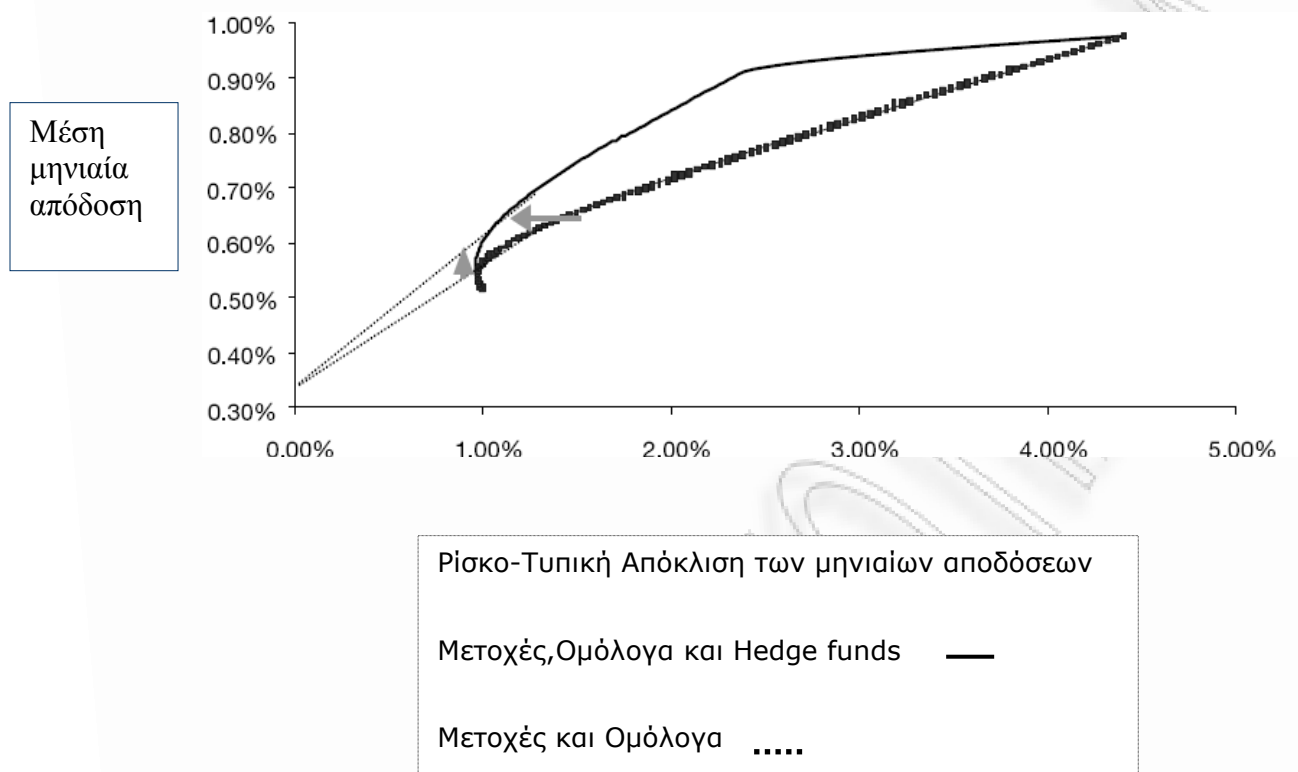
Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (σελ.4)

Προκειμένου να εξεταστεί το χαρτοφυλάκιο χρειάζονται οι συσχετίσεις των αποδόσεων των δεικτών. Με εξαίρεση τα hedge funds που χρησιμοποιούν τη στρατηγική της Dedicated Short Bias όλες οι αποδόσεις των hedge funds παρουσιάζουν μικρή θετική συσχέτιση τόσο μεταξύ τους όσο και με τις μετοχές και τα ομόλογα. Στην περίπτωση της στρατηγικής Dedicated Short Bias η συσχέτιση με την αγορά των μετοχών είναι αρνητική. Επίσης, οι αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων παρουσιάζουν μικρή θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Εξαιτίας της χαμηλής συσχέτισης η ενσωμάτωση αμοιβαίων κεφαλαίων σε χαρτοφυλάκια παραδοσιακών επενδύσεων φαίνεται να υπόσχεται αρκετά κέρδη.

Για να διαπιστωθεί η επιρροή των hedge funds σε ένα χαρτοφυλάκιο παραδοσιακών επενδύσεων μπορεί να επιλεγθεί η βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου να γίνεται στη βάση της τυπικής απόκλισης, που είναι η κλασική εφαρμογή του υποδείγματος του Markowitz. Το σχήμα 1 παρουσιάζει τον κίνδυνο,

την απόδοση και τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια του κλασικού υποδείγματος του Markowitz.

Βελτιστοποίηση Χαρτοφυλακίου (CSFB Hedge Fund Index)



Πηγή: Martin Eling (2006)

Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (σελ.7)

Η δεξιά καμπύλη παρουσιάζει ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών και ομολόγων. Η αριστερή καμπύλη παρουσιάζει ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών, ομολόγων και hedge funds χρησιμοποιώντας το δείκτη CSFB Hedge Fund Index.

Συγκρίνοντας τη δεξιά και την αριστερή καμπύλη συμπεραίνουμε ότι η ενσωμάτωση hedge funds σε ένα χαρτοφυλάκιο παραδοσιακών επενδύσεων οδηγεί σε μείωση του ρίσκου και βελτίωση της αναμενόμενης απόδοσης. Κάθε αναμενόμενη απόδοση επιτυγχάνεται με μικρότερο ρίσκο. Η βελτίωση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου εκπροσωπείται από την κλίση της εφαπτομένης από το risk free interest rate (0.35% μηνιαίως) στην αποδοτική καμπύλη (χαμηλότερο τόξο). Αυτή η κλίση της εφαπτομένης αντιστοιχεί στην τιμή του μέτρου του Sharpe. Μια σύγκριση του μέτρου του Sharpe σε χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από hedge funds ή χωρίς hedge funds μπορεί να ποσοτικοποιήσει την επιρροή των

hedge funds. Η βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου με τι εννέα υπόλοιπες τακτικές ήταν παρόμοια όπως αυτής με το δείκτη CSFB Hedge Fund Index. Παρατηρείται λοιπόν ότι από τη σκοπιά των κλασικών μέτρων επιλογής χαρτοφυλακίου τα hedge funds παρουσιάζονται ως μία πολύ ελκυστική επένδυση.

Προβλήματα της χρησιμοποίησης κλασικών μέτρων απόδοσης.

Ένα πρώτο πρόβλημα της χρησιμοποίησης κλασικών μέτρων απόδοσης είναι ότι οι αποδόσεις αυτοσυσχετίζονται και αποκλίνουν από τις αποδόσεις της κανονικής κατανομής. Το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης προέρχεται από τις δυσκολίες που υπάρχουν στη μηνιαία αποτίμηση των επενδύσεων. Για παράδειγμα αν η αποτίμηση δεν είναι δυνατή τότε ο επενδυτής πιθανότερα να θεωρήσει την απόδοση του τελευταίου μήνα ή μία εκτίμηση της τρέχουσας αξίας στην αγορά. Στα στατιστικά τεστ που εφαρμόστηκαν σε έξι δείκτες hedge funds οι αποδόσεις βρέθηκαν να είναι θετικά αυτοσυσχετισμένες σε επίπεδο σημαντικότητας 1%.

Ποια όμως είναι η επίδραση της αυτοσυσχέτισης; Η αυτοσυσχέτιση οδηγεί σε μία υποεκτίμηση της τυπικής απόκλισης των αποδόσεων με αποτέλεσμα το μέτρο του Sharpe να υπερεκτιμάται.

Επίσης, υπάρχει το πρόβλημα της μεροληψίας και οφείλεται κυρίως σε δύο λόγους. Ο ένας λόγος είναι ότι τα hedge funds που έπαυσαν να χρησιμοποιούνται, εξαιτίας της χαμηλής απόδοσης, δε συμπεριλήφθηκαν στη βάση των δεδομένων με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται μία μη ρεαλιστική θετική εικόνα (πρόβλημα survivorship bias). Ο δεύτερος λόγος είναι ότι μόνο σε επιτυχημένα hedge funds υπάρχει το κίνητρο της καταγραφής της παρελθούσης απόδοσης (πρόβλημα backfilling bias). Στην περίπτωση αυτή έχουμε πάλι την παρουσίαση μίας θετικής αλλά μη ρεαλιστικής κατάστασης.

Παράλληλα, το γεγονός ότι πολλά hedge funds χρησιμοποιούν εργαλεία παραγώνων οδηγεί σε φαινόμενα ασυμμετρίας και κύρτωσης (asymmetric return distribution and fat tails). Για το λόγο αυτό δε μπορεί να θεωρήσει κανείς ότι οι αποδόσεις hedge funds κατανέμονται κανονικά. Για έναν επενδυτή που αποστρέφεται τον κίνδυνο η αρνητική ασυμμετρία και η υπερβάλλουσα κύρτωση είναι λόγοι μη ανάληψης μίας επένδυσης, αφού σηματοδοτούν μεγαλύτερη πιθανότητα απωλειών που διαφέρει αρκετά από την περίπτωση της κανονικότητας των αποδόσεων. Οι αποδόσεις των έξι από τους δέκα δείκτες hedge funds εκθέτουν τον μη επιθυμητό συνδυασμό της αρνητικής ασυμμετρίας και της θετικής κύρτωσης. Ο συνδυασμός αυτός επίσης ισχύει και για τους τρεις από τους τέσσερις δείκτες αγοράς αλλά σε κάθε περίπτωση οι τιμές του φαινομένου αυτού είναι

χαμηλότερες από τις τιμές των αποδόσεων των hedge funds. Επίσης, οι υψηλότερες στιγμές της κατανομής των αποδόσεων (ασυμμετρία και κύρτωση) δε συμπεριλαμβάνονται στην περίπτωση του μέτρου του Sharpe και του χαρτοφυλακίου Markowitz. Επομένως, η πιθανότητα μεγάλων απωλειών δε λαμβάνεται υπόψη για κάποια hedge funds και το ρίσκο τους σύμφωνα με τα κλασικά μέτρα αξιολόγησης της απόδοσης τους υποεκτιμάται.

Αντιμετωπίζοντας τα προβλήματα της αξιολόγησης των αποδόσεων με τα κλασικά μέτρα.

Παρουσιάζονται διάφορες τακτικές επίλυσης των παραπάνω προβλημάτων. Ένας εύκολος τρόπος αντιμετώπισης του φαινομένου της αυτοσυσχέτισης είναι ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης στα πλαίσια των αποδόσεων τριμήνου αντί μήνα. Στη συνέχεια, οι μηνιαίες και τριμηνιαίες τιμές θα πρέπει να μετατραπούν σε ετήσια βάση προκειμένου να συγκριθούν. Χωρίς το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης η τυπική απόκλιση θα έπρεπε να παραμένει σταθερή. Παρατηρείται όμως ότι η τυπική απόκλιση αυξάνεται σε ορισμένες στρατηγικές hedge funds.

Το πρόβλημα της μεροληψίας δε μπορεί να μειωθεί αναδρομικά. Οι εκτιμήσεις της survivorship bias εκτείνονται από 0,01% μέχρι 0,36% και κατά μέσο όρο 0,18% ανά μήνα. Οι εκτιμητές της μεροληψίας βέβαια διαφέρουν κάθε φορά ανάλογα με τα δεδομένα των hedge funds. Η μέση survivorship μεροληψία των δεδομένων σε έξι περιπτώσεις του δείκτη CSFB ανέρχεται σε 0,21% ανά μήνα ενώ η backfilling μεροληψία ανέρχεται από 0,00% μέχρι 0,12% ανά μήνα και κατά μέσο όρο σε 0,08% ανά μήνα. Καθώς δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου backfilling μεροληψία για τα δεδομένα που προέρχονται από το CSFB δείκτη θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στη έρευνα μόνο η survivorship μεροληψία.

Προκειμένου να ενσωματωθεί το πρόβλημα της μεγάλης διασπορά τιμών στη μέτρηση της απόδοσης χρησιμοποιείται ένα μέτρο ρίσκου που λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση της κατανομής.

Το μέτρο αυτό είναι ο τροποποιημένος δείκτης του Value at Risk (MVar_i) που αντικαθιστά την τυπική απόκλιση στο κλασικό μέτρο του Sharpe ως εξής:

$$MSR_i = (r_i^d - r_f) / MVar_i$$

όπου $VaR_i = -(Z_\alpha \sigma_i + r_i^d)w$ και αντικαθιστώντας το Z_α με Z_{CF} που αποτελεί την κριτική τιμή της εξίσωσης του Cornish-Fisher καταλήγουμε στην εξίσωση

$$MVaR_i = -(Z_{CFI} \sigma_i + r_i^d)w$$

Τα αποτελέσματα της τυπικής απόκλισης (standard deviation) και των δεικτών modified VaR και modified Sharpe ratio δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. Ο δείκτης VaR έχει υπολογιστεί σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% δηλαδή $Z_\alpha = -2,326$. Επίσης, η αλλαγή στον κίνδυνο φανερώνεται από μία σύγκριση του κλασικού δείκτη VaR με την τυπική απόκλιση και τα τροποποιημένα μέτρα. Το ρίσκο των hedge funds είναι πολύ μεγαλύτερο με τη χρήση του modified VaR. Με τη στρατηγική Fixed Income Arbitrage Strategy ο κίνδυνος αυξάνεται κατά 126% και με τη στρατηγική Distressed ο κίνδυνος παρουσιάζει αύξηση 170%. Στην περίπτωση των δεικτών της αγοράς ο κίνδυνος αυξάνεται μέτρια. Το μέτρο του modified Sharpe Ratio χρησιμοποιείται για να συγκριθεί η απόδοση των hedge funds σε σχέση με τις μετοχές και τα ομόλογα. Για παράδειγμα η στρατηγική Distressed μέσω της χρήσης του Sharpe ratio δεν βρίσκεται στη δεύτερη θέση πλέον αλλά στην πέμπτη καλύτερη θέση ανάμεσα στους 14 δείκτες. Παρόλο αυτά τα hedge funds εξακολουθούν να έχουν μεγαλύτερη απόδοση από τις μετοχές και τα ομόλογα. Ο δείκτης του modified Sharpe ratio των αποδόσεων του aggregated hedge fund index ανέρχεται σε 0,10 σε σχέση με την τιμή 0,08 που αποτελεί τη μέγιστη τιμή των παραδοσιακών επενδύσεων.

Annual standard deviation and modified Sharpe ratio

Index	Fixed Income			Equity		Risk		Dedicated		JPM		LB	
	Hedge fund	Arbitrage	Convertible	Market Neutral	Distressed	Arbitrage	Global Macro	Short Bias	Emerging Markets	Long/Short Equity	MSCI World		Global Gov. Bond
<i>Part A: Annual standard deviation</i>													
Annual σ (monthly) (%)	9.00	4.08	5.09	3.30	7.57	4.67	13.18	17.44	18.58	11.68	15.55	6.81	3.63
Annual σ (quarterly) (%)	9.27	4.41	6.90	3.98	9.00	5.50	13.15	19.55	23.94	13.45	18.02	7.79	3.84
<i>Part B: Modified Sharpe ratio</i>													
Value at risk (VaR_i)	4.57	2.02	2.35	1.20	3.42	2.25	6.64	12.04	10.71	6.12	8.98	3.69	1.79
Modified value at risk (MVaR_i)	5.42	4.56	3.84	1.03	9.24	4.39	8.34	9.52	16.69	8.01	10.86	3.40	2.14
($\text{MVaR}_i / \text{VaR}_i$) - 118.45	125.9	63.60	-14.08	170.1	95.07	25.61	-20.97	55.87	30.89	18.25	21.02	-7.91	19.38
Modified Sharpe ratio (MSR_i)	0.10	0.05	0.11	0.46	0.08	0.07	0.10	-0.06	0.02	0.08	0.02	0.07	0.08

Πηγή: Martin Eling (2006)

Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (σελ.11)

Αξιολόγηση των ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ με τη χρήση του ADJUSTED MODIFIED SHARPE RATIO

Τα προβλήματα της αυτοσυσχέτισης, της μεροληψίας και της ασυμμετρίας και κύρτωσης θα πρέπει να ληφθούν ταυτόχρονα υπόψη. Το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης αντιμετωπίζεται με τον υπολογισμό μίας προσαρμοσμένης τυπικής απόκλισης (adjusted standard deviation) στις τριμηνιαίες αποδόσεις έναντι τις μηνιαίες. Για το λόγο αυτό η ετήσια τυπική απόκλιση βασισμένη σε τριμηνιαία στοιχεία διαιρείται με 12. Η μεροληψία αντιμετωπίζεται με τη μείωση των αποδόσεων των hedge funds χρησιμοποιώντας την εκτιμώμενη μεροληψία κατά 0,21% ανά μήνα. Οι προσαρμοσμένες μειωμένες μηνιαίες αποδόσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε έναν ενδιάμεσο βήμα εξαγοντας τον προσαρμοσμένο δείκτη του Sharpe (adjusted Sharpe ratio) με την εξής σχέση:

$$ASR_i = (r_{Ai}^d - r_f) / \sigma_{Ai}$$

Ο δείκτης αυτός βασίζεται στις προσαρμοσμένες μηνιαίες αποδόσεις και την προσαρμοσμένη τυπική απόκλιση ενσωματώνοντας το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης και της μεροληψίας. Τελικώς το πρόβλημα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης ενσωματώνεται με τον υπολογισμό του μέτρου modified Sharpe ratio στη βάση των προσαρμοσμένων μηνιαίων αποδόσεων και της προσαρμοσμένης τυπικής απόκλισης. Το μέτρο αυτό ονομάζεται adjusted modified Sharpe ratio και υπολογίζεται ως:

$$AMSR_i = (r_{Ai}^d - r_f) / AMVaR_i \text{ με } AMVaR_i = -(Z_{CFi} \sigma_{Ai} + r_{Ai}^d)w$$

Τα αποτελέσματα του προσαρμοσμένου αυτού μέτρου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Performance measurement results (adjusted modified Sharpe ratio)

Group	Index	Adjusted mean monthly return (%) (r_{Ad})	Adjusted standard deviation of monthly returns (%) (σ_{Ad})	Adjusted Sharpe ratio (ASR)	Adjusted modified Sharpe ratio (AMSR _c)
<i>CSFB indices</i>					
Aggregated	Hedge Fund	0.69	2.67	0.13	0.05
	Fixed Income Arbitrage	0.34	1.27	-0.01	0.00
Market Neutral	Convertible Arbitrage	0.57	1.99	0.11	0.03
	Equity Market Neutral	0.61	1.15	0.23	0.14
Event Driven	Distressed	0.87	2.60	0.20	0.04
	Risk Arbitrage	0.45	1.59	0.06	0.02
	Global Macro	0.93	3.80	0.15	0.06
Opportunistic	Dedicated Short Bias	-0.39	5.64	-0.13	-0.07
	Emerging Markets	0.52	6.91	0.02	0.01
	Long/Short Equity	0.79	3.88	0.11	0.04
<i>Market indices</i>					
Stocks	S&P500	0.97	5.43	0.12	0.05
	MSCI World	0.75	5.20	0.08	0.03
Bonds	JPM Global Gov.Bond	0.59	2.25	0.11	0.06
	LB Govern./Corp. Bond	0.52	1.11	0.15	0.07

Πηγή: Martin Eling (2006)

Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (σελ.13)

Στον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι με το μέτρο του adjusted modified Sharpe ratio φανερώνεται πολύ χαμηλότερη απόδοση των hedge funds σε σχέση με τις παραδοσιακές επενδύσεις. Για παράδειγμα υπάρχουν μόνο τρεις στρατηγικές που οδηγούν σε υψηλότερη απόδοση από αυτές των μετοχών και των ομολόγων (Equity Market Neutral, Distressed, Global Macro versus LB Government/Corporate Bond). Το φαινόμενο λοιπόν της χαμηλότερης απόδοσης των hedge funds σε σχέση με τις παραδοσιακές επενδύσεις οξύνεται όταν επιπρόσθετα θεωρούμε την ασυμμετρία και την κύρτωση μέσω του adjusted modified Sharpe ratio καθώς επίσης ο δείκτης CSFB Hedge Funds δεν ξεπερνά τη μέγιστη τιμή των παραδοσιακών επενδύσεων. Η στρατηγική της Equity Market Neutral είναι η μόνη που έχει μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με τις παραδοσιακές επενδύσεις. Για τις περισσότερες λοιπόν στρατηγικές το μεγαλύτερο μέρος της απόδοσης που μετριέται με τους κλασικούς δείκτες όπως του Sharpe ratio δεν υφίσταται όταν χρησιμοποιείται η αυτοσυσχέτιση, η μεροληψία και η ασυμμετρία και κύρτωση.

Προσαρμοσμένο χαρτοφυλάκιο αμοιβαίων κεφαλαίων

Για να μεταφέρουμε αυτές τις προσαρμογές στο πλαίσιο ενός χαρτοφυλακίου χρησιμοποιούμε τον adjusted modified VaR. Ο δείκτης αυτός πηγάζει από το δείκτη modified value at risk χρησιμοποιώντας τις προσαρμοσμένες αποδόσεις και τις προσαρμοσμένες τυπικές αποκλίσεις. Για να συγκρίνουμε το νέο χαρτοφυλάκιο με το κλασικό χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να θεωρήσουμε το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο στη βάση της τυπικής απόκλισης και εν συνεχεία στη βάση του προσαρμοσμένου modified VaR. Επομένως, η κλασική θεωρία του Markowitz (ελαχιστοποίηση της τυπικής απόκλισης) αντικαθίσταται από την ελαχιστοποίηση του VaR και στη συνέχεια του adjusted modified VaR. Τα αποτελέσματα της πρώτης βελτιστοποίησης είναι σχεδόν παρόμοια με τα αποτελέσματα της βελτιστοποίησης του κλασικού χαρτοφυλακίου. Επίσης, κανένα από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν δε λαμβάνονται υπόψη σε αυτό το στάδιο. Η δεύτερη βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου (βασισμένη στο δείκτη adjusted modified VaR) ενσωματώνει την αυτοσυσχέτιση, τη μεροληψία και την ασυμμετρία και κύρτωση. Επίσης, υπολογίζονται όπως και στο πρώτο στάδιο οι αποδοτικές καμπύλες των δύο αυτών βέλτιστων χαρτοφυλακίων. Βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν είναι ότι ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου αυξάνεται όταν λαμβάνονται υπόψη οι τρεις αυτοί παράγοντες δηλαδή όταν χρησιμοποιείται ο δείκτης adjusted modified value at risk. Επίσης, με αναμενόμενη απόδοση 0,65% το ρίσκο του χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από μετοχές και ομόλογα αυξάνεται κατά 3,38%. Όταν το χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει hedge funds ο κίνδυνος αυξάνεται κατά 46,74%. Επίσης, ενσωματώνοντας hedge funds στο χαρτοφυλάκιο

δεν υπάρχει μείωση ρίσκου ή βελτίωση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου καθώς η καμπύλη του αποδοτικού συνόρου παραμένει σχεδόν αμετάβλητη στο πλαίσιο της προσαρμογής.

Προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί η επιρροή των hedge funds στο χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να συγκριθεί ο adjusted modified Sharpe ratio των χαρτοφυλακίων με και χωρίς hedge funds. Αυτή η σύγκριση δείχνει ότι η απόδοση του χαρτοφυλακίου με μετοχές και ομόλογα (0,12%) δε μπορεί να βελτιωθεί με την πρόσθεση hedge funds. Για το λόγο αυτό η αρχική επιπλέον απόδοση του χαρτοφυλακίου με hedge funds συγκρινόμενη με την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου χωρίς hedge funds εξαφανίζεται όταν η αυτοσυσχέτιση, η αμεροληψία, η ασυμμετρία και η κύρτωση λαμβάνονται υπόψη. Χρησιμοποιώντας το δείκτη adjusted modified Sharpe ratio η απόδοση του χαρτοφυλακίου μειώνεται και για τις εννέα στρατηγικές. Η στρατηγική Equity Market Neutral είναι η μόνη που οδηγεί σε αύξηση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου κατά 35.22%. Για το λόγο αυτό η θετική επιρροή των hedge funds στη παραδοσιακή επένδυση των χαρτοφυλακίων μειώνεται με την πρόσθεση των τριών παραγόντων.

6.4. Jaksa Cvitanic, Ali Lazrak and Tan Wang (2007)

Implications of Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-Period Settings

Εισαγωγή

Αυτή η μελέτη εξετάζει τις επιδράσεις της χρήσης του μέτρου του Sharpe ως μέτρο απόδοσης που αποζημιώνει τους επενδυτές κεφαλαίων σε ένα δυναμικό περιβάλλον αγοράς. Αρχικά επισημαίνεται ότι με ένα μέτρο απόδοσης όπως αυτό οι managers των αμοιβαίων κεφαλαίων επικεντρώνονται στην απόδοση στην βραχυπρόθεσμη περίοδο που είναι καθοριστική για την θετική απόδοση επένδυσης του επενδυτή στην μακροπρόθεσμη περίοδο. Εμπειρικά υποδείγματα έχουν αποδείξει ότι όταν οι αποδόσεις είναι ανεξάρτητες και κατανέμονται παρόμοια (independent identically distributed, iid) η πιθανότητα απώλειας της απόδοσης είναι σημαντική ακόμα και όταν ο επενδυτικός ορίζοντας του επενδυτή δεν είναι πολύ μεγαλύτερος από αυτόν του manager των αμοιβαίων κεφαλαίων. Όταν όμως οι αποδόσεις είναι mean reverting η απώλεια της απόδοσης επιδεινώνεται ακόμη περισσότερο. Με τον όρο mean reversion returns εννοούμε την τάση που έχουν οι αποδόσεις να κινούνται και να περιστρέφονται γύρω από το μέσο, με άλλα λόγια να κινούνται κοντά ή να τείνουν να επιστρέψουν στο χρόνο σε ένα μακροπρόθεσμο μέσο όρο τιμής.

Επιπλέον, η στρατηγική μεγιστοποίησης του μέτρου Sharpe τείνει να αυξάνει ή να μειώνει το ρίσκο στο χρονικό μέρος της εξεταζόμενης περιόδου που έπεται μίας κακής ή καλής απόδοσης στο νωρίτερο μέρος της εξεταζόμενης περιόδου.

Ανάλυση των κύριων σημείων

Η θεωρία χαρτοφυλακίου έχει αναπτυχθεί σημαντικά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες. Τα μέτρα απόδοσης κινδύνου είναι σημαντικοί παράγοντες για τους επενδυτές κατά την επιλογή των αμοιβαίων κεφαλαίων. Το μέτρο του Sharpe αποτελεί ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα μέτρα απόδοσης. Υπάρχουν όμως και κάποιες αδυναμίες του δείκτη στα πλαίσια της χρησιμοποίησης του ως μέτρο επενδυτικής στρατηγικής. Σε αυτή τη μελέτη αναφέρονται κάποιες αδυναμίες της επενδυτικής στρατηγικής όταν η μέτρηση της απόδοσης βασίζεται στο μέτρο του Sharpe.

Μία πρώτη αδυναμία είναι ότι το μέτρο του Sharpe δημιουργεί μία δυσκολία εκτίμησης και σύγκρισης της απόδοσης μίας επένδυσης σε βραχυπρόθεσμη και

μακροπρόθεσμη περίοδο. Το φαινόμενο αυτό καλείται ως πρόβλημα χρονικού ορίζοντα. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένας επενδυτής που επιλέγει αμοιβαία κεφάλαια κάτω από το πρίσμα της μεγιστοποίησης του μέτρου του Sharpe για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Έστω επίσης ότι ο επενδυτής αυτός επενδύει στο ίδιο χαρτοφυλάκιο με έναν mutual fund manager που επιλέγει και αυτός ως κριτήριο ανάληψης της επένδυσης τη μεγιστοποίηση του μέτρου του Sharpe αλλά σε μικρότερο χρονικό ορίζοντα. Το πρόβλημα του χρονικού ορίζοντα απλά υποδεικνύει ότι η απόδοση των επενδύσεων που αναφέρονται σε διαφορετικό χρονικό ορίζοντα είναι διαφορετικές και ότι τα ενδιαφέροντα του manager είναι διαφορετικά από αυτά του επενδυτή. Για παράδειγμα ο δείκτης του Sharpe που αναφέρεται στην ετήσια απόδοση μίας δεκαετούς επένδυσης θα είναι διαφορετικός και κατώτερος από την επένδυση που μεγιστοποιεί το δείκτη του Sharpe και αναφέρεται στη σχέση απόδοσης-κινδύνου σε χρονικό ορίζοντα δέκα ετών.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η πρακτική σημασία του χρονικού ορίζοντα διερευνάται πόσο ποσοτικά είναι διαφορετικά τα ενδιαφέροντα ενός μακροπρόθεσμου επενδυτή σε μία τέτοια περίπτωση. Το ενδεχόμενο αυτό εξετάζεται σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις. Η μία είναι όταν οι αποδόσεις είναι iid. Παρατηρείται ότι στην περίπτωση αυτή η διαφορά ανάμεσα στο βέλτιστο Sharpe ratio μακροπρόθεσμης περιόδου και το Sharpe ratio μακροπρόθεσμης περιόδου που προέρχεται από τη μεγιστοποίηση του μέτρου του Sharpe στις υποπεριόδους μπορεί να είναι μέχρι και 6% μεγαλύτερη για μία ετήσια επένδυση και πάνω από 40% για μία επένδυση που αναφέρεται σε πενταετές χρονικό ορίζοντα. Κατά τη δεύτερη μέθοδο οι αποδόσεις είναι mean-reverting δηλαδή υπάρχει καλύτερη προβλεπτικότητα των αναμενόμενων αποδόσεων και ο μακροπρόθεσμος κίνδυνος επομένως είναι μικρότερος. Για το λόγο αυτό η επένδυση που αναφέρεται σε μακρύτερο χρονικό ορίζοντα θα επιτρέψει στον επενδυτή να εκμεταλλευθεί την προβλεπτικότητα και το μικρότερο μακροπρόθεσμο κίνδυνο. Πράγματι, στην περίπτωση αυτή αποδεικνύεται ότι η διαφορά στο δείκτη του Sharpe είναι ακόμα μεγαλύτερη. Για τις δεδομένες παραμέτρους της έρευνας αυτής η διαφορά στο Sharpe ratio για την επενδυτική περίοδο δύο χρόνων είναι μεγαλύτερη τουλάχιστον δύο φορές από ότι στην πρώτη μέθοδο με τη χρήση ενός iid περιβάλλοντος των αποδόσεων.

Η δεύτερη αδυναμία αφορά τη συμπεριφορά του Sharpe ratio στο χρόνο στα πλαίσια της μεγιστοποίησης της επένδυσης. Παρατηρείται λοιπόν στα πλαίσια αυτής της έρευνας ότι σε μία σταθερή περίοδο όπως το διάστημα ενός χρόνου το ρίσκο του χαρτοφυλακίου στο δεύτερο μισό του χρόνου συνδέεται αρνητικά με την απόδοση του χαρτοφυλακίου στο πρώτο μισό χρόνο. Πιο συγκεκριμένα μετά από περιόδους υψηλών αποδόσεων ο επενδυτής έχει το κίνητρο να μειώσει τον κίνδυνο, ενώ μετά από περιόδους χαμηλών αποδόσεων ο επενδυτής έχει το

κίνητρο να αυξήσει τον κίνδυνο. Αυτή η πρόβλεψη είναι πολύ γενική, δεν απαιτεί συγκεκριμένες υποθέσεις για τις αποδόσεις παρά μόνο αυτή της τέλει αγοράς. Τα αποτελέσματα αυτά είναι συνεπή με τις εμπειρικές μελέτες του Brown (1996) ο οποίος αποδεικνύει ότι τα αμοιβαία κεφάλαια που έχουν χαμηλή απόδοση τείνουν να αυξάνουν το ρίσκο στο δεύτερο μισό χρόνο. Επίσης, αρκετές εμπειρικές μελέτες υποστηρίζουν ότι οι επενδυτές είναι περισσότερο πιθανό να επενδύσουν σε αμοιβαία κεφάλαια που έχουν καλύτερη απόδοση επένδυσης στο τέλος της χρονιάς. Επιπλέον, εφόσον η απόδοση των διαχειριστών των αμοιβαίων κεφαλαίων τυπικά θεωρείται αναλογική της αξίας των αξιόγραφων έχουν ένα κίνητρο να βελτιώσουν της αποδόσεις στο τέλος του χρόνου αναλαμβάνοντας υψηλά ρίσκα. Τα κίνητρα αυτά είναι ακόμη μεγαλύτερα όταν η απόδοση στα μέσα της χρονιάς είναι χαμηλή σε σχέση με τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Για να γίνει το σημείο αυτό κατανοητό υπολογίζεται ότι οι διαχειριστές αμοιβαίων κεφαλαίων μεγιστοποιούν τον ετήσιο δείκτη του Sharpe ratio και προσομοιώνουν 3000 χιλιάδες διαφορετικά μονοπάτια αποδόσεων σύμφωνα με το μοντέλο των iid (independent identically distributed) αποδόσεων. Όπως στο μοντέλο του Brown (1996) υπολογίζεται ο δείκτης έκθεσης ρίσκου στη δεύτερη περίοδο της χρονιάς και στην πρώτη προσδιορίζοντας το δείκτη σ_2/σ_1 . Στη συνέχεια κατασκευάζεται ένας 2x2 πίνακας συχνοτήτων που παρουσιάζει το επίπεδο του ρίσκου (σ_2/σ_1) που είναι σχετικό με την απόδοση στα μέσα της χρονιάς.

Σύμφωνα με τη θεωρία του mean-variance χαρτοφυλακίου του Markowitz (1952) και το Capital Asset Pricing Model του Sharpe (1964) και του Lintner (1965) τα χαρτοφυλάκια με τον υψηλότερο δείκτη του Sharpe είναι mean-variance αποδοτικά. Ενώ το μέτρο του Sharpe χαρακτηρίζεται για την απλότητα του η θεωρητική του κατασκευή στηρίζεται σε αρκετούς αυστηρούς περιορισμούς.

Συγκεκριμένα, η ιδιότητα της αποδοτικότητας του μέτρου του Sharpe απαιτεί είτε την υπόθεση ότι οι επενδυτές έχουν μια mean-variance utility (μία θεωρία η οποία προσδιορίζει τη σχέση ανάμεσα στο βαθμό ικανοποίησης που λαμβάνει ένας επενδυτής σύμφωνα με τους συνδυασμούς της αναμενόμενης απόδοσης και της διακύμανσης των αποδόσεων) είτε την υπόθεση των ιδιοτήτων της κατανομής των αποδόσεων (όπως αυτή της κανονικής κατανομής). Επίσης, σχετικά πρόσφατα ο δείκτης του Sharpe έχει επίσης μελετηθεί κάτω από τις συνθήκες των μη συμμετρικών κατανομών (Leland 1999). Αυτή η σχετικά πρόσφατη έρευνα αποδεικνύει ότι ένας manager μπορεί να βελτιώσει το δείκτη του Sharpe του χαρτοφυλακίου μεταβάλλοντας την κατανομή των αποδόσεων. Αυτό είναι πιθανό γιατί το μέτρο του Sharpe εξαρτάται μόνο από τις δύο πρώτες στιγμές της κατανομής των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου (μέσο και τυπική απόκλιση).

Θυσιάζοντας κανείς της υψηλότερες στιγμές της κατανομής μπορεί να βελτιώσει τη σχέση ανταλλαγής που υπάρχει ανάμεσα στα μέτρα μέσου και διακύμανσης βελτιώνοντας το δείκτη του Sharpe. Αυτός ο χειρισμός επίσης παρουσιάζει ένα μειονέκτημα της χρήσης του μέτρου Sharpe.

Επίσης, υπάρχουν ακόμη μερικά μειονεκτήματα. Ένα από αυτά αναφέρεται στην σχέση ανάμεσα στην μακροπρόθεσμη και την βραχυπρόθεσμη απόδοση. Δεδομένης της υψηλής πίεσης που υφίστανται οι διαχειριστές των αμοιβαίων κεφαλαίων σχετικά με τη βραχυπρόθεσμη απόδοση το πρόβλημα του χρονικού ορίζοντα συνδέεται άμεσα με τους επενδυτές. Ένα επίσης ακόμη πρόβλημα είναι ότι η μορφή του μέτρου Sharpe που χρησιμοποιείται για να μεγιστοποιήσει επενδυτικές στρατηγικές δίνει πληροφορίες για το πως οι υπεύθυνοι των αμοιβαίων κεφαλαίων θα διαμόρφωναν το χαρτοφυλάκιο τους αν ήθελαν να μεταβάλλουν τις μετρήσεις του δείκτη του Sharpe.

Στην έρευνα αυτή δε μοντελοποιούνται προβλήματα αντιπροσώπευσης (agency issues) των αντιπροσώπων των υπεύθυνων χαρτοφυλακίου παρά μόνο τα προβλήματα που ανακύπτουν από τη διαφορά του χρονικού ορίζοντα μεταξύ επενδυτών και υπεύθυνων των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας

Χρησιμοποιείται ένα απλό διωνυμικό μοντέλο τεσσάρων περιόδων προκειμένου να εξεταστούν τα παραπάνω ενδεχόμενα. Θεωρείται ότι κάθε περίοδος είναι ένα τρίμηνο και υποθέτεται ότι η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου εξετάζεται ανά έξι μήνες. Στο μοντέλο αυτό ο μακροπρόθεσμος επενδυτής επιθυμεί εκείνη την επενδυτική στρατηγική που μεγιστοποιεί το μέτρο του Sharpe του χαρτοφυλακίου του στην περίοδο ενός χρόνου ενώ ο βραχυπρόθεσμος επενδυτής επιλέγει το χαρτοφυλάκιο που μεγιστοποιεί το Sharpe ratio στο χρονικό διάστημα ενός εξαμήνου και ακολουθεί ξανά την ίδια διαδικασία στο τέλος του δεύτερου τριμήνου για το επόμενο εξάμηνο.

Ας υποθέσουμε ότι ανά τρίμηνο η μετοχή είτε αυξάνεται κατά $u=10\%$ (όπου $u=up$) είτε μειώνεται κατά $d=10\%$ (όπου $d=down$) με πιθανότητες 60% και 40% αντίστοιχα. Συμβολίζουμε με $z(t)$ τη μεταβλητή που αντιστοιχεί στην τυχαία απόδοση κάθε τριμήνου t όπου $t=1,2,3,4$. Ας υποθέσουμε επίσης για λόγους απλότητας ότι το risk free rate είναι 0%.

Αρχικά θεωρούμε τον μακροπρόθεσμο επενδυτή με πλούτο $X(0)$ στην αρχή του επενδυτικού ορίζοντα ($t=0$) και συνολική διάρκεια του χρονικού ορίζοντα τέσσερα τρίμηνα. Θεωρούμε επίσης $p(t)$ το ποσό των δολαρίων που έχει επενδυθεί

στη μετοχή στο χρόνο t . Ο πλούτος στη χρονική στιγμή $t=1$ (δηλαδή στο πρώτο τρίμηνο) είναι

$$X(1) = p(0)z(1) + (X(0) - p(0)) = p(0)(z(1) - 1) + X(0)$$

και ο τελικός πλούτος $X(4) = X(0) + \sum_{t=1}^4 (z(t) - 1)p(t-1)$ όπου $t=1, 2, 3, 4$.

- Αναλύουμε αρχικά το πρόβλημα του μακροπρόθεσμου επενδυτή:

Ο στόχος του μακροπρόθεσμου επενδυτή είναι να είναι να επιλέξει μία στρατηγική που μεγιστοποιεί το δείκτη του Sharpe του χαρτοφυλακίου του κατά την περίοδο των τεσσάρων τριμήνων.

Έστω ότι επιλέγει μία στρατηγική χαρτοφυλακίου $p(t)$ που ελαχιστοποιεί τη $\text{Var}(X(4))$ κάτω από τον περιορισμό ότι $E(X(4)) \geq X(0)(1+b)^4$ όπου το b είναι ένα θετικό επίπεδο αναμενόμενης απόδοσης που ορίζουμε να είναι σταθερό στο 2% και προέρχεται από ένα σχέδιο arbitrage.

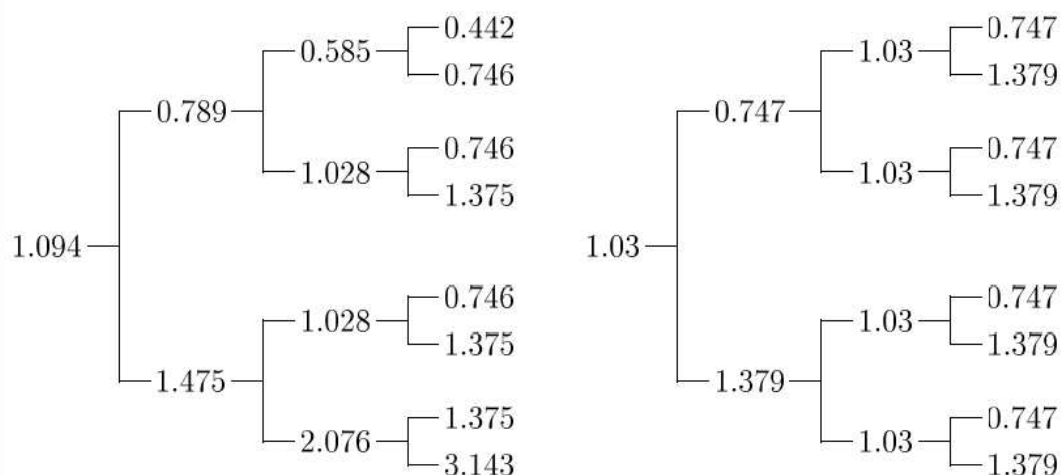
Το πρόβλημα που πρέπει να λυθεί είναι φανερό και η βέλτιστη στρατηγική περιγράφεται στο αριστερό δέντρο του παρακάτω σχήματος 1. Δίνονται στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο βάρη τα οποία ουσιαστικά είναι αναλογικά του πλούτου που επενδύονται σε μία μετοχή. Τα βάρη αυτά, επίσης, εξαρτώνται από τις παρελθούσες αποδόσεις. Πιο συγκεκριμένα μετά από μία καλή πραγματοποιηθείσα απόδοση τα βάρη μειώνονται ενώ μετά από μία κακή απόδοση τα βάρη αυξάνονται. Αυτή η αλληλεξάρτηση είναι κρίσιμη για την κατανόηση των εμπειρικών προβλημάτων του δείκτη Sharpe στη στρατηγική μεγιστοποίησης των κερδών.

- Αναλύουμε το πρόβλημα του βραχυπρόθεσμου διαχειριστή αμοιβαίων κεφαλαίων:

Για το βραχυπρόθεσμο διαχειριστή αμοιβαίων κεφαλαίων στο χρόνο $t=0$ επιλέγεται η επενδυτική στρατηγική $(p(0), p(1))$ που ελαχιστοποιεί τη μεταβλητή $\text{Var}(X(2))$ κάτω από τον περιορισμό ότι $E(X(2)) \geq X(0)(1+b)^2$. Έπειτα στον χρόνο $t=2$ επιλέγεται η επενδυτική στρατηγική $(p(2), p(3))$ που ελαχιστοποιεί $\text{Var}_2(X(4))$ υπό τον περιορισμό ότι $E_2(X(4)) \geq X(2)(1+b)^2$ όπου η Var_2 και η αναμενόμενη απόδοση E_2 είναι εξαρτημένη της πληροφορίας στο χρόνο $t=2$. Λύνοντας το δεύτερο πρόβλημα εξάγονται τα βέλτιστα βάρη που παρουσιάζονται στο δεξιό δέντρο του παρακάτω σχήματος 1. Όπως και στη μακροπρόθεσμη βέλτιστη στρατηγική, η βέλτιστη βραχυπρόθεσμη στρατηγική είναι αρνητικά συσχετισμένη

με τις παρελθούσες αποδόσεις. Παρόλο αυτά κατά τη χρονική στιγμή $t=2$ το φαινόμενο αυτό διακόπτεται και ο manager ξεκινάει εκ νέου τη στρατηγική της βελτιστοποίησης.

Σχήμα 1. Η βέλτιστη επενδυτική στρατηγική για μακροπρόθεσμο το βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Το δέντρο δίνει τα βέλτιστα βάρη χαρτοφυλακίου στις μετοχές, το αριστερό δέντρο για το μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα και το δεξί δέντρο για το βραχυπρόθεσμο ορίζοντα.



Πηγή: Jaksza Cvitanic, Ali Lazrak and Tan Wang (2007)

Implications of Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-Period Settings (σελ.7)

Παρατηρώντας αυτό το παράδειγμα συμπεραίνονται τα εξής:

Αρχικά η λύση του προβλήματος 1 καταλήγει στο βέλτιστο μέτρο του Sharpe με τιμή 0,4212 ενώ η λύση στο πρόβλημα 2 καταλήγει στο βέλτιστο μέτρο του Sharpe με τιμή 0,4027. Η διαφορά στα μέτρα του Sharpe περιγράφει ότι τα κίνητρα του μακροπρόθεσμου επενδυτή και του βραχυπρόθεσμου διαχειριστή δεν είναι τα ίδια. Επίσης, η βέλτιστη επενδυτική στρατηγική και των δύο προβλημάτων εξαρτάται από το πόσο καλή είναι η παρελθούσα απόδοση.

Επίσης, αν η ιστορική απόδοση είναι υψηλή ή χαμηλή τότε η εναπομένουσα αναμενόμενη απόδοση είναι αντίστοιχα χαμηλή ή υψηλή. Εφόσον η μακροπρόθεσμη στρατηγική θεωρεί μία ετήσια απόδοση 2% κατά τα τέσσερα τρίμηνα μία υψηλότερη απόδοση στο πρώτο τρίμηνο σημαίνει ότι θα τεθεί ως στόχος μία χαμηλότερη αναμενόμενη απόδοση στα επερχόμενα τρίμηνα. Αυτό υπονοεί τη χρησιμοποίηση μίας στρατηγικής με χαμηλότερο κίνδυνο στα τρίμηνα

που ακολουθούν που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του συνολικού ρίσκου του χαρτοφυλακίου. Αντιθέτως, μετά από μία χαμηλή απόδοση του πρώτου τριμήνου θα γίνει η στοχοθέτηση μίας υψηλότερης αναμενόμενης απόδοσης τις επόμενες περιόδους η οποία υποχρεωτικά αυξάνει το ρίσκο του χαρτοφυλακίου.

Αυτή η προσαρμογή της στρατηγικής σύμφωνα με τις αποδόσεις στο παρελθόν εκφράζει την εξάρτηση στην ιστορική απόδοση. Η στρατηγική που μεγιστοποιεί το μέτρο του Sharpe για ένα δεδομένο επίπεδο αναμενόμενης παρατηρούμε λοιπόν ότι έμμεσα επηρεάζεται από την παρελθοντική απόδοση και εξαρτάται επίσης από το χρονικό ορίζοντα .

Sharpe ratio σε συνεχή χρόνο

Η ανάλυση αυτή παρέχει μία έκφραση του μέτρου του Sharpe σε συνεχή χρόνο. Εκτός του ανταγωνισμού της αγοράς επιβάλλονται και μερικοί περιορισμοί σχετικά με τις αγορές οικονομίας. Η υπόθεση της ανταγωνιστικότητας της αγοράς γίνεται κυρίως για λόγους ανάλυσης καθώς υπάρχει η δυνατότητα της αποκόμισης λύσεων. Η υποκείμενη αβεβαιότητα είναι αρκετή και η μεταβλητή $F = \{F_t, 0 \leq t \leq T\}$ εκφράζει τη διαθέσιμη πληροφορία που υπάρχει στους επενδυτές μέχρι το χρόνο T .

Υπάρχουν J επισφαλής αξιόγραφα (μετοχές) εκφραζόμενα από το δείκτη i να παίρνει τις τιμές $\{1,2,\dots,J\}$ και ένα αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου στην οικονομία. Οι τιμές των επισφαλών αξιόγραφων εξελίσσονται σύμφωνα με την ισότητα :

$$dS_i(t) = S_i(t) \{ \mu_i(t) dt + \sum \sigma_{ij}(t) d(W_j(t)) \} \text{ όπου } S_i(0) > 0 \text{ και } i = 1, 2, \dots, J$$

όπου $\mu(t) = (\mu_1(t), \dots, \mu_J(t))^T$ εκφράζει τη μέση απόδοση και $\sigma(t) = \{\sigma_{ij}(t), 1 \leq i, j \leq J\}$ εκφράζει της συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων. Το αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου παρέχει μία συνεχή απόδοση r . Επίσης, οι μεταβλητές $\mu(t), \sigma(t)$ είναι μετρήσιμες λαμβάνοντας υπόψη κάθε φορά τις διαθέσιμες πληροφορίες F .

Σκοπός του manager των αμοιβαίων κεφαλαίων είναι να μεγιστοποιήσει το μέτρο του Sharpe του χαρτοφυλακίου κατά τη διάρκεια των T χρόνων. Αυτό φυσικά αντιστοιχεί στο κλασικό πρόβλημα του Markowitz για τον επενδυτικό ορίζοντα T . Ας θεωρήσουμε $X(t)$ τον πλούτο του χαρτοφυλακίου στο χρόνο t και ως σκοπό του διαχειριστή των αμοιβαίων κεφαλαίων την ελαχιστοποίηση της διακύμανσης $\text{Var}(X(T))$ με μέση απόδοση $E(X(T)) = xe^{bT}$. Επίσης, $b > r$ ($r = \text{risk free interest rate}$) και εκφράζει μία σταθερή ετήσια αναμενόμενη απόδοση και $X(T)$ είναι η αξία του χαρτοφυλακίου στο χρόνο T .

Στην πραγματικότητα διαφορετικά αμοιβαία κεφάλαια έχουν διαφορετικό επενδυτικό ορίζοντα ο οποίος μπορεί και να διαφέρει από τον ορίζοντα της απόδοσης στην περίοδο που θέλουμε να αποτιμήσουμε. Θεωρούμε δύο τύπους αμοιβαίων κεφαλαίων, ένα αμοιβαίο κεφάλαιο σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα και ένα άλλο αμοιβαίο κεφάλαιο σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Έστω ότι T είναι ο ορίζοντας σε χρόνια του μακροπρόθεσμου αμοιβαίου κεφαλαίου και $X_L(T)$ ο πλούτος του στο χρόνο T . Θα θεωρήσουμε ότι ο επενδυτικός ορίζοντας του βραχυπρόθεσμου αμοιβαίου κεφαλαίου συμπίπτει με αυτό της μέτρησης της απόδοσης στη χρονική περίοδο t . Αυτό μας επιτρέπει να ερμηνεύσουμε το βραχυπρόθεσμο αμοιβαίο κεφάλαιο ως το κεφάλαιο που βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με τα ενδιαφέροντα ενός manager αμοιβαίων κεφαλαίων που ενδιαφέρεται μόνο για τη μέτρηση της απόδοσης την επόμενη περίοδο.

Ενώ ο σκοπός τόσο του βραχυπρόθεσμου όσο και του μακροπρόθεσμου διαχειριστή είναι η μεγιστοποίηση του μέτρου Sharpe οι επενδυτικοί ορίζοντες διαφέρουν, ο ένας θα είναι T χρόνια και ο άλλος θα είναι t . Η μέγιστη τιμή του δείκτη Sharpe στο συνεχή χρόνο T θα είναι:

$$S_T = x(e^{bT} - e^{rT}) / \sigma(X(T))$$

Ο μακροπρόθεσμος δείκτης του Sharpe εκφράζεται από τη σχέση

$$S_L = x(e^{bT} - e^{rT}) / \sigma(X_L(T))$$

Ο υπεύθυνος ενός βραχυπρόθεσμου αμοιβαίου κεφαλαίου μεγιστοποιεί τον t χρόνου Sharpe ratio που εκφράζεται από τη σχέση:

$$S_S = x(e^{bT} - e^{rT}) / \sigma(X_S(T))$$

Εφόσον S_L μεγιστοποιεί το μέτρο του Sharpe μακροπρόθεσμα αναμένουμε ότι $S_L \geq S_S$. Επειδή το S_L είναι ανεξάρτητο του b θεωρούμε $S_L \geq S_S$ ανεξαρτήτως του στόχου b που έχει ο manager του βραχυπρόθεσμου αμοιβαίου κεφαλαίου.

Επίσης, αν ο manager βραχυπρόθεσμων αμοιβαίων κεφαλαίων θέσει ως $b > r$ για όλες τις περιόδους τότε το ρίσκο του χαρτοφυλακίου από το short-run manager είναι υψηλότερο από το ρίσκο του χαρτοφυλακίου από το long-run manager ανεξαρτήτως από τη τιμή του b . Για αυτό το βέλτιστο Sharpe ratio σε μακροχρόνια περίοδο T είναι πάντοτε τουλάχιστον τόσο υψηλό όσο είναι και το Sharpe ratio σε βραχυπρόθεσμη επένδυση ανεξαρτήτως της απόδοσης της επένδυσης που έχει τεθεί ως στόχος. Επομένως, αμοιβαία κεφάλαια σε

μεγαλύτερες περιόδους έχουν υψηλότερο δείκτη Sharpe από αυτά που αναφέρονται σε μικρότερες περιόδους.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις έχει υποτεθεί ότι οι αποδόσεις είναι iid. Στην περίπτωση όμως ακόμη και των iid αποδόσεων γνωρίζουμε ότι η επενδυτική στρατηγική μπορεί να αντιστραφεί. Δηλαδή όταν το χαρτοφυλάκιο έχει υψηλή απόδοση υπάρχει η τάση το ρίσκο των επισφαλών αξιόγραφων να μειώνεται και αντιθέτως. Στην περίπτωση όμως των mean-reversal αποδόσεων δε μπορούμε να ισχυριστούμε ότι ο μακροπρόθεσμος manager θα ακολουθήσει την παραπάνω στρατηγική. Στην πραγματικότητα υπάρχει ένας ακόμη παράγοντας που είναι η τιμή του ρίσκου. Επειδή όμως η τιμή του ρίσκου είναι mean reverting, όταν η τιμή του είναι υψηλή υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες να μειωθεί η τιμή του στο μέλλον. Επομένως ο μακροπρόθεσμος επενδυτής θα έπρεπε να κρατήσει περισσότερες μετοχές σήμερα. Παρόλο αυτά η επενδυτική στρατηγική ακόμη και σε ένα περιβάλλον με mean reverting αποδόσεις αντιστρέφεται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν κάθε φορά. Επίσης, σε ένα mean-reverting περιβάλλον αποδόσεων η διαφορά των Sharpe ratio αναμένεται να είναι μεγαλύτερη από αυτή των iid αποδόσεων. Για παράδειγμα σε ενός χρόνου ορίζοντα ο δείκτης S_L/S_S-1 στο περιβάλλον των iid αποδόσεων είναι 0.0753 ενώ στο mean reverting περιβάλλον είναι 1.2659. Επιπλέον όσο ο χρονικός ορίζοντας μεγαλώνει η διαφορά γίνεται όλο και μεγαλύτερη. Για παράδειγμα ο δείκτης για μία επένδυση 5 χρόνων σε σχέση με μία επένδυση ενός χρόνου σε περιβάλλον iid είναι $0,6328/0,0753=8.4$ ενώ σε περιβάλλον mean reverting αποδόσεων είναι $42.6018/1.2659=33.7$. Διαισθητικά αυτό συμβαίνει επειδή το μακροπρόθεσμο ρίσκο σε ένα mean reverting περιβάλλον είναι χαμηλότερο.

6.5. Steve Christie (2007)

Beware the Sharpe ratio

Εισαγωγή

Οι επενδυτές συχνά αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της επιλογής μεταξύ δύο ή περισσότερων παρόμοιων χαρτοφυλακίων ή επενδυτικών στρατηγικών. Κατά την επιλογή του χαρτοφυλακίου συνήθως χρησιμοποιούν το μέτρο το Sharpe. Είναι όμως γεγονός ότι εξαιτίας σφαλμάτων στις εκτιμήσεις δεν είναι πολύ πιθανή η ορθή επιλογή ανάμεσα σε δύο χαρτοφυλάκια. Πολύ απλά εξαιτίας του σφάλματος εκτίμησης που υπάρχει στις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στον υπολογισμό του δείκτη Sharpe, ακόμη και όταν αυτές εκτιμώνται σε μεγάλα δείγματα, είναι πιθανό ο δείκτης του Sharpe να μην είναι αξιόπιστος. Αυτό είναι ένα θέμα που αρκετά συχνά αγνοεί η παγκόσμια κοινότητα.

Sharpe ratio

Στην πράξη χρησιμοποιούνται διάφορες παραλλαγές του μέτρου Sharpe. Χωρίς όμως να υπάρχει ιδιαίτερη αμφισβήτηση η πιο κοινή εκδοχή του μέτρου Sharpe είναι αυτή του Lo (2002) ο οποίος υπολόγισε το μέτρο του Sharpe βασισμένος σε μία χρονολογική σειρά των αποδόσεων χρησιμοποιώντας την απλή εξής φόρμουλα:

$$(\mu - r_f)/\sigma$$

- όπου $\mu = 1/T \sum R_t$ όπου $t=1,2,\dots,T$ και
- $\sigma = \sqrt{(1/N \sum (R_t - \mu)^2)}$, R_t είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου στο χρόνο t , μ είναι η μέση απόδοση και r_f είναι το risk free rate.

Παρόλο όμως τους περιορισμούς τους, τα μέτρα του Sharpe χρησιμοποιούνται ευρέως. Για παράδειγμα το μέτρο του Sharpe είναι ακατάλληλο όταν οι αποδόσεις δεν είναι κανονικές (Goetzmann, Ingersoll, Spiegel και Welch (2002)) και δεν είναι συγκρίσιμο όταν υπολογίζεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους (Sharpe (1994) και Lo (2002)).

Ένας πολύ σημαντικός περιορισμός του μέτρου του Sharpe είναι ότι τα χρησιμοποιούμενα στοιχεία (μέσος και τυπική απόκλιση) εκτιμώνται με σφάλμα. Επομένως, το μέτρο του Sharpe που προκύπτει υπόκειται σε σφάλμα εκτίμησης.

Επιπλέον, ο Lo (2002) επισημαίνει ότι δεν υπάρχει μεγάλη ανάλυση που να θέτει και να εξετάζει τις στατιστικές ιδιότητες του μέτρου του Sharpe ως εκτιμητή.

Προηγούμενες αναλύσεις της κατανομής του μέτρου του Sharpe περιέχουν περιοριστικές υποθέσεις κατανομών όπως αυτή της πολυπαραγοντικής κανονικότητας (multivariate normality) του Miller και Gehr (1978) και Jobson και Korkie (1981). Από την άλλη μεριά ο Lo (2002) εξήγαγε τη στατιστική κατανομή του μέτρου Sharpe κάτω από αρκετές διαφορετικές κατανομές αλλά δεν εξέτασε το ενδεχόμενο αν δύο μέτρα του Sharpe μπορούν να διαχωριστούν μεταξύ τους (δηλαδή να επιλεγεί το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο), εξαιτίας της ύπαρξης σφαλμάτων του δείγματος. Ο Jobson και ο Korkie (1981) θεώρησαν ένα τεστ της διαφοράς δύο Sharpe ratio, κάτω από την υπόθεση της πολυπαραγοντικής κανονικότητας, αλλά οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι το τεστ που εφάρμοσαν δεν ήταν ισχυρό.

Ο Scherer (2004) χρησιμοποίησε μία μεθοδολογία που ερευνούσε τις τελικές ιδιότητες του δείγματος, που έχει βασιστεί ο δείκτης του Sharpe, αλλά δεν εξέτασε αν τα δύο μέτρα του Sharpe μπορούν να διαχωριστούν στατιστικά μεταξύ τους εξαιτίας της ύπαρξης σφάλματος στο δείγμα. Για το λόγο αυτό θεωρήθηκε μία παρόμοια πρακτική του Lo (2002) και εκτιμήθηκαν τα μέτρα του Sharpe χρησιμοποιώντας τη Generalized Method of Moments (GMM). Η μέθοδος αυτή είχε το πλεονέκτημα του υπολογισμού κάθε σχέσης συσχέτισης ανάμεσα στους εκτιμητές του μέσου, της τυπικής απόκλισης και του μέτρου του Sharpe. Επίσης, μπορούσε να εκτιμηθεί ευθέως η υπεροχή κάποιου δείκτη σε σχέση με τον άλλο χωρίς να χρειάζεται αρχικά να εξετασθεί αν ένας από αυτούς είναι ή δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός του μηδενός.

Συμπέρασμα

Η έρευνα αυτή απέδειξε ότι το μέτρο του Sharpe που προέρχεται από διαφορετικά αμοιβαία κεφάλαια οδηγεί στην αδυναμία σωστής σύγκρισης. Παρόλο που χρησιμοποιήθηκε ένας αριθμός πιθανών εξηγήσεων των αποτελεσμάτων, αν θεωρηθούν οι ιδιότητες κατανομής του εκτιμητή Sharpe ratio κάθε φορά, δεν αποτελεί έκπληξη η εξαιρετική δυσκολία της επιλογής μεταξύ δύο μέτρων του Sharpe.

Το Sharpe ratio αποτελεί μία λειτουργία τυχαίων μεταβλητών. Παρόλο που μπορεί να διαθέτονται αρκετές πληροφορίες προκειμένου να εκτιμηθούν οι μέσες αποδόσεις και οι τυπικές αποκλίσεις παρά τα σφάλματα δείγματος μπορεί η γνώση της επιλογής ανάμεσα σε δύο Sharpe ratio να μην είναι επαρκής. Αυτό συμβαίνει γιατί η κατανομή του εκτιμητή του μέτρου του Sharpe έχει μία αρκετή υψηλότερη διακύμανση από τη διακύμανση των εκτιμητών των τυχαίων μεταβλητών που

συμμετέχουν στο δείκτη του Sharpe. Αναλυτικότερα η διακύμανση του εκτιμητή του μέτρου του Sharpe είναι πολλές φορές μεγαλύτερη από τη διακύμανση των εκτιμητών του μέσου και της διακύμανσης. Δοθέντος λοιπόν των σφαλμάτων εκτίμησης σχετικά με το μέσο και τη διακύμανση των αποδόσεων δε θα έπρεπε να εκπλησσομάστε που ένα μέτρο του Sharpe πιθανόν να εμφανίζει μεγαλύτερο σφάλμα, να έχει αδυναμία εκπλήρωσης των στατιστικών ιδιοτήτων με την ιδιότητα του ως εκτιμητή και επομένως είναι σχετικά δύσκολο να οδηγηθούμε σε μία σωστή επιλογή. Πολύ απλά υπάρχει αρκετός στατιστικός θόρυβος στις μετρήσεις των δεικτών του Sharpe που δεν επιτρέπει την ορθή επιλογή μεταξύ δύο χαρτοφυλακίων.

6.6. MARTIN ELING (2008)

PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE INVESTMENT INDUSTRY: DOES THE MEASURE MATTER?

Εισαγωγή

Συχνά σημειώνεται ότι οι επενδύσεις με αποδόσεις που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή δε αξιολογούνται επαρκώς με τη χρήση του κλασικού μέτρου του Sharpe. Σε πρόσφατη έρευνα συγκρίθηκε το μέτρο του Sharpe με άλλα μέτρα απόδοσης σε hedge funds και αποδείχθηκε ότι υπήρχε σχεδόν παρόμοια σειρά κατάταξης. Η έρευνα αυτή επεκτείνεται αναλύοντας μία μεγάλη βάση δεδομένων 38.954 αμοιβαίων κεφαλαίων που χωρίζονται σε επτά διαφορετικές κατηγορίες αξιόγραφων. Βάσει της έρευνας αυτής διαπιστώθηκε ότι το συμπέρασμα της πρώτης έρευνας δεν ισχύει μόνο για hedge funds αλλά επίσης για αμοιβαία κεφάλαια που αποτελούνται από μετοχές, ομόλογα, αμοιβαία κεφάλαια real estate και funds of hedge funds, commodity trading advisors και commodity pool operators. Η έρευνα αυτή κατάληξε σε ένα κρίσιμο συμπέρασμα ότι: Η επιλογή του μέτρου απόδοσης δεν είναι κρίσιμη στην αξιολόγηση funds και το μέτρο του Sharpe είναι γενικά επαρκές για την ανάλυση είτε hedge funds είτε αμοιβαίων κεφαλαίων (mutual funds).

Το πιο ευρέως διαδεδομένο μέτρο απόδοσης κινδύνου είναι το μέτρο του Sharpe. Μετράει την σχέση ανάμεσα στο risk premium και την τυπική απόκλιση των αποδόσεων ενός αξιόγραφου (Sharpe 1966). Τα hedge funds και άλλες εναλλακτικές επενδύσεις έχουν την τάση να εμφανίζουν αποδόσεις που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για το λόγο αυτό συχνά σημειώνεται ότι τα κεφάλαια αυτά δε μπορούν να αξιολογηθούν με τη χρήση του μέτρου Sharpe

(Brooks και Kat (2002), Mahdavi (2004) ,Sharma (2004) και Sharpe (2007)). Το πρόβλημα αυτό οδήγησε στην δημιουργία διάφορων νέων μέτρων απόδοσης όπως τους δείκτες Omega , Sortino ,Calmar και modified Sharpe ratio. Σε μία πρόσφατη εφαρμογή του Eling και του Schuhmacher (2007) συγκρίθηκαν τα νέα αυτά μέτρα απόδοσης με το μέτρο του Sharpe χρησιμοποιώντας 2764 hedge funds. Παρά τη σημαντική απόκλιση των αποδόσεων των hedge funds από την κανονική κατανομή το μέτρο του Sharpe και τα υπόλοιπα μέτρα συνέβαλαν σε παρόμοια κατάταξη των hedge funds. Παρόλο που οι Eling και Schuhmacher (2007) αναλύουν μόνο hedge funds δεν είναι ακόμα γνωστό αν τα αποτελέσματα είναι επίσης αληθινά για κεφάλαια που επενδύουν σε άλλες κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων. Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να απαντήσει σε αυτό το ερώτημα. Διαπιστώνεται λοιπόν ότι σε έναν αριθμό 38954 διαφορετικών ειδών κεφαλαίων επένδυσης το συμπέρασμα της πρώτης έρευνας είναι ισχυρό και από πρακτική πλευράς διαπιστώνεται ότι το μέτρο του Sharpe είναι επαρκές για την ανάλυση hedge funds και mutual funds.Το συμπέρασμα αυτό είναι σε συμφωνία και με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών όπως του Fung και Hsieh (1999) και Dowd (1999,2000).

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Στην εμπειρική εργασία χρησιμοποιούνται δύο μεγάλα set. Οι αποδόσεις 17817 μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων και 12279 ομολογιακών καθώς και 751 real estate funds που προήλθαν από τη βάση δεδομένων Datastream. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν 4048 hedge funds,1949 funds από hedge funds,1076 CTAs και 1034 CPOs που προήλθαν από τη βάση δεδομένων Center for International Securities and Derivatives Markets (CISDM). Για όλα τα παραπάνω κεφάλαια χρησιμοποιήθηκαν οι μηνιαίες καθαρές αποδόσεις κατά την περίοδο Ιανουαρίου 1996 έως και Δεκεμβρίου 2005.

Οι αποδόσεις των κατανομών όλων των funds εκθέτονται στον πίνακα 1. Στον πίνακα παρουσιάζεται ο μέσος, η διάμεσος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή των τεσσάρων πρώτων στιγμών της κατανομής (μέσος, τυπική απόκλιση, ασυμμετρία και κύρτωση).

Πίνακας 1. Return Distribution

Cross-Sectional Analysis (Across Funds)					
Fund	Mean	Median	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Stocks (17,817 funds, Source: Datastream)					
JB-rejection: 19.84% (26.73%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.57					
Mean value (%)	0.53	0.49	1.19	-9.52	9.79
Standard deviation (%)	4.70	4.50	2.43	0.06	29.31
Skewness	-0.29	-0.32	0.76	-9.50	9.38
Excess kurtosis	0.76	0.11	4.35	-7.19	100.83
Bonds (12,279 funds, Source: Datastream)					
JB-rejection: 25.60% (31.89%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.28					
Mean value (%)	0.37	0.34	0.58	-3.94	6.23
Standard deviation (%)	1.91	1.36	1.69	0.01	17.17
Skewness	-0.38	-0.32	1.04	-10.67	10.00
Excess kurtosis	1.53	0.20	7.11	-7.99	119.65
Real Estate (751 funds, Source: Datastream)					
JB-rejection: 45.54% (53.66%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.30					
Mean value (%)	0.90	0.86	0.84	-3.54	4.60
Standard deviation (%)	3.49	3.65	2.44	0.01	22.77
Skewness	-0.45	-0.53	1.20	-6.77	6.80
Excess kurtosis	2.44	1.06	6.45	-5.99	61.93
Hedge Funds (4,048 funds, Source: CISDM)					
JB-rejection: 37.67% (43.60%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.16					
Mean value (%)	0.97	0.86	1.48	-18.96	19.58
Standard deviation (%)	4.37	3.01	4.32	0.03	49.50
Skewness	0.01	0.00	1.15	-9.21	6.23
Excess kurtosis	2.45	0.91	6.13	-4.71	95.00
Funds of Hedge Funds (1,949 funds, Source: CISDM)					
JB-rejection: 29.66% (34.89%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.55					
Mean value (%)	0.67	0.64	0.59	-7.95	11.89
Standard deviation (%)	1.94	1.43	1.71	0.06	21.75
Skewness	-0.26	-0.27	0.96	-8.00	6.60
Excess kurtosis	1.81	0.39	5.23	-3.99	79.08
CTAs (1,076 funds, Source: CISDM)					
JB-rejection: 31.42% (37.95%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.13					
Mean value (%)	0.80	0.70	1.40	-7.96	11.16
Standard deviation (%)	5.89	4.78	4.46	0.01	35.16
Skewness	0.28	0.26	0.87	-3.96	5.87
Excess kurtosis	1.49	0.59	3.65	-7.14	40.75
CPOs (1,034 funds, Source: CISDM)					
JB-rejection: 26.86% (32.45%) at 1% (5%) significance level; average correlation among funds: 0.23					
Mean value (%)	0.48	0.52	1.40	-13.87	14.68
Standard deviation (%)	5.16	4.48	3.72	0.07	35.45
Skewness	0.16	0.19	0.87	-4.92	4.61
Excess kurtosis	1.40	0.45	4.06	-6.90	33.59

Time-series analysis

Πηγή: Martin Eling (2008)

PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE INVESTMENT INDUSTRY:
DOES THE MEASURE MATTER? (σελ.18)

Για παράδειγμα αν θεωρήσουμε το δείγμα των 17817 μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων, η τυπική απόκλιση στην πέμπτη γραμμή του πίνακα έχει ένα μέσο 4,7% (δεύτερη στήλη στη πέμπτη γραμμή) με τυπική απόκλιση 2,43% (τέταρτη στήλη στη πέμπτη γραμμή). Επίσης ο πίνακας δείχνει τα αποτελέσματα ενός Jarque-Beta τεστ που δίνει την αναλογία των κεφαλαίων για την οποία η υπόθεση των κανονικά κατανομημένων κατανομών πρέπει να απορριφθεί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% (5%) και τη μέση συσχέτιση ανάμεσα στα κεφάλαια σε κάθε δείγμα.

Σύμφωνα με τη θεωρία capital market υπάρχει μία βασική σχέση ανάμεσα στο ρίσκο και την απόδοση μίας επένδυσης-το υψηλότερο ρίσκο επιβραβεύεται με υψηλότερη απόδοση. Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση τιμή ως μέτρο απόδοσης και την τυπική απόκλιση ως μέτρο ρίσκου βρίσκουμε ότι η σχέση αυτή γενικά επαληθεύεται μέσω της έρευνας αυτής. Για παράδειγμα τα περιουσιακά στοιχεία με το χαμηλότερο ρίσκο (ομόλογα) έχουν και τη χαμηλότερη απόδοση. Κατά τη σύγκριση ρίσκου και απόδοσης για διαφορετικά αξιόγραφα εμφανίζεται ότι τα hedge funds και τα funds των hedge funds είναι τα πιο ελκυστικά. Ειδικότερα τα hedge funds έχουν τη μεγαλύτερη απόδοση αλλά δεν έχουν το μεγαλύτερο ρίσκο και τα funds των hedge funds έχουν μία αξιοσημείωτη χαμηλή τυπική απόκλιση για το επίπεδο των αποδόσεων που παράγονται το οποίο μπορεί να οφείλεται στο μεγάλο βαθμό διαφοροποίησης σε σχέση με τα funds που αποτελούνται από ένα αξιόγραφο.

Παρόλο που κάποιοι επενδυτές μπορεί να ενδιαφέρονται για τις κεντρικές τάσεις της κατανομής των αποδόσεων (μέση απόδοση και τυπική απόκλιση) υπάρχουν και κάποιοι άλλοι που ενδιαφέρονται περισσότερο για τις ακραίες τιμές. Για τους επενδυτές αυτούς θα πρέπει να θεωρηθούν η ασυμμετρία, η κύρτωση και τα αποτελέσματα του Jarque-Bera τεστ. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι όχι μόνο υπάρχει ένα υψηλό ποσοστό απόρριψης για το Jarque-Bera τεστ για τα hedge funds αλλά επίσης και για άλλα αξιόγραφα. Σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% η απόρριψη κυμαίνεται από 19,84% για τα μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια σε 45,54% για real estate funds. Αυτές οι μεγάλες αποκλίσεις από τις κανονικά κατανομημένες αποδόσεις κανονικά θα υπονοούσαν ότι η χρήση του μέτρου Sharpe δεν είναι ακατάλληλη μόνο για τη μέτρηση της απόδοσης των hedge funds αλλά και άλλων κατηγοριών αξιόγραφων. Ας σημειωθεί ότι υπάρχει ένας κοινός δυνατός παράγοντας στα μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια που καταλήγει σε μία σχετικά υψηλή συσχέτιση 0,57 μεταξύ των funds. Σε αντίθεση, το δείγμα των hedge funds είναι πολύ διαφοροποιημένο και δεν εμφανίζει ένα δυνατό κοινό παράγοντα αφού η μέση συσχέτιση είναι μόλις 0,16.

Δυστυχώς όπως όλες οι βάσεις δεδομένων έτσι και η Datastream και CISDM εμφανίζουν κάποιο βαθμό μεροληψίας. Η μεροληψία (survivorship bias) υπολογίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στην απόδοση μεταξύ όλων των funds και όλων των εν ενεργεία funds. Αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι τα αμοιβαία κεφάλαια που παρουσιάζουν κακή απόδοση καταργούνται από τις εταιρείες με αποτέλεσμα να υπάρχει μία υπερεκτίμηση των παρελθοντικών αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων.

ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Υπολογίστηκαν λοιπόν τα μέτρα απόδοσης των funds (Sharpe ratio, Omega, Sortino, Kappa 3, Upside Potential ratio, Calmar ratio, Sterling ratio, Burke ratio, Excess return on value at risk, Conditional Sharpe ratio, Modified Sharpe ratio) και στη συνέχεια τα funds κατατάχθηκαν βάσει των τιμών τους. Τελικώς υπολογίστηκε ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης. Για τα LPM- μέτρα απόδοσης υποθέτουμε ότι η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση ισούται με το μηνιαίο risk free interest rate ($r_f=0,35\%$ το οποίο είναι το interest rate ενός δεκαετούς U.S.Treasury bond της 30 Δεκεμβρίου 2005 (4,28% ανά χρόνο)). Για τα μέτρα Sterling και Burke θεωρήθηκαν τα πέντε μεγαλύτερα drawdowns ($N=5$). Για τα μέτρα απόδοσης στηριζόμενα στο Value at risk χρησιμοποιήθηκε επίπεδο στατιστική σημαντικότητας ίσο με $\alpha=0,05$. Ο πίνακας 2 παρουσιάζει το βαθμό συσχέτισης στη σειρά κατάταξης του μέτρου Sharpe με τα υπόλοιπα μέτρα απόδοσης.

Πίνακας 2: Rank correlation Based on Different Performance Measures

Performance Measure	Stocks	Bonds	Real Estate	Hedge Funds	Funds of Hedge Funds	CTAs	CPOs
Rank correlation of the Sharpe ratio in relation to							
Omega	1.00	0.99	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00
Sortino ratio	1.00	1.00	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00
Kappa 3	1.00	1.00	0.98	0.98	0.98	0.99	1.00
Upside potential ratio	0.98	0.97	0.95	0.96	0.95	0.95	0.96
Calmar ratio	0.99	0.95	0.96	0.95	0.93	0.98	0.98
Sterling ratio	0.98	0.95	0.94	0.94	0.91	0.96	0.97
Burke ratio	0.99	0.95	0.95	0.95	0.93	0.98	0.98
Excess return on value at risk	0.97	0.95	0.96	1.00	0.99	0.97	0.99
Conditional Sharpe ratio	0.98	0.97	0.96	0.98	0.97	0.98	0.99
Modified Sharpe ratio	1.00	0.99	0.97	0.97	0.97	0.99	0.99
Average	0.99	0.97	0.96	0.97	0.96	0.98	0.99

Πηγή: Martin Eling (2008)

PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE INVESTMENT INDUSTRY:
DOES THE MEASURE MATTER? (σελ.19)

Όλα λοιπόν τα μέτρα απόδοσης έχουν ένα υψηλό βαθμό συσχέτισης σε σχέση με το μέτρο του Sharpe. Αρχικά συγκρίνονται οι συσχετίσεις κατάταξης για τα hedge funds. Κατά μέσο όρο ο βαθμός συσχέτισης του μέτρου Sharpe σε σχέση με τα άλλα μέτρα απόδοσης είναι 0,97. Υπάρχει επίσης υψηλός βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στο Sharpe ratio και το Omega, Sortino, Kappa 3 και Conditional Sharpe ratio αφού ο βαθμός συσχέτισης σε κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις είναι μεγαλύτερος από 0,98. Τα αποτελέσματα αυτά σχετικά με τα hedge funds επιβεβαιώνουν τα αποτελέσματα των Eling και Schuhmacher (2007).

Επίσης, αποδεικνύεται ένας υψηλός βαθμός συσχέτισης για όλα τα άλλα είδη αξιόγραφων. Ο υψηλότερος βαθμός συσχέτισης βρίσκεται στα μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια. Κατά μέσο όρο ο βαθμός συσχέτισης του μέτρου του Sharpe σε σχέση με τα άλλα με τα άλλα μέτρα απόδοσης είναι 0,99. Τα κεφάλαια real estate έχουν τη χαμηλότερη συσχέτιση. Για το αξιόγραφο αυτό ο βαθμός συσχέτισης του μέτρου του Sharpe σε σχέση με τα άλλα μέτρα αξιολόγησης είναι κατά μέσο όρο 0,96. Μάλιστα εμφανίζεται να υπάρχει μία αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στα αποτελέσματα του Jarque-Bera τεστ με το βαθμό συσχέτισης. Συγκεκριμένα, η κατηγορία αξιόγραφων με το υψηλότερο δείκτη απόρριψης (real estate) έχει το χαμηλότερο βαθμό συσχέτισης και τα αξιόγραφα με το χαμηλότερο βαθμό απόρριψης (stocks) έχουν τον υψηλότερο βαθμό συσχέτισης. Παρόλο αυτά ακόμη και στην περίπτωση όπου οι αποδόσεις των περισσότερων από μισών funds έχουν σημαντικές αποκλίσεις από τις κανονικά κατανομημένες αποδόσεις (στην περίπτωση των real estate) βρίσκουμε μόνο μικρές διαφορές στο βαθμό συσχέτισης.

Επίσης, δύο στατιστικά τεστ χρησιμοποιήθηκαν για να ελέγξουν τη σημαντικότητα των βαθμών συσχέτισης (Eling και Schuhmacher (2007)). Το πρώτο είναι το Hotelling-Pabst statistic. Σε αυτό το τεστ η υπόθεση της ανεξαρτησίας των δύο συσχετιζόμενων μέτρων ελέγχεται σε όλες τις περιπτώσεις. Ακόμη και σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,01$ δεν υπάρχει περίπτωση η υπόθεση της ανεξαρτησίας να επιβεβαιωθεί στη μελέτη μας. Επομένως, η υπόθεση της ανεξαρτησίας απορρίπτεται σε όλες τις περιπτώσεις του πίνακα 2. Προκειμένου να εξεταστεί η ανεξαρτησία εξετάστηκε επίσης η υπόθεση ότι ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρότερος ενός δεδομένου βαθμού συσχέτισης x . Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό τεστ του Fisher όπου σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0,01$ η υπόθεση ότι ο βαθμός συσχέτισης είναι μικρότερος του x απορρίφθηκε για όλα τα x που είναι μικρότερα του 0,896.

Σημαντικό επίσης είναι το συμπέρασμα ότι κανένα από τα νέα μέτρα απόδοσης δεν οδηγούν σε σημαντικές αλλαγές στη σειρά των investment funds

από αυτή που βρέθηκε κατά τη χρήση του μέτρου Sharpe. Για το λόγο αυτό δε μετράει ποιο από τα διάφορα μέτρα θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των funds. Επειδή λοιπόν τα νέα μέτρα απόδοσης οδηγούν σε κατάταξη που είναι πρακτικά η ίδια η χρήση του μέτρου Sharpe δικαιολογείται τουλάχιστον από πρακτική άποψη.

ROBUSTNESS TEST

Τα κύρια αποτελέσματα είναι ισχυρά ακόμη και όταν εφαρμόστηκαν τα τεστ κάτω από κάποιες προϋποθέσεις δηλαδή:

- ακόμη και όταν χωρίσαμε την περίοδο από το 1996 έως το 2005 σε πέντε χρονικές περιόδους των δύο χρόνων
- με τις υποθέσεις των εξωγενών παραμέτρων (για παράδειγμα ότι για τα value at risk μέτρα το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ήταν μεταξύ 1% και 20%, για τα LPM η ελάχιστη αναμενόμενη απόδοση κυμαινόταν μεταξύ 0% και 1% και για τα drawdown μέτρα απόδοσης ο αριθμός drawdown ποίκιλε μεταξύ 1 και 10)
- στην περίπτωση του αποκλεισμού των 10 υψηλότερων αποδόσεων και 10 χαμηλότερων αποδόσεων των σειρών
- μία ξεχωριστή κατηγοριοποίηση των εν ενεργεία και των ανενεργών funds προκειμένου να υπολογιστεί η μεροληψία των αποτελεσμάτων

Για όλα αυτά τα τεστ βρέθηκαν υψηλοί βαθμοί συσχέτισης παρόμοιοι με αυτούς που παρουσιάστηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Ο πίνακας 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα για τα μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια. Παρόμοιες αναλύσεις και αποτελέσματα έγιναν για όλες τις κατηγορίες των αξιόγραφων. Ως ένα επιπρόσθετο τεστ ήταν ο διαχωρισμός του δείγματος των μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων σε υποκατηγορίες. Παρόλο αυτά ακόμη συμπεραίνεται ένας υψηλός βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης.

Πίνακας 3: Results of Robustness Tests

Performance measure	Basic Results	Robustness Test a) Investigation Period					b) Parameters			c) Outliers	d) Bias	
		1996 to 1997	1998 to 1999	2000 to 2001	2002 to 2003	2004 to 2005	Variation of minimal acceptable return between 0 and 1%*	Variation of number of drawdowns between 1 and 10*	Variation of significance level between 0.01 and 0.20*	Elimination of 1 up to 10 of highest and lowest returns*	Separate consideration of surviving funds (N = 13,039)	Separate consideration of dissolved funds (N = 4,778)
		Rank correlation in relation to the Sharpe ratio										
Omega	1.00	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	/	/	1.00	1.00	1.00
Sortino ratio	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	1.00	/	/	1.00	1.00	1.00
Kappa 3	1.00	0.99	0.98	0.99	1.00	0.99	1.00	/	/	1.00	1.00	1.00
Upside potential ratio	0.98	0.97	0.97	0.94	0.97	0.97	0.95	/	/	0.99	0.97	0.96
Calmar ratio	0.99	0.97	0.97	0.85	0.98	0.95	/	0.99	/	0.99	0.98	0.97
Sterling ratio	0.98	0.95	0.96	0.85	0.99	0.95	/	0.98	/	0.99	0.98	0.97
Burke ratio	0.99	0.96	0.97	0.88	0.99	0.97	/	0.99	/	0.99	0.98	0.97
Excess return on VaR	0.97	0.99	1.00	1.00	0.99	0.99	/	/	1.00	0.98	0.97	1.00
Conditional Sharpe ratio	0.98	0.99	0.97	0.97	0.99	0.96	/	/	0.98	0.97	0.98	0.99
Modified Sharpe ratio	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	/	/	0.99	0.99	0.99	0.99
Average	0.99	0.98	0.98	0.95	0.99	0.98	/	/	/	0.99	0.99	0.98

*The rank correlations presented in the table are average values above different robustness tests.

Πηγή: Martin Eling (2008)

PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE INVESTMENT INDUSTRY:
DOES THE MEASURE MATTER? (σελ.20)

Πως εξηγείται ο υψηλός βαθμός συσχέτισης;

Σε αυτή την ενότητα θα επιχειρηθεί η εξήγηση του υψηλού βαθμού συσχέτισης. Από πρακτικής άποψης θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι ο υψηλός βαθμός συσχέτισης είναι γιατί χρησιμοποιούνται παρόμοια μέτρα απόδοσης, ο αριθμητής χρησιμοποιεί την επιπλέον απόδοση για τα 10 από τα 11 μέτρα απόδοσης και ο παρανομαστής περιέχει περισσότερο ή λιγότερο παρόμοια μέτρα ρίσκου.

Ο Eling και ο Schuhmacher (2007) προτείνουν ότι μία πιθανή εξήγηση της υψηλής συσχέτισης είναι ότι οι αποδόσεις των funds κατανέμονται ελλειπτικά. Παρατηρήθηκε λοιπόν ότι στα δεδομένα ταιριάζει ένα γκρουπ ελλειπτικών κατανομών όπως η lognormal (λογαριθμοκανονική), η logistic, η Weibull ή η generalized beta. Επομένως ο λόγος που υπάρχει υψηλός βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης είναι γιατί τα μέτρα απόδοσης ρίσκου είναι σχετικά

παρόμοια και γιατί οι αποδόσεις των funds είναι επίσης σχετικά παρόμοιες (κατανέμονται ελλειπτικά και συσχετίζονται).

Γιατί το μέτρο του Sharpe είναι το κατάλληλο μέτρο για τους επενδυτές

Εξετάζεται γιατί το μέτρο του Sharpe είναι το σωστό μέτρο για τους επενδυτές όταν αναλύονται hedge και mutual funds. Από πρακτική άποψη το μέτρο του Sharpe είναι το καταλληλότερο γιατί:

- Χρησιμοποιείται ευρέως και είναι το πιο διαδομένο μέτρο απόδοσης. Στην ανάλυση των περισσότερων αξιόγραφων χρησιμοποιείται η μέθοδος μέσου-διακύμανσης για τον προσδιορισμό της σχέσης ανταλλαγής ανάμεσα στην απόδοση και το ρίσκο.
- Προσφέρει μία προσιτή ανάλυση δύο σημαντικών παραγόντων (ρίσκου και απόδοσης) σε κάθε επενδυτική στρατηγική και ίσως αποτελεί το καλύτερο κατανοητό μέτρο απόδοσης. Επίσης, είναι πολύ εύκολο στον υπολογισμό του σε σχέση με άλλα περίπλοκα μέτρα απόδοσης.
- Επίσης, για το μέτρο του Sharpe είναι διαθέσιμα πολλά στατιστικά μέτρα (Jobson και Krokie (1981), Memmel (2003)). Επιπροσθέτως, το μέτρο του Sharpe έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνητικών εργασιών και επομένως τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του είναι γνωστά σε σχέση με άλλα μέτρα απόδοσης.
- Επιπλέον, είτε κατά την ανάλυση hedge funds είτε κατά την ανάλυση mutual funds η επιλογή του μέτρου απόδοσης δεν επηρεάζει σημαντικά τη σχετική αποτίμηση των κεφαλαίων.

6.7. William Fung, David A.Hsieh (1999)

Is mean-variance applicable to hedge funds?

Εισαγωγή

Η ανάλυση μέσου και διακύμανσης είναι κατάλληλη όταν οι αποδόσεις κατανέμονται κανονικά ή οι προτιμήσεις των επενδυτών εκφράζονται από εξισώσεις που είναι δευτεροβάθμιες (quadratic). Στις πραγματικές εφαρμογές οι αποδόσεις συνήθως δεν κατανέμονται κανονικά και οι καμπύλες χρησιμότητας είναι τυπικά non-quadratic. Ο Levy και ο Markowitz (1979) δικαιολογούν την πρακτική της χρησιμοποίησης της mean-variance ανάλυσης δείχνοντας ότι μπορεί να εκφραστεί ως μία σειρά Taylor δεύτερης τάξης προσεγγίζοντας την τυπική καμπύλη χρησιμότητας. Υποστηρίζουν επομένως ότι η αξιοπιστία της mean-variance analysis εξαρτάται από το βαθμό της μη κανονικότητας των αποδόσεων και της φύσης της καμπύλης χρησιμότητας ως non-quadratic. Ο Levy και ο Markowitz (1979) φανερώνουν ότι η δεύτερη τάξης προσέγγιση (μέσος και διακύμανση) είναι υψηλά συσχετισμένη με τις πραγματικές τιμές της συνάρτησης χρησιμότητας πάνω σε ένα μεγάλο εύρος παραμετρικών τιμών που καθορίζουν τις τιμές των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Ο Hlawitschka (1994) επεκτείνει τα αποτελέσματα του Levy και του Markowitz (1979) προκειμένου να αποδείξει ότι η κατάταξη των αμοιβαίων κεφαλαίων βασισμένη στην ανάλυση mean-variance είναι υψηλά συσχετισμένη με την κατάταξη που βασίζεται στην πραγματική συνάρτηση χρησιμότητας και ότι η τρίτης τάξης ή περισσοτέρων στιγμών προσεγγίσεις (όπως ασυμμετρία και κύρτωση) δε βελτιώνουν απαραίτητα τη σειρά κατάταξης.

Παρόμοια αποτελέσματα των Levy και του Markowitz (1979) καθώς και του Hlawitschka (1994) επεκτάθηκαν εκτός των αμοιβαίων κεφαλαίων και στα hedge funds. Η έρευνα αυτή εξετάζει αν ισχύει και για άλλα κριτήρια, τα οποία δεν εξαρτώνται από την παράμετρο της αληθινής συνάρτησης χρησιμότητας όπως για παράδειγμα το μέτρο του Sharpe.

Sharpe ratio

Εξετάζεται λοιπόν η καταλληλότητα της χρησιμοποίησης του μέτρου του Sharpe για την κατάταξη των funds. Το μέτρο αυτό του Sharpe διαφέρει από το κλασικό μέτρο του Sharpe μόνο στο ότι δεν αφαιρείται το risk free interest rate από τον αριθμητή. Η συσχέτιση κατάταξης ανάμεσα στην πραγματική καμπύλη χρησιμότητας και το μέτρο του Sharpe για τα hedge funds βρίσκεται στη στήλη 10 του παρακάτω πίνακα.

Παρατηρήθηκε λοιπόν ότι το κριτήριο της συσχέτισης είναι πολύ αδύναμο όταν η αποστροφή προς τον κίνδυνο είναι χαμηλή αλλά είναι λογικό όταν η αποστροφή προς τον κίνδυνο είναι υψηλή. Επομένως, για υψηλό βαθμό αποστροφής προς τον κίνδυνο το μέτρο του Sharpe είναι ένα πολύ καλό μέτρο επιλογής αξιολόγησης της απόδοσης μίας επένδυσης.

Rank correlation between actual and second order approximations for power and exponential utilities

	Second order approx			Log			Sharpe		
	Sim. portf	Mut. funds	Hedge funds	Sim. portf	Mut. funds	Hedge funds	Sim. portf	Mut. funds	Hedge funds
Power utility:									
γ									
0.1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	1.00	-0.13	0.49
0.2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	1.00	-0.12	0.50
0.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	-0.12	0.52
0.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.11	0.53
0.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.10	0.55
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-0.07	0.62
1.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.04	0.68
2.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	-0.01	0.73
2.5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.95	1.00	0.01	0.77
3.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.92	1.00	0.04	0.81
3.5	1.00	1.00	0.99	1.00	0.98	0.87	1.00	0.07	0.84
4.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.97	0.83	1.00	0.10	0.85
4.5	1.00	1.00	0.99	1.00	0.96	0.79	1.00	0.13	0.87
5.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.95	0.75	1.00	0.16	0.89
10.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.71	0.48	1.00	0.49	0.89
15.0	1.00	0.99	0.98	1.00	0.37	0.37	1.00	0.75	0.87
20.0	1.00	0.98	0.97	1.00	0.07	0.29	1.00	0.89	0.85
25.0	1.00	0.97	0.96	1.00	-0.15	0.24	1.00	0.92	0.83
30.0	1.00	0.98	0.95	1.00	-0.26	0.20	1.00	0.91	0.81
Exponential utility:									
γ									
0.1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	1.00	-0.13	0.49
0.2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00	-0.12	0.50
0.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	-0.11	0.52
0.4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.11	0.54
0.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.10	0.55
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-0.07	0.63
1.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	-0.04	0.69
2.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	-0.01	0.73
2.5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.95	1.00	0.02	0.77
3.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.91	1.00	0.04	0.81
3.5	1.00	1.00	0.99	1.00	0.98	0.87	1.00	0.07	0.84
4.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.97	0.83	1.00	0.10	0.86
4.5	1.00	1.00	0.99	1.00	0.96	0.78	1.00	0.13	0.87
5.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.94	0.75	1.00	0.16	0.89
10.0	1.00	1.00	0.99	1.00	0.71	0.48	1.00	0.49	0.90
15.0	1.00	0.99	0.98	1.00	0.37	0.37	1.00	0.75	0.87
20.0	1.00	0.98	0.98	1.00	0.07	0.30	1.00	0.89	0.85
25.0	1.00	0.98	0.97	1.00	-0.15	0.25	1.00	0.92	0.83
30.0	1.00	0.98	0.96	1.00	-0.26	0.21	1.00	0.91	0.82

Πηγή: William Fung, David A.Hsieh (1999)

Is mean-variance applicable to hedge funds? (σελ.56)

6.8. J.D Dobson and BOB M.Korkie (1981)

Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures

Αυτή η μελέτη αναπτύσσει τεστ σημαντικότητας της απόδοσης του χαρτοφυλακίου για τα μέτρα του Sharpe και του Treynor. Προσδιορίζονται η μεροληψία και οι ασυμπτωτικές κατανομές των εκτιμητών των κλασικών μέτρων απόδοσης του Sharpe και του Treynor. Διάφορα συγκριτικά μέτρα απόδοσης βασισμένα σε αυτά τα παραδοσιακά μέτρα προτείνονται προκειμένου να συγκριθεί η απόδοση των χαρτοφυλακίων. Η μεροληψία και οι ασυμπτωτικές κατανομές των νέων αυτών μέτρων εξάγονται και στη συνέχεια προτείνονται στατιστικά τεστ. Η συμπεριφορά και η χρησιμότητα των στατιστικών αξιολογούνται κατά την εφαρμογή τους σε μικρά δείγματα. Εν προκειμένω θα αναλυθεί το μέτρο του Sharpe.

Αποδείχθηκε λοιπόν ότι το στατιστικό τεστ z βασισμένο στο μέτρο του Sharpe συμπεριφέρεται καλά σε μικρά δείγματα παρόλο που η ισχύς του να εντοπίζει τυπικές διαφορές στις μηνιαίες αποδόσεις είναι μικρή. Για πολλαπλές συγκρίσεις το chi-square (χ^2) στατιστικό όπως δημιουργείται από το μέτρο του Sharpe εφαρμόζεται καλά σε μικρά δείγματα και η δύναμη του αυξάνει όταν ο αριθμός των χαρτοφυλακίων αυξάνεται ή οι εκτιμητές της διακύμανσης μειώνονται. Μέσα από τη μελέτη αυτή αναδεικνύονται κάποιες αδυναμίες του μέτρου Sharpe και πως ξεπερνιούνται.

Κατάταξη των μέτρων απόδοσης

Τα μέτρα απόδοσης χρησιμοποιούνται για να συγκρίνουν την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου σε κάποια χρονική περίοδο σε σχέση με μία άλλη περίοδο ή να συγκρίνουν διαφορετικά χαρτοφυλάκια στην ίδια περίοδο. Υπάρχει μία κατηγορία μέτρων απόδοσης όπου τα μέτρα απόδοσης στηρίζονται στην τυπική απόκλιση (συνολικό ρίσκο) της απόδοσης. Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα μέτρα του δείκτη Sharpe και οι παραλλαγές του.

Ενδεικτικά αναφέρουμε κάποιες αδυναμίες του δείκτη Sharpe. Μόνο σε λίγα μέτρα απόδοσης όπως είναι του Jensen επιτρέπονται στατιστικά τεστ υπόθεσης της απόδοσης παρόλο που βέβαια είναι ευαίσθητα σε σφάλματα μέτρησης στο δείκτη της αγοράς. Παρόλο αυτά, αρκετοί ερευνητές υποστήριξαν ότι η αξιολόγηση της απόδοσης μπορεί να γίνει με τη βοήθεια της χρήσης της security market line αρκεί το επιλεγθέν χαρτοφυλάκιο της αγοράς να αντανakλά

τον ανεξερεύνητο παράγοντα της αποτίμησης της αποδοτικότητας της αγοράς. Άλλοι ερευνητές υποστήριξαν ότι το μέτρο του Sharpe μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση της απόδοσης. Για το λόγο αυτό η ύπαρξη σφαλμάτων μέτρησης με το δείκτη της αγοράς μπορεί να αναιρέσουν τη χρήση της security market line στην αξιολόγηση της απόδοσης ακόμη και αν υπάρχει στατιστικό μέτρο ή όχι για το δείκτη του Sharpe.

Ένα άλλο πρόβλημα που υπάρχει με το μέτρο του Sharpe είναι ότι όταν το risk premium της αγοράς είναι αρνητικό και το χαρτοφυλάκιο που αξιολογείται έχει μεγαλύτερο κίνδυνο τότε για το χαρτοφυλάκιο εμφανίζεται μία χαμηλότερη μέση απόδοση αλλά που είναι μεγαλύτερη από αυτή της αγοράς. Αυτό το πρόβλημα προκύπτει από το γεγονός ότι αντιμετωπίζονται τα στατιστικά του δείγματος ως παράμετροι. Το market risk premium δε μπορεί να είναι αρνητικό αλλά εξαιτίας της διακύμανσης (ρίσκου) του δείγματος κανείς αναμένει κατά περίπτωση το αποτέλεσμα αυτό. Στην περίπτωση αυτή τα τεστ σημαντικότητας θα επιτρέψουν μία άλλοτε αδύναμη σύγκριση των χαρτοφυλακίων παρά το παράλογο αποτέλεσμα του δείγματος. Γενικότερα όλα τα μέτρα απόδοσης έχουν κάποιες ελλείψεις. Το μέτρο του Sharpe ενώ εμφανίζεται να έχει ένα σχετικά μικρό αριθμό θεωρητικών ενστάσεων δεν συνοδεύεται από κάποιο τεστ σημαντικότητας. Κάποιοι άλλοι ερευνητές προσπάθησαν να εντοπίσουν τον ακριβή βαθμό μεροληψίας στο μέτρο απόδοσης του Sharpe. Επίσης, κατά το στατιστικό μέτρο του Sharpe δεν έχουν ενσωματωθεί υψηλότερης τάξης στιγμές ή δεν έχουν προσδιορισθεί στατιστικά μέτρα σημαντικότητας.

Στιγμές των μέτρων απόδοσης, Κατανομές και Στατιστικά Τεστ

Ας θεωρήσουμε τη γενική κατάσταση κατά την οποία η σχετική απόδοση κάποιου πεπερασμένου αριθμού χαρτοφυλακίων θα αξιολογηθεί. Έστω ότι r_{it} εκφράζει το premium της απόδοσης (δηλαδή την απόδοση που βρίσκεται πάνω από το risk free interest rate) του i χαρτοφυλακίου κατά την περίοδο t με $i=1,2,\dots,n$. Ένα τυχαίο δείγμα T premium αποδόσεων των n χαρτοφυλακίων σημειώνεται με $r'_t = [r_{1t}, r_{2t}, \dots, r_{nt}]$ όπου $t=1,2,\dots,T$ όπου r_t θεωρείται ότι ακολουθεί την κανονική κατανομή με μέσο $\mu = \{\mu_i\}_{n \times 1}$ με $i=1,2,\dots,n$ και πίνακα συνδιακυμάνσεων $\Sigma = \{\sigma_{ij}\}_{n \times n}$ με $i,j=1,2,\dots,n$. Οι αμερόληπτοι εκτιμητές του μέσου και των συνδιακυμάνσεων είναι

$$r = 1/T \sum r_t \text{ με } t=1,2,\dots, T \text{ και } S = \{s_{ij}\}_{n \times n} = 1/(T-1) \sum (r_t - r)(r_t - r)' \text{ αντίστοιχα.}$$

Αυτοί οι εκτιμητές δείγματος χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του παραδοσιακού εκτιμητή του μέτρου Sharpe.

Παραδοσιακός εκτιμητής του Sharpe

Το μέτρο απόδοσης του Sharpe για το χαρτοφυλάκιο i προσδιορίζεται ως εξής:

$$Sh_i = \mu_i / \sigma_i \text{ με } i=1,2,\dots,n$$

Ο συμβατικός εκτιμητής του δείγματος για αυτό το μέτρο απόδοσης είναι :

$$Sh_i = r_i / s_i$$

Ένας όμως σχεδόν αμερόληπτος εκτιμητής του μέτρου Sharpe δίνεται από της εξής σχέση:

$$Sh_i = r_i / s_i * \{1 / (1 + (0.75/T))\}$$

Τα πλεονεκτήματα αυτής της διόρθωσης μεροληψίας βρίσκονται στην απλότητα αυτής της συνάρτησης καθώς επίσης φανερώνεται η επίδραση του μεγέθους του δείγματος στον εκτιμητή χωρίς να υπάρχει μεγάλη θυσία στην ακρίβεια.

Η ασυμπτωτική κατανομή του εκτιμητή αυτού είναι η

$$(r_i/s_i) \square N(\mu_i/\sigma_i, 1/T\{1 + \mu_i^2/2\sigma_i^2\})$$

Σύγκριση απόδοσης δύο χαρτοφυλακίων

Για δύο χαρτοφυλάκια i και n επιθυμούμε να εξετάσουμε της εξής υπόθεση:

$$H_{0s}: Sh_i - Sh_n = 0$$

Οι φανερές επιλογές των στατιστικών τεστ είναι οι διαφορές των μέτρων του Sharpe στα δείγματα $(Sh_i - Sh_n)$. Οι διαφορές του μέτρου του Sharpe μετασχηματίζονται ως εξής:

$$Sh_{in} = s_n r_i - s_i r_n$$

Για τα στατιστικά τεστ οι στιγμές και η κατανομή του δείγματος της νέας σύγκρισης των μέτρων απαιτούνται. Για το στατιστικό μέτρο του Sharpe η ασυμπτωτική κατανομή είναι κανονική με μέσο Sh_{in} και διακύμανση θ η οποία δίνεται από:

$$\theta = 1/T [2\sigma_i^2\sigma_n^2 - 2\sigma_i\sigma_n\sigma_{in} + 1/2\mu_i^2\sigma_n^2 + 1/2\mu_n^2\sigma_i^2 - (\mu_i\mu_n/2\sigma_i\sigma_n) * (\sigma_{in}^2 + \sigma_i^2\sigma_n^2)]$$

Στην πραγματικότητα η διακύμανση είναι άγνωστη γιατί εκτιμώνται με τους μέσους και τις συνδιακυμάνσεις του πληθυσμού. Για το λόγο αυτό εξάγεται ο εκτιμητής θ χρησιμοποιώντας τους εκτιμητές των μέσων και των συνδιακυμάνσεων του δείγματος.

Για να εκτιμηθεί το τεστ $H_{os}: Sh_{in}=0$ χρησιμοποιείται τα εξής στατιστικά τεστ :

$$Zs_{in} = Sh_{in}/\sqrt{\theta}$$

Γενικά το στατιστικό μέτρο Sharpe z είναι αμερόληπτος εκτιμητής και έχει μοναδική τυπική απόκλιση.

Σύγκριση απόδοσης η χαρτοφυλακίων

Έστω ότι έχουμε την εξής υπόθεση για n αριθμό χαρτοφυλακίων:

$H_{os}: Sh_1 = Sh_2 = \dots = Sh_n$ που είναι ισοδύναμο με το τεστ $H_{os}: Sh = 0$ όπου Sh είναι τα $(n-1) \times 1$ διανύσματα που περιέχουν τις διαφορές Sh_{in} με $i=1,2,\dots,n-1$ αντίστοιχα

Για το μέτρο του Sharpe $Sh \sim N(Sh, \theta)$

όπου

$$\theta_{ij} = 1/T \{ \sigma_n^2 \sigma_i \sigma_j - \sigma_{jn} \sigma_i - \sigma_{in} \sigma_n \sigma_j + \sigma_n^2 \sigma_{ij} + 1/2 \mu_i \mu_j \sigma_n^2 - \mu_n \mu_j / 4 \sigma_n \sigma_i (\sigma_{in}^2 + \sigma_i^2 \sigma_n^2) - \mu_n \mu_i / 4 \sigma_n \sigma_j (\sigma_{jn}^2 + \sigma_j^2 \sigma_n^2) + \mu_n^2 / 4 \sigma_i \sigma_j (\sigma_{ij}^2 + \sigma_i^2 \sigma_j^2) \} \text{ και } i, j = 1, 2, \dots, n-1$$

Για να εξετάσουμε τη γενική πολυπαραγοντική υπόθεση $H_{os}: Sh = 0$ δύο στατιστικά τεστ είναι χρήσιμα.

Αρχικά, εφόσον το Sh ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο Sh και πίνακα συνδιακυμάνσεων θ η μορφή $Sh' \theta^{-1} Sh$ είναι χ^2 τυχαία μεταβλητή με $n-1$ βαθμούς ελευθερίας κάτω από τη μηδενική υπόθεση. Ο παράγοντας θ είναι εκτιμητής εφόσον η μεταβλητή αυτή είναι άγνωστη.

Εναλλακτικά ,το δεύτερο στατιστικό τεστ αποτελείται από το άθροισμα z στατιστικών με $Z_s = \sum Zs_{in}$ να ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο 0 και διακύμανση $e'\theta e$. Επομένως το στατιστικό τεστ είναι το $Zs/\sqrt{e'\theta e}$

Θα πρέπει να επακολουθήσει η επιλογή του καλύτερου στατιστικού μέτρου μεταξύ των δύο παραπάνω (χ^2 και z). Η έρευνα αυτή τελικά ανέδειξε ως καλύτερο στατιστικό μέτρο για τη σύγκριση η χαρτοφυλακίων το χ^2 στατιστικό του Sharpe.

6.9. William F.Sharpe (1966)

Mutual Fund Performance

Ο Sharpe (1966) αναφέρει ότι εκείνα τα χρόνια είχε σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στη θεωρία επιλογής χαρτοφυλακίου, τη θεωρία αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων κάτω από συνθήκες κινδύνου και τη γενική συμπεριφορά των τιμών των μετοχών στις αγορές. Τα αποτελέσματα και των τριών αυτών τομέων είναι σχετικά για την αξιολόγηση των αμοιβαίων κεφαλαίων. Στο άρθρο αυτό σκιαγραφήθηκε το νέο μέτρο αξιολόγησης αμοιβαίων κεφαλαίων Reward to Risk Variability Ratio ή διαφορετικά το γνωστό Sharpe ratio.

Θεωρία Χαρτοφυλακίου, Συμπεριφορά των Αγορών και Θεωρία Αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων κάτω από συνθήκες ρίσκου

Στην ανάλυση χαρτοφυλακίου δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο. Η επιλογή ενός άριστου συνδυασμού ρίσκου και απόδοσης εξαρτάται από τις προτιμήσεις των επενδυτών και δε μπορεί να πραγματοποιηθεί αποκλειστικά από τον τεχνικό αναλυτή. Παρόλο αυτά ο τεχνικός αναλυτής επιχειρεί να βρει τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια, δηλαδή αυτά που υπόσχονται τη μεγαλύτερη απόδοση σε κάθε επίπεδο ρίσκου. Ένα αμοιβαίο κεφάλαιο λοιπόν πρακτικά δε μπορεί να ανταποκριθεί στις προτιμήσεις κάθε επενδυτή. Ακόμη και αν δύο διαφορετικοί fund manager επιχειρούσαν να κατασκευάσουν ξεχωριστά ο καθένας ένα αμοιβαίο κεφάλαιο που θα ανταποκρινόταν στις προτιμήσεις του ίδιου επενδυτή το αποτέλεσμα θα ήταν ότι τα αμοιβαία αυτά κεφάλαια θα διέφεραν μεταξύ τους. Η διαδικασία λοιπόν λαμβάνει την εξής διάσταση: οι διαχειριστές των αμοιβαίων κεφαλαίων επιλέγουν ένα συνδυασμό ρίσκου και απόδοσης και στη συνέχεια προσκαλούν τους επενδυτές με παρόμοιες προτιμήσεις ρίσκου και κινδύνου να αγοράσουν μερίδια του αμοιβαίου κεφαλαίου. Μία πιο πιθανή μέθοδος που φαίνεται να ακολουθείται στην πράξη είναι ότι επιλέγεται το αποδοτικότερο χαρτοφυλάκιο σε κάθε επίπεδο ρίσκου, δηλαδή αυτό που έχει τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου δε κάνει υποθέσεις σχετικά με κάποιο σχήμα που ακολουθούν ή το πώς διαμορφώνονται οι τιμές των αμοιβαίων κεφαλαίων ή τις

ικανότητες των διαχειριστών των αμοιβαίων κεφαλαίων. Για αυτό το λόγο υπάρχουν κάποιες επιπλοκές σχετικά με τα αποτελέσματα διαφορετικών αμοιβαίων κεφαλαίων. Η πρώτη δυσκολία είναι ότι διαφορετικά αμοιβαία κεφάλαια επιδεικνύουν διαφορετικό βαθμό διακύμανσης στις αποδόσεις είτε εξαιτίας της ενσυνείδητης επιλογής διαφορετικών βαθμών ρίσκου είτε σε εσφαλμένες προβλέψεις του ρίσκου τους. Επιπλέον, χαρτοφυλάκια που αποτελούνται από αμοιβαία κεφάλαια με παρόμοια διακύμανση στις αποδόσεις μπορεί να έχουν μεγάλες διαφορές στη μέση απόδοση εξαιτίας της ανικανότητας των διαχειριστών να διαφοροποιήσουν το χαρτοφυλάκιο τους κατάλληλα.

Οι τιμές των αξιόγραφων στηρίζονται στη θεωρία του τυχαίου περιπάτου δηλαδή στο γεγονός ότι η συμπεριφορά ενός αξιόγραφου στο παρελθόν δεν έχει καμία αξία στην πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών. Η αξιοσημείωτη υπόθεση που στηρίζει τη θεωρία αυτή είναι ότι είναι πολύ δύσκολο να εντοπίσει κανείς αξιόγραφα που δεν έχουν τη σωστή τιμή στην αγορά.

Εμπειρικές μελέτες σχετικές με τη συμπεριφορά των τιμών των μετοχών στην αγορά υποστηρίζουν την άποψη ότι οι αγορές ανταποκρίνονται πολύ γρήγορα στις νέες πληροφορίες επηρεάζοντας τις τιμές των αξιόγραφων. Μία φυσική προσέγγιση σε αυτά τα αποτελέσματα είναι η κατασκευή ενός μοντέλου της αγοράς που ενσωματώνει όλες τις πληροφορίες και στην οποία κάθε ενδιαφερόμενος χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που χρειάζεται προκειμένου να προβεί στην ανάλυση χαρτοφυλακίου.

Στην ανάλυση αυτή χρησιμοποιείται και η προβλεπόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου. Η απόδοση μετριέται με δύο μέτρα:

- ο αναμενόμενος ρυθμός απόδοσης (E_i)
- η προβλεπόμενη διακύμανση ή ρίσκο όπως εκφράζεται από την τυπική απόκλιση των αποδόσεων (σ_i)

Επίσης, θεωρείται ότι όλοι οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επενδύουν σε αξιόγραφα με απόδοση το κοινό risk-free interest rate και να δανείζονται κεφάλαια στο ίδιο rate. Σε κάθε χρονικό διάστημα όλοι οι επενδυτές μοιράζονται τις ίδιες προβλέψεις σχετικά με τη μελλοντική απόδοση των αξιόγραφων και των χαρτοφυλακίων. Κάτω λοιπόν από αυτές τις προβλέψεις όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια θα βρίσκονται κατά μήκος της ίδιας ευθείας γραμμής:

$E_i = r + b\sigma_i$, όπου r είναι το risk free interest rate και b είναι το risk premium.

Οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο (risk averse) και κάτω από την υπόθεση αυτή το b είναι θετικό ($b > 0$). Είναι γνωστό ότι ένας επενδυτής μπορεί να δανείσει ή να δανειστεί στο riskless interest rate r ένα χρηματικό ποσό ή να επενδύσει σε ένα χαρτοφυλάκιο με προβλεπόμενη απόδοση (E_i, σ_i) ή να κάνει και τα δύο. Τότε είναι φυσικό ότι θα επιμερίσει τα κεφάλαια του ανάμεσα στο χαρτοφυλάκιο, τη χορήγηση δανείου σε τρίτους ή το δανεισμό του από τρίτους και η ενέργεια του αυτή περιγράφεται από την εξής σχέση:

$$E = r + \{(E_i - r) / \sigma_i\} * \sigma$$

Επομένως, το καλύτερο χαρτοφυλάκιο θα είναι αυτό που θα δίνει το καλύτερο δείκτη

$$\{(E_i - r) / \sigma_i\}$$

Επομένως αν υπάρχουν περισσότερα από ένα χαρτοφυλάκια που θα είναι αποδοτικά τότε όλα θα βρίσκονται στην ίδια ευθεία γραμμή και θα δίνουν ίδιες τιμές στο δείκτη αυτό. Ο δείκτης αυτός ονομάζεται δείκτης του Sharpe.

Το μοντέλο αυτό όπως περιγράφεται χρησιμοποιεί προβλέψεις της μελλοντικής απόδοσης. Εφόσον όμως οι προβλέψεις δε μπορούν να εκτιμηθούν με κάποιο ικανοποιητικό τρόπο το μοντέλο αυτό δε μπορεί να ελεγχθεί άμεσα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ιστορικές πραγματικές (ex-post) τιμές όπου η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου θα αντικαταστήσει την αναμενόμενη απόδοση και η πραγματική τυπική απόκλιση το προβλεπόμενο ρίσκο. Τα μέτρα αυτά τα συμβολίζουμε με A_i και V_i αντίστοιχα.

Δεδομένα και Μεθοδολογία

Αναλύθηκαν οι ετήσιες αποδόσεις τριάντα τεσσάρων αμοιβαίων κεφαλαίων (34) κατά την περίοδο 1945-1963. Υπολογίστηκαν η μέση απόδοση (A_i) και η τυπική απόκλιση (V_i). Παρατηρήθηκε ότι αμοιβαία κεφάλαια με μεγαλύτερη μέση απόδοση έχουν μεγαλύτερη διακύμανση από αυτά με μικρότερες μέσες αποδόσεις. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο δείκτης του Sharpe ή αλλιώς Reward to Variability ratio (R/V). Ο αριθμητής δείχνει τη διαφορά ανάμεσα στη μέση απόδοση και το risk free interest rate και εκφράζει την αμοιβή του επενδυτή για το ρίσκο που αναλαμβάνει. Ο παρανομαστής εκφράζει την τυπική απόκλιση των ετήσιων αποδόσεων και αντιστοιχεί στο πραγματικό ρίσκο. Ο δείκτης αυτός εκφράζει την

επιπλέον απόδοση ανά μονάδα ρίσκου. Οι μετρήσεις των δεικτών των 34 αμοιβαίων κεφαλαίων διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Αυτοί που πιστεύουν ότι η αγορά είναι σχεδόν τέλεια θα συμφωνούσαν ότι οι διαφορές είναι προσωρινές. Άλλοι θα συμφωνούσαν ότι οι διαφορές είναι επίμονες και μπορούν να αποδοθούν στις διαφορετικές ικανότητες των manager.

Προκειμένου να καθοριστεί ο βαθμός που οι διαφορές στην απόδοση συνεχίζονται στο χρόνο τα αμοιβαία κεφάλαια ταξινομήθηκαν σε κάθε περίοδο. Η πρώτη θέση δόθηκε στο αμοιβαίο κεφάλαιο που είχε το υψηλότερο και επομένως καλύτερο δείκτη R/V και τη 34^η θέση κατέλαβε το αμοιβαίο κεφάλαιο με το μικρότερο δηλαδή το χειρότερο δείκτη. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται στο πρώτο σχήμα. Το δεύτερο σχήμα σκιαγραφεί την κατάταξη σε δύο περιόδους. Παρατηρούμε λοιπόν ότι υπάρχει η εξής γενική τάση που υποθέτει ότι τα αμοιβαία κεφάλαια με χαμηλή κατάταξη στην νωρίτερη περίοδο κατατάσσονται επίσης χαμηλά στην περίοδο που ακολουθεί και αντίστοιχα τα αμοιβαία κεφάλαια που βρίσκονται υψηλότερα στην κατάταξη αρχικά, συνεχίζουν να κατατάσσονται υψηλά και στη δεύτερη περίοδο. Η τιμή του δείκτη αυτοσυσχέτισης των συντελεστών κατάταξης Spearman (0,36) αυτό υποδηλώνει, όπως φαίνεται άλλωστε και στο τετράγωνο σχήμα του παρακάτω. Το μέρος αυτό του σχήματος υποδηλώνει ότι ένας επενδυτής που διαλέγει ένα από τα καλύτερα 17 αμοιβαία κεφάλαια στην πρώτη περίοδο έχει 11:6 πιθανότητες να κρατήσει ένα από τα καλύτερα δεκαεπτά αμοιβαία κεφάλαια στη δεύτερη περίοδο. Αντιθέτως αν είχε επιλέξει ένα από τα δεκαεπτά χειρότερα αμοιβαία κεφάλαια στην πρώτη περίοδο θα είχε 11:6 πιθανότητες να κρατήσει ένα από τα χειρότερα αυτά δεκαεπτά αμοιβαία κεφάλαια στη δεύτερη περίοδο. Η απλή μέθοδος παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας τις πραγματικές τιμές του δείκτη R/V δίνει παρόμοια αποτελέσματα: ο δείκτης αυτοσυσχέτισης είναι 0,3157. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι διαφορές στην απόδοση μπορούν να προβλεφθούν αν και πολλές φορές ατελώς ενώ δε είναι δυνατόν να επισημανθούν οι πηγές των διαφορών. Εξίσου όμως πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν υπάρχει διαβεβαίωση ότι οι παρελθοντικές αποδόσεις είναι ο καλύτερος εκτιμητής για τις μελλοντικές αποδόσεις.

Σχήμα 1

PERFORMANCE OF 34 MUTUAL FUNDS, 1954-63

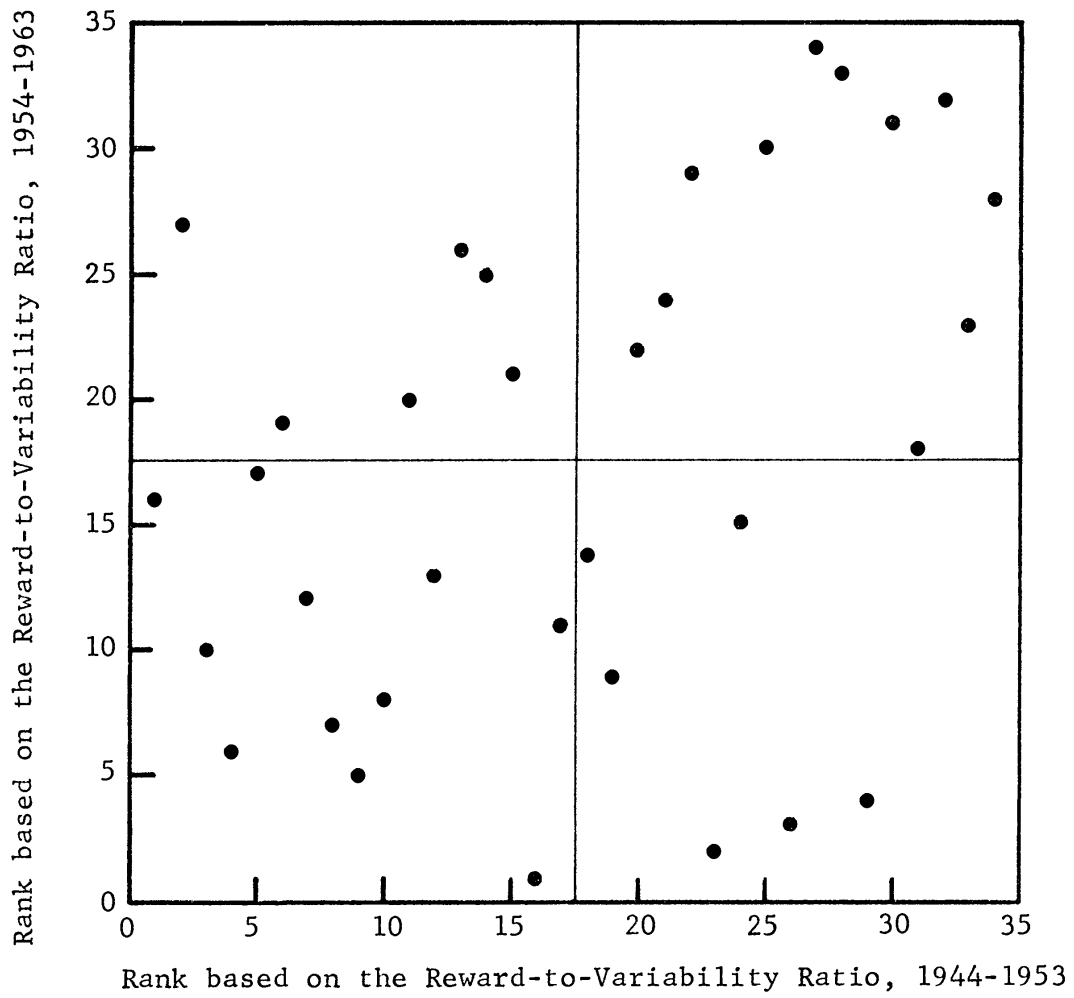
Mutual Fund	Average Annual Return (Per Cent)	Variability of Annual Return (Per Cent)	Reward-to-Variability Ratio (R/V)*
Affiliated Fund.....	14.6	15.3	0.75896
American Business Shares.....	10.0	9.2	.75876
Axe-Houghton, Fund A.....	10.5	13.5	.55551
Axe-Houghton, Fund B.....	12.0	16.3	.55183
Axe-Houghton, Stock Fund.....	11.9	15.6	.56991
Boston Fund.....	12.4	12.1	.77842
Broad Street Investing.....	14.8	16.8	.70329
Bullock Fund.....	15.7	19.3	.65845
Commonwealth Investment Company.....	10.9	13.7	.57841
Delaware Fund.....	14.4	21.4	.53253
Dividend Shares.....	14.4	15.9	.71807
Eaton and Howard, Balanced Fund.....	11.0	11.9	.67399
Eaton and Howard, Stock Fund.....	15.2	19.2	.63486
Equity Fund.....	14.6	18.7	.61902
Fidelity Fund.....	16.4	23.5	.57020
Financial Industrial Fund.....	14.5	23.0	.49971
Fundamental Investors.....	16.0	21.7	.59894
Group Securities, Common Stock Fund.....	15.1	19.1	.63316
Group Securities, Fully Administered Fund..	11.4	14.1	.59490
Incorporated Investors.....	14.0	25.5	.43116
Investment Company of America.....	17.4	21.8	.66169
Investors Mutual.....	11.3	12.5	.66451
Loomis-Sales Mutual Fund.....	10.0	10.4	.67358
Massachusetts Investors Trust.....	16.2	20.8	.63398
Massachusetts Investors—Growth Stock...	18.6	22.7	.68687
National Investors Corporation.....	18.3	19.9	.76798
National Securities—Income Series.....	12.4	17.8	.52950
New England Fund.....	10.4	10.2	.72703
Putnam Fund of Boston.....	13.1	16.0	.63222
Scudder, Stevens & Clark Balanced Fund....	10.7	13.3	.57893
Selected American Shares.....	14.4	19.4	.58788
United Funds—Income Fund.....	16.1	20.9	.62698
Wellington Fund.....	11.3	12.0	.69057
Wisconsin Fund.....	13.8	16.9	0.64091

* R/V ratio = (average return — 3.0 per cent)/variability. The ratios shown were computed from original data and thus differ slightly from the ratios obtained from the rounded data shown in the table.

Πηγή: William F. Sharpe (1966)

Mutual Fund Performance (σελ.125)

Σχήμα 2 - Πρόβλεψη βάσει του Reward to Risk Ratio/ Sharpe Ratio



Rank correlation coefficient = .360

worst	6	11
best	11	6
	best	worst

Πηγή: William F.Sharpe (1966)

Mutual Fund Performance (σελ.129)

6.10. Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)

Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias

Το μέτρο του Sharpe, ένα από τα πιο γνωστά μέτρα στην οικονομική ανάλυση, χρησιμοποιείται σχεδόν 40 χρόνια προκειμένου να αξιολογηθεί το χαρτοφυλάκιο και η απόδοση των αμοιβαίων κεφαλαίων. Θεωρώντας την ευρεία πτώση της τιμής των μετοχών στην αρχή του αιώνα συζητείτε αν το μέτρο του Sharpe είναι ένα κατάλληλο μέτρο απόδοσης ακόμη και σε περιπτώσεις που η αγορά βρίσκεται σε κάθοδο. Επίσης, το ερώτημα αυτό διευρύνεται για να εξεταστεί αν το μέτρο του Sharpe επιτρέπει τη λογική κατάταξη των αξιόγραφων σε μη κανονικές περιόδους.

Σε γενικές γραμμές το άρθρο αυτό εξετάζει τις επιρροές της αγοράς στο μέτρο του Sharpe. Το μέτρο του Sharpe S_i ενός αξιόγραφου i καθορίζεται από το μέσο e_i της επιπλέον απόδοσης του αξιόγραφου, που είναι η διαφορά ανάμεσα στη συνολική απόδοση του αξιόγραφου r_i και το risk free interest rate r_f , και την τυπική απόκλιση s_i . Με άλλα λόγια εκφράζει τη μέση επιπλέον απόδοση ανά μονάδα τυπικής απόκλισης και εκφράζεται από τη σχέση $S_i = e_i / s_i$. Επίσης το μέτρο του Sharpe μπορεί να ερμηνευθεί ως η κλίση της ευθείας που συνδέει την απόδοση του αξιόγραφου με το risk free interest rate.

Τόσο σε πρακτικό όσο και σε θεωρητικό επίπεδο επικρατεί η άποψη ότι το μέτρο του Sharpe δε προσφέρει λογική κατάταξη των αξιόγραφων σε αγορές που είναι αδύναμες (Tinic και West (1979), Jobson και Korkie (1981) και Israelsen (2005)). Συχνά η άποψη αυτή δικαιολογείται μέσα από μία συμβατική γνώση για τις επενδύσεις που αναφέρει ότι ανάμεσα σε δύο αξιόγραφα με τις ίδιες επιπλέον αναμενόμενες αποδόσεις, το αξιόγραφο με τη χαμηλότερη τυπική απόκλιση εμφανίζει τη μεγαλύτερη απόδοση (Akedo (2003)). Σε φθίνουσες αγορές αντιθέτως το μέτρο του Sharpe οδηγεί σε αντίστροφη κατάταξη των αξιόγραφων. Με τις ίδιες αρνητικές μέσες επιπλέον αποδόσεις το αξιόγραφο με το υψηλότερο συνολικό ρίσκο παρουσιάζει ένα υψηλότερο (λιγότερο αρνητικό) μέτρο του Sharpe. Ο Israelsen (2003) αναφέρει μία παρόμοια κατάταξη βασισμένη στο μέτρο του Sharpe με τη μελέτη "The Negative Excess Return Dilemma" και επιπρόσθετα ο Plantinga (1999) αναφέρει "For negative Sharpe ratios, the ranking is consistent with a risk-seeking investor."

Αυτή η απόρριψη του μέτρου Sharpe βρίσκεται σε αντιμέτωπη θέση με μία έρευνα του Sharpe (1975 και 1998). Στην έρευνα αυτή υποστηρίζεται ότι ο υψηλότερος δείκτης του Sharpe αντιστοιχεί σε ένα αξιόγραφο με την υψηλότερη μέση επιπλέον απόδοση που μπορεί να επιτευχθεί σε κάθε επίπεδο ρίσκου ακόμη και στην αδύναμη αγορά.

Το μέτρο του Sharpe συνήθως καθορίζεται χρησιμοποιώντας ιστορικές εκτιμώμενες παραμέτρους κατανομών. Όσο αφορά την επιλογή αξιόγραφων στο μέλλον θέτεται το ερώτημα αν οι συνθήκες της αγοράς κατά την αντίστοιχη περίοδο αξιολόγησης, όπως σε μία αγορά με όχι σχετικά καλές αποδόσεις, θα είχε ως αποτέλεσμα τη στρέβλωση της ωφελιμότητας των αξιόγραφων αν βασιζόμασταν μέτρο του Sharpe.

Η επιρροή των συνθηκών αγοράς στο δείκτη του Sharpe

Προκειμένου να απαντηθεί αυτό το ερώτημα θα πρέπει να επικεντρωθούμε σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των αξιόγραφων. Για το σκοπό αυτό υποθέτουμε ότι οι ενέργειες των fund managers των αμοιβαίων κεφαλαίων είναι σταθερές στο χρόνο. Επιπλέον, στηριζόμενοι στο μονοπαραγοντικό μοντέλο της αγοράς υπολογίζουμε την επιπλέον απόδοση ενός αξιόγραφου i στην περίοδο t ($er_{it} = r_{it} - r_{ft}$) και θεωρούμε ότι προέρχεται από την επιπλέον απόδοση του δείκτη της αγοράς ($er_{Mt} = r_{Mt} - r_{ft}$):

$$er_{it} = JA_i + b_i er_{Mt} + \varepsilon_{it} \text{ όπου}$$

Σε αυτή τη βάση η απόδοση του fund-management αντανakλάται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των funds JA_i , b_i και ε_{it} όπου

- b_i είναι το συστηματικό ρίσκο του αξιόγραφου
- JA_i είναι το alpha του Jensen όπου η τιμή του θα είναι θετική όταν οι επιλεγόμενες ενέργειες είναι επιτυχείς και το αντίστροφο
- ο μη συστηματικός κίνδυνος αντανakλάται στην τυπική απόκλιση ε_{it}

Βασιζόμενοι στο μοντέλο της αγοράς η μέση και η τυπική απόκλιση εκφράζονται από τις εξής σχέσεις:

$$er_i = JA_i + b_i er_M \text{ και } s_i = \sqrt{b_i^2 S_M^2 + S_{ei}^2}$$

και ο δείκτης του Sharpe ισούται με:

$$SR_i = (JA_i + b_i er_M) / \sqrt{b_i^2 S_M^2 + S_{ei}^2}$$

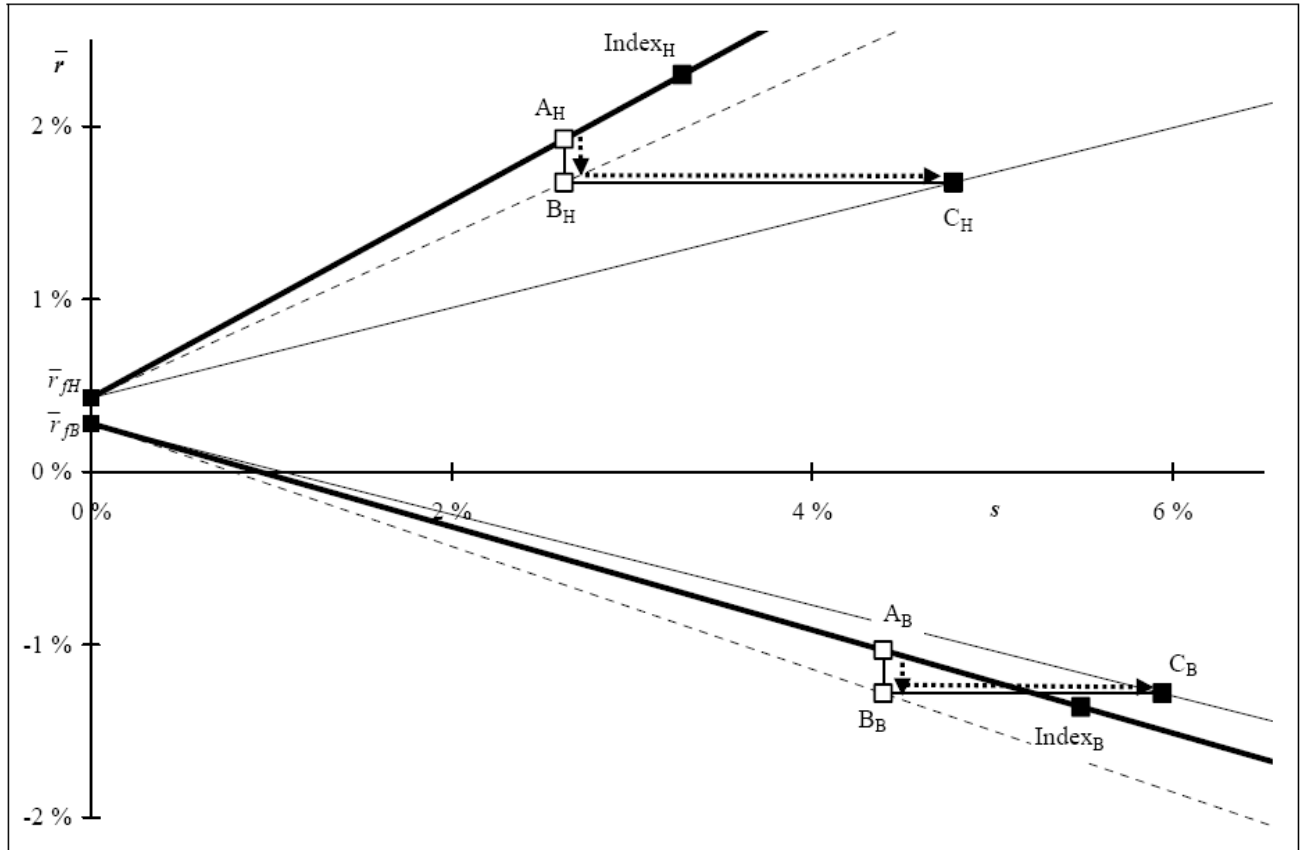
Η παραπάνω εξίσωση φανερώνει ότι το μέτρο του Sharpe ενός αξιόγραφου εξαρτάται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του αξιόγραφου όπως τα JA_i , b_i και S_{ei} καθώς και από τη μέση και τυπική απόκλιση (er_M και S_M) της επιπλέον απόδοσης της αγοράς κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζεται η επιρροή των χαρακτηριστικών ενός αξιόγραφου στη μέση απόδοση και την τυπική απόκλιση, σε δύο περιπτώσεις 36 μηνών περιόδου στην Αμερικάνικη (US) αγορά. Το πρώτο χρονικό διάστημα αντιπροσωπεύει την αγορά σε άνοδο και άνθιση (bull market) από τον Απρίλιο του 1995 έως και το Μάιο του 1998 και το δεύτερο χρονικό διάστημα την έκτακτη ύφεση της αγοράς από τον Απρίλιο του 2000 έως και το Μάρτιο του 2003. Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι δείκτες μετοχών NYSE, AMEX και NASDAQ. Αυτές οι δύο περιόδους είναι οι 36 μηνών περιόδους που αντιστοιχούσαν στη μεγαλύτερη άνοδο και ύφεση της αγοράς (market climate maximum και market climate minimum) για το χρονικό διάστημα Ιανουαρίου 1994 με Ιουνίου του 2004.

Table 1. Monthly return statistics for two exemplary 36-month evaluation periods

	“Bull market H”	“Bear market B”
Mean excess return of the index	1.87 %	-1.64 %
Standard deviation of the index	3.28 %	5.49 %
Mean return of the one-month T-bill	0.43 %	0.28 %

Figure 1. The market climate bias of the Sharpe ratio



Πηγή: Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)

Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias (σελ.3)

Αρχικά, λοιπόν, θεωρούμε ένα fund A με μία αμιγώς παθητική στρατηγική χαρτοφυλακίου. Η στρατηγική που εφαρμόζεται είναι ένα συνδυασμός του δείκτη της αγοράς και του risk free interest rate ($\beta_A = 1$ και $\alpha_A = 0$). Η θέση ενός fund σαν κι αυτό τοποθετείται στην έντονη γραμμή που συνδέει το δείκτη και το risk free interest rate. Όταν η αγορά έχει άνοδο (bull market) αυτή η γραμμή έχει θετική κλίση και όταν η αγορά βρίσκεται σε ύφεση τότε έχει αρνητική κλίση. Η θέση A που συμβολίζεται με \square είναι αποτέλεσμα ενός fund με $\beta_A = 0.8$. Η τιμή του Sharpe ratio αντιστοιχεί στο Sharpe ratio του δείκτη. Όταν λαμβάνεται υπόψη αποκλειστικά ο συστηματικός κίνδυνος δε είναι δυνατόν να οδηγηθούμε σε μία υπερτιμημένη ή υποτιμημένη απόδοση όταν τη συγκρίνουμε με το δείκτη.

Ένα δεύτερο παράδειγμα είναι ότι το fund B έχει ένα beta $b_B = 0.8$. Επίσης, το fund αυτό έχει ένα αρνητικό alpha του Jensen $J_{A_B} = -0,25\%$ εξαιτίας των προμηθειών του management. Τα παραπάνω οδηγούν σύμφωνα με τη σχέση $er_{it} = J_{A_i} + b_i er_{Mt} + \varepsilon_{it}$ σε μία μείωση της μέσης επιπλέον απόδοσης ενός fund ίδιου μεγέθους. Ξεκινώντας από τη θέση A τόσο στη bear όσο και στη bull market το αρνητικό alpha του Jensen οδηγεί σε μία μετακίνηση του της θέσης προς τα κάτω είτε στη θέση B_H είτε στη θέση B_B . Επομένως, μία αρνητική τιμή του alpha του Jensen σε κάθε περίπτωση οδηγεί σε μία μείωση του Sharpe ratio του fund.

Επίσης, ένα ενεργό fund C έχει συστηματικό ρίσκο $b_C = 0.8$. Το fund αυτό έχει αρνητικό alpha του Jensen και $J_{A_C} = -0,25\%$ και μη συστηματικό ρίσκο $S_{\varepsilon_C} = 4\%$. Το μη συστηματικό ρίσκο οδηγεί σε μία αύξηση της τυπικής απόκλισης σύμφωνα με την εξίσωση $s_i = \sqrt{b_i^2 S_M^2 + S_{\varepsilon_i}^2}$. Βασιζόμενοι στις παραπάνω προαναφερθείσες θέσεις του fund B το υψηλότερο συνολικό ρίσκο μετακινεί το fund προς τα δεξιά στη θέση C_H και C_B αντίστοιχα. Κατά τη bull market αυτή η μετακίνηση συνοδεύεται από μία επιπρόσθετη μείωση του δείκτη Sharpe. Παρόλο αυτά στη bear market ένα υψηλότερο ρίσκο οδηγεί σε ένα υψηλότερο (δηλαδή λιγότερο αρνητικό) δείκτη του Sharpe. Στο παράδειγμα η θετική επίδραση του μη συστηματικού ρίσκου αποζημιώνει τη μείωση του μέτρου του Sharpe που προκαλείται από το αρνητικό alpha του Jensen. Το fund C παρουσιάζει ένα καλύτερο δείκτη του Sharpe συγκρινόμενο με το δείκτη της αγοράς κατά τη bear market.

Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι οι επενδυτές δε μπορούν να εξαρτηθούν από μία μέτρηση ενός δείκτη του Sharpe, ακόμη και όταν ένα αξιόγραφο έχει σταθερά χαρακτηριστικά, για να ορίσουν τη συμπεριφορά του αξιόγραφου στο μέλλον. Το συμπέρασμα αυτό είναι αληθινό ειδικά όταν ένας υψηλός δείκτης του Sharpe σε μία αδύναμη αγορά μπορεί να αποδοθεί σε ένα υψηλό μη συστηματικό ρίσκο του αξιόγραφου. Η επιρροή των συνθηκών αγοράς κατά τη διάρκεια μίας συγκεκριμένης περιόδου αξιολόγησης οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αξιόγραφα διαφοροποιημένα σε μικρό βαθμό εμφανίζουν ένα υψηλό δείκτη Sharpe σε μία αγορά που βρίσκεται σε καθοδική πορεία και το αντίστροφο.

Οι αντίκτυπος των συνθηκών αγοράς στην κατάταξη των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Η ακόλουθη ανάλυση περιλαμβάνει τις μηνιαίες αποδόσεις των αμερικάνικων αμοιβαίων μετοχικών κεφαλαίων μεγάλης κεφαλαιοποίησης με ιστορικά δεδομένα από τον Ιανουάριο του 1994 έως τον Ιούνιο του 2004. Τα δεδομένα έχουν προέλθει από τη Morningstar data base. Για κάθε ένα από τα 532 αμοιβαία μετοχικά κεφάλαια υπάρχουν δεδομένα 126 πραγματικών μηνιαίων αποδόσεων. Εφαρμόζεται η γραμμική ανάλυση παλινδρόμησης των μηνιαίων επιπλέον αποδόσεων των αξιόγραφων σε σχέση με την επιπλέον απόδοση του δείκτη της αγοράς όπως προκύπτει από την εξίσωση:

$$er_{it} = JA_i + b_i er_{Mt} + \varepsilon_{it}$$

Τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Table 2. Fund-specific characteristics of US equity “large funds” from January 1994, to June 2004

	Jensen Alpha	Beta	Standard deviation of term ε	R^2
Maximum	0.64 %	1.63	5.75 %	99.43 %
2/3 quantile	0.05 %	0.96	2.19 %	88.57 %
Median	-0.02 %	0.90	1.89 %	84.47 %
1/3 quantile	-0.10 %	0.83	1.56 %	77.46 %
Minimum	-1.16 %	0.32	0.34 %	19.37 %
Mean	-0.03 %	0.92	1.96 %	80.51 %
Standard deviation	0.20 %	0.20	0.75 %	13.15 %

Πηγή: Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)

Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias (σελ.4)

Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω χαρακτηριστικά των αξιόγραφων υπολογίζουμε το μέτρο του Sharpe στις παραπάνω πέντε χρονικές στιγμές που είναι αντιπροσωπευτικές του διαστήματος Ιανουαρίου του 1994 έως και Ιουνίου του 2004. Διατηρώντας σταθερά χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια του χρόνου είναι δυνατός ο διαχωρισμός της επιρροής των εκάστοτε συνθηκών στην αγορά στο μέτρο του Sharpe. Προκειμένου να συλλεχτούν πέντε αντιπροσωπευτικές περιόδους στη διάρκεια της περιόδου αξιολόγησης υπολογίστηκαν οι μέσες μηνιαίες επιπλέον αποδόσεις του δείκτη της αγοράς σε 91 χρονικά διαστήματα. Τα χρονικά αυτά διαστήματα καθορίζονται ως περίοδοι 36 μηνών τα οποία σχηματίζονται συνεχόμενα από το μηνιαίο κλείσιμο του Δεκέμβρη του 1996 έως τον Ιούνιο του

2004. Οι επιπλέον αποδόσεις της αγοράς αντιπροσωπεύουν μία ισχυρή επίδραση της αγοράς στο δείκτη του Sharpe των αξιόγραφων. Στα 91 χρονικά διαστήματα επιλέγουμε αυτά που αντιπροσωπεύουν τη μέγιστη, την ελάχιστη τιμή, τη διάμεσο και τα 2/3 και 1/3 των μέσων επιπλέον αποδόσεων της αγοράς. Οι αντίστοιχες τιμές για το μέσο, τη τυπική απόκλιση των επιπλέον αποδόσεων καθώς και ο δείκτης του Sharpe του δείκτη της αγοράς αναπαράγονται στον παρακάτω πίνακα.

Table 3. Market climates for 36-month time frames starting from January 1994, to June 2004

Parameters of the market index	“Market climate maximum”	“Market climate 2/3 quantile”	“Market climate median”	“Market climate 1/3 quantile”	“Market climate minimum”
$\bar{e}r_M$	1.87 %	1.40 %	0.94 %	-0.05 %	-1.64 %
s_M	3.28 %	4.91 %	5.20 %	4.79 %	5.49 %
SR_M	56.98 %	28.49 %	18.12 %	-1.02 %	-29.84 %

Πηγή: Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)

Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias (σελ.5)

Υπολογίζουμε το δείκτη του Sharpe για κάθε αξιόγραφο στις παραπάνω πέντε περιπτώσεις συνθηκών της αγοράς. Καθορίζουμε τη σειρά των αξιόγραφων σε κάθε μία από τις πέντε αυτές περιπτώσεις. Εφόσον τα μη μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά στοιχεία των αξιόγραφων σε όλες τις αγορές προτείνουν ίδια κατάταξη όλες οι διαφορές μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά στις συνθήκες της αγοράς. Ο τέταρτος πίνακας παρουσιάζει τους συντελεστή συσχέτισης του Spearman ανάμεσα στη σειρά της κατάταξης των funds που βασίζεται στο μέτρο του Sharpe για διαφορετικές συνθήκες της αγοράς. Παρατηρείται λοιπόν ότι τελικώς οι συνθήκες της αγοράς έχουν ένα σημαντικό αντίκτυπο στη κατάταξη των αξιόγραφων. Αυτό συμβαίνει γιατί στην περίπτωση maximum και minimum χρονική στιγμή της αγοράς ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman είναι 0,15.Επιπροσθέτως ανάμεσα στην 1/3 και 2/3 χρονική στιγμή της αγοράς η μία σειρά κατάταξης των αξιόγραφων από την άλλη διαφέρει κατά ένα συντελεστή συσχέτισης 0,85.

Table 4. Spearman rank correlation coefficients between funds rankings based on Sharpe ratios for different market climates

	Minimum	1/3 quantile	Median	2/3 quantile	Maximum
Minimum	1	0.80 **	0.66 **	0.41 **	0.15 **
1/3 quantile		1	0.97 *	0.85*	0.67 **
Median			1	0.94*	0.80 **
2/3 quantile				1	0.95*
Maximum					1

H₀: coefficient = 0. At the 0.1 percent level significant values are marked *.

H₀: coefficient ≥ 0.85. At the 0.1 percent level significant values are marked +.

Πηγή: Hendrik Scholz-Marco Wilkens (2006)

Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias (σελ.5)

Εφαρμόστηκαν τεστ σημαντικότητας στους παραπάνω συντελεστές συσχέτισης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 99% και αποδείχθηκε ότι είναι στατιστικά σημαντικοί δηλαδή δεν ισούνται με το μηδέν. Η απόδειξη για το αντίκτυπο των συνθηκών αγοράς στο μέτρο του Sharpe αποδεικνύεται ήδη στην περίπτωση που οι συντελεστές συσχέτισης είναι σημαντικά μικρότεροι από τη μονάδα. Ο παραπάνω πίνακας φανερώνει τους συντελεστές συσχέτισης που είναι μικρότεροι από 0,85 σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% και σημειώνονται με την ένδειξη +. Επομένως, εξετάζεται η μηδενική υπόθεση των συντελεστών συσχέτισης που έχουν τιμές μεγαλύτερες ή ίσες του 0,85. Οι συντελεστές συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικοί και το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνει ότι υπάρχει σημαντική επιρροή της αγοράς στην κατάταξη των αξιόγραφων όπως υπολογίζεται σύμφωνα και με τη χρήση του μέτρου του Sharpe, ειδικότερα στην περίπτωση έντονων μεταβολών στην αγορά. Οι συνθήκες της αγοράς επηρεάζουν το μέτρο του Sharpe σημαντικά ειδικά σε αγορές που βρίσκονται σε εξαιρετική άνοδο ή πτώση. Σε αυτές τις περιπτώσεις δε μπορεί κανείς να συμπεράνει σωστά την απόδοση των αξιόγραφων στηριζόμενος στο μέτρο του Sharpe.

6.11. Huyen Nguyen–Thi-Thanh (2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds

Εισαγωγή

Σε αυτή τη μελέτη συντάχθηκε μία συγκριτική μελέτη 10 μέτρων απόδοσης που χρησιμοποιούνται ευρύτερα στην αξιολόγηση των επενδύσεων: Sharpe, Sortino, Calmar, Sterling, Burke, Modified Stutzer, modified Sharpe, upside potential ratio, Omega και AIRAP.

Η έρευνα ολοκληρώθηκε σε τρία στάδια σε ένα δείγμα 149 hedge funds. Αρχικά, εξετάστηκαν οι τροποποιήσεις στην κατάταξη των αξιόγραφων και στην ευρύτερη κατηγορία κατάταξης που ανήκαν όταν τα μέτρα απόδοσης αλλάζουν. Παρά τις μεγάλες θετικές συσχετίσεις ανάμεσα στη σειρά κατάταξης των αξιόγραφων, όπως υπολογίστηκε από διαφορετικά μέτρα, παρατηρήθηκαν πολυάριθμες και σημαντικές τροποποιήσεις. Στη συνέχεια μελετήθηκε η συμβατότητα ανάμεσα σε αυτά τα μέτρα με τη χρήση της αύξουσας και ιεραρχικής τεχνικής ομαδοποίησης. Τελικά ερευνάται η σταθερότητα και η συνέπεια των 10 αυτών μέτρων απόδοσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα κάποια μέτρα είναι περισσότερο σταθερά από τα υπόλοιπα μέτρα που χρησιμοποιούνται στη μέτρηση της απόδοσης των hedge funds.

Οι μελέτες των Treynor (1965), Sharpe (1966) και Jensen (1968) αναδεικνύουν κάποια μέτρα απόδοσης που έχουν γίνει αντικείμενο μελέτης πολλών ερευνητών. Ενώ όμως οι ερευνητές χρησιμοποιούν τα μέτρα αυτά για να εξετάσουν την αποτελεσματικότητα της αγοράς οι επενδυτές τα χρησιμοποιούν για δύο άλλους σκοπούς. Αρχικά, αξιολογούν την παρελθοντική απόδοση με την ελπίδα ότι ο δείκτης είναι αξιόπιστος για τη μελλοντική απόδοση, προκειμένου να επιλέξουν τα καλύτερα αξιόγραφα επένδυσης. Έπειτα, μετρούν την απόδοση ενός fund για να τη συγκρίνουν με άλλα fund ή με τα fund των δεικτών που σε κάθε περίπτωση εκπροσωπούν την αγορά από την οποία προέρχονται τα επιλεγόμενα αξιόγραφα. Από μία άποψη οι διοικητές των managers βασίζονται σε αυτή την αξιολόγηση προκειμένου να κρίνουν την αποτελεσματικότητα των διαχειριστών του χαρτοφυλακίου τους και να καθορίσουν τη αμοιβή τους. Από την άλλη οι επενδυτές κατανέμουν το κεφάλαιο τους και ελέγχουν τη αποτελεσματικότητα των επενδύσεων τους σε σχέση με τους στόχους τους.

Όσο αφορά τα hedge funds η αξιολόγηση της απόδοσης τους είναι ένα πολύπλοκο εγχείρημα εξαιτίας των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών των αποδόσεων τους. Από τη μία μεριά οι αποδόσεις είναι συνήθως μη συμμετρικές και λεπτόκυρτες (*asymmetric with fat tails and leptokurtic*), γεγονός που καθιστά τη χρήση των παραδοσιακών μέτρων απόδοσης που βασίζονται στη αρχή *mean-variance* ακατάλληλη. Από την άλλη μεριά η δυναμική φύση των στρατηγικών των hedge funds και η απόλυτη απόδοση ως σκοπός μετατρέπει την εφαρμογή των συνηθισμένων πολυπαραγοντικών μοντέλων ανεπαρκή. Αυτά τα στοιχεία εξηγούν επαρκώς την πρόσφατη ανάπτυξη νέων μέτρων, όπου από τη θεωρητική τους σκοπιά είναι περισσότερο ικανοποιητικά αλλά από τη μαθηματική είναι περισσότερο σύνθετα. Κάθε ένα από τα μέτρα αυτά χρησιμοποιεί μία τεχνική προσέγγισης των αποδόσεων με πλεονεκτήματα και δυσκολίες. Αυτή η αφθονία μέτρων μαζί με την απουσία ενός μηχανισμού ελέγχου θέτει την επιλογή ενός μέτρου απόδοσης αρκετά δύσκολη και προβληματική. Από πρακτική άποψη, ενώ είναι ευρέως διαδεδομένο ότι οι αποδόσεις των hedge funds δεν κατανέμονται κανονικά, μόνο 2% των Ευρωπαίων manager δίνουν προσοχή στην τρίτη και τέταρτη τάξη στιγμής της κατανομής(την ασυμμετρία και την κύρτωση) κατά τη μέτρηση της απόδοσης και του ρίσκου (Amenc, Giraud, Martellini and Vaissie (2004) and Amenc, Malaisie and Vaissie (2005)). Ενώ οι αναλύσεις απόδοσης έχουν σημαντικές συνέπειες τα αποτελέσματά τους εξαρτώνται αποκλειστικά από τα μέτρα που υιοθετούνται. Παρά τη σημαντικότητα αυτών των θεμάτων ενώ η βιβλιογραφία είναι αρκετή δε προσφέρει ξεκάθαρες λύσεις.

Ο Eling και ο Schuhmacher (2005) βρήκαν υψηλή θετική συσχέτιση ανάμεσα στη κατάταξη των hedge funds indexes όπως είχε υπολογιστεί σύμφωνα με διάφορους δείκτες. Το 2006 διεύρυναν την ίδια ανάλυση για 13 μέτρα απόδοσης (Sharpe, Treynor, Jensen, Omega, Sortino, Kappa3, upside potential ratio, Calmar, Sterling, Burke, excess return on value at risk, conditional Sharpe και modified Sharpe) χρησιμοποιώντας ένα δείγμα 2763 hedge funds. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι όλα τα μέτρα απόδοσης δίνουν την ίδια κατάταξη . Τα ίδια συμπεράσματα ισχυρίστηκαν και οι Kooli, Morin και Sedzo (2005) οι οποίοι κατασκεύασαν μία συγκριτική μελέτη σε ένα δείγμα 675 hedge funds και επισήμαναν ότι τα δύο Sharpe ratio που χρησιμοποίησαν κατατάσσουν τα hedge funds σε παρόμοια σειρά, εφόσον οι δύο σειρές κατάταξης συσχετίζονται μεταξύ τους θετικά και σε μεγάλο βαθμό. Ο κύριος περιορισμός των μελετών αυτών είναι ότι στηρίζονται αποκλειστικά στους συντελεστές συσχέτισης της κατάταξης για να μελετήσουν τη συνέπεια ανάμεσα στα διάφορα μέτρα απόδοσης. Όλα τα αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι παρά τις διαφορετικές μεθόδους προσέγγισης τα μέτρα αυτά κατατάσσουν τα funds σε σχεδόν ίδια σειρά.

Το συμπέρασμα αυτό εγείρει το ερώτημα του λόγου ύπαρξης των νέων πρόσφατων μεθόδων που οι επιστήμονες ισχυρίζονται ότι θεωρητικά είναι περισσότερο επαρκή από τα παραδοσιακά μέτρα. Παρόλα αυτά οι συντελεστές συσχέτισης που δημιουργούνται ανάμεσα στις κατατάξεις από διαφορετικά μέτρα είναι ικανοί να στηρίξουν το συμπέρασμα ότι είναι συνεπείς στην πραγματικότητα;

Στην πραγματικότητα τα μέτρα απόδοσης χρησιμοποιούνται για δύο κύριους σκοπούς. Ο πρώτος λόγος είναι να καθορίσουν τη σειρά κατάταξης ενός fund. Ο δεύτερος είναι να εξακριβωθούν τα καλύτερα funds για επένδυση. Όποιος και αν είναι όμως ο στόχος οι επενδυτές ενδιαφέρονται για ένα μικρό γκρουπ funds και όχι με όλο το δείγμα των funds. Αυτό λοιπόν έχει ως αποτέλεσμα ότι μία υψηλή θετική συσχέτιση, που δεν είναι όμως τέλεια, μπορεί να οδηγήσει και σε μία διαφορετική απόφαση επένδυσης, αν βρίσκονται στο υποσύνολο του δείγματος σφάλματα μέτρησης. Από την άλλη μία αδύναμη θετική συσχέτιση μπορεί να οδηγήσει σε παρόμοιες τελικές αποφάσεις αν στοιχεία που στερούνται συνάφειας δεν υπάρχουν στο μικρότερο δείγμα που μελετάται. Βάσει λοιπόν των παραπάνω η σειρά συσχέτισης είναι απλά ενημερωτική και δε μπορεί να είναι αδιάψευστη ή οριστική. Λαμβάνοντας υπόψη τις σοβαρές αυτές επιπλοκές της αξιολόγησης της απόδοσης, η μελέτη της συνέπειας διαφορετικών μεθόδων απόδοσης χρειάζεται περαιτέρω εμβάθυνση και διερεύνηση.

Αυτή η μελέτη συνεισφέρει στις υπάρχουσες έρευνες με διάφορους τρόπους. Μετά από μία προσεκτική ανάλυση της συνέπειας ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης, μέσω της μελέτης κατάταξης των funds, εξετάζεται και συνολικά η συνέπεια χρησιμοποιώντας την αύξουσα ιεραρχική τεχνική ομαδοποίησης. Αυτή η μέθοδος έχει το μεγάλο πλεονέκτημα της χρήσης όλων των πληροφοριών προκειμένου να δημιουργηθεί μία χαρτογραφία όλων των υπό εξέταση μέτρων. Αυτή η χαρτογραφία οδηγεί σε μία συνολική αξιολόγηση της συνέπειας κάθε μέτρου σε σχέση με τα υπόλοιπα.

Επίσης, ερευνάται η ακρίβεια, η συνέπεια και η σταθερότητα των μέτρων απόδοσης μέσω μίας μελέτης σχετικής με την ακρίβεια της απόδοσης των funds στο χρόνο. Πιο συγκεκριμένα το αντικείμενο αυτής της μελέτης είναι η συνέπεια και η ακρίβεια του μέτρου και η συνέπεια της απόδοσης ενός fund χρησιμοποιείται ως ένα μέτρο αξιολόγησης. Στη βάση του ίδιου δείγματος ένα μέτρο που υποδεικνύει κάποια συνέπεια στην απόδοση του fund μπορεί να χαρακτηριστεί ως περισσότερο ή λιγότερο σταθερό. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δημιουργούν επιπλοκές τόσο στους επενδυτές όσο και στους fund managers. Από τη μεριά ενός επενδυτή ένα σταθερό μέτρο αναμένεται να επιδείξει κάποια δυνατότητα πρόβλεψης σε σχέση με τη μελλοντική απόδοση. Από τη μεριά ενός fund manager το φυσικό τους κίνητρο είναι να επιλέξουν σταθερά μέτρα

προκειμένου να πουλήσουν τη σταθερότητα της απόδοσης, αν αυτή είναι σχετικά ικανοποιητική.

Μέτρα απόδοσης που μελετούνται

Υπάρχουν γενικά δύο είδη μέτρων απόδοσης. Η πρώτη κατηγορία, που αποσκοπεί στην αξιολόγηση των αξιών των fund managers (οι επιλογές και οι ικανότητες τους στο χρόνο), περιλαμβάνει μέτρα που βασίζονται στο CAPM (Capital Asset Pricing Model) όπως του Jensen και του Treynor. Η δεύτερη κατηγορία μέτρων αξιολόγησης της απόδοσης συσχετίζεται με μέτρα που οδηγούν σε μία ολοκληρωμένη κατάταξη των funds όπως το μέτρο του Sharpe. Τα μέτρα αυτά χρησιμοποιούνται αρχικά στο πρώτο στάδιο προκειμένου να επιλεγθούν τα funds με την καλύτερη απόδοση στα οποία θα εφαρμοσθεί, πριν από κάθε απόφαση επένδυσης, βαθύτερη ποιοτική ανάλυση. Στη μελέτη αυτή αξιολογούνται τα μέτρα απόδοσης που επιτρέπουν τη σειρά κατάταξης και όχι αυτά που σχεδιάστηκαν για να αξιολογήσουν τις ικανότητες των manager.

Επιλέγονται 10 μέτρα απόδοσης: Sharpe, Sortino, Calmar, Sterling, Burke, modified Stutzer, modified Sharpe, upside potential ratio, Omega και AIRAP. Το μέτρο απόδοσης του Sharpe βασίζεται στην υπόθεση της κανονικότητας των αποδόσεων. Επομένως το μέτρο του Sharpe είναι ακατάλληλο ως μέτρο απόδοσης για τα hedge funds γιατί οι αποδόσεις τους έχουν μεγάλο βαθμό ασυμμετρίας και είναι λεπτόκυρτες. Παρόλο αυτά όπως διαπιστώθηκε σε μία έρευνα του EDHEC το 2003 ότι σε περισσότερο από το 80% των European funds των hedge funds managers χρησιμοποιείται το μέτρο του Sharpe στον έλεγχο των αποδόσεων των hedge funds (Amenc, Giraud, Martellini και Vaissie, 2004).

Το δείγμα περιλαμβάνει 149 hedge funds που ανήκουν στην κατηγορία Equity Long/Short. Τα funds αυτά εξάγονται από τη CISDM (Center for International Securities and Derivatives Markets) βάση δεδομένων. Η στρατηγική Equity Long/Short περιλαμβάνει δύο λειτουργίες στον ίδιο χρόνο: την αγορά υποτιμημένων μετοχών και την πώληση υπερτιμημένων μετοχών. Στο δείγμα συμπεριλήφθηκαν τα funds τα οποία είχαν μηνιαίες ιστορικές αποδόσεις κατά την εξεταζόμενη περίοδο: Ιανουάριο του 2000 με Δεκέμβριο του 2005, δηλαδή συνολικά 72 παρατηρήσεις. Η έξι χρόνων περίοδος επιλέχθηκε για δύο κύριους λόγους:

- επιτρέπει ένα σχετικά μεγάλο δείγμα το οποίο είναι αρκετά αντιπροσωπευτικό
- ο χρονικός ορίζοντας είναι αρκετά μεγάλος προκειμένου να εξαχθούν αναλύσεις και στις υποπεριόδους με τη χρήση των ιστορικών αποδόσεων

Επίσης, εφόσον η κανονικότητα της κατανομής των αποδόσεων έχει ένα λειτουργικό και θεμελιώδη ρόλο στην επιλογή των μέτρων απόδοσης ένα τεστ κανονικότητας είναι απαραίτητο. Το Shapiro-Wilk τεστ καταγράφεται ως το πιο κατάλληλο για μικρές σειρές, και εφαρμόστηκε σε ένα δείγμα 149 hedge funds. Προκειμένου να εξεταστεί η επιρροή της περιόδου αξιολόγησης θεωρούνται ακόμη δύο μικρότερες χρονικές περίοδοι : 5 χρόνια (Ιανουάριος του 2001 έως Δεκέμβριος του 2005) και 3 χρόνια (Ιανουάριος 2003 έως Δεκέμβριος του 2005). Ο πίνακας 1 συνοψίζει τα αποτελέσματα του τεστ σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.

Table 1: Results of the normality test

	Horizons		
	6 years (2000-2005)	5 years (2001-2005)	3 years (2003-2005)
Accept the normality assumption (in number)	60	92	132
(in %)	40.3	61.7	88.6
Rejet the normality assumption (in number)	89	57	17
(in %)	59.7	38.3	11.4
Normality over TWO horizons	39	26.2	
Normality over THREE horizons	55	36.9	
NON-normality over TWO horizons	41	27.5	
NON-normality over THREE horizons	14	9.4	

Πηγή: Huyen Nguyen-Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.8)

Κατά τη χρονική περίοδο των 6 χρόνων η υπόθεση κανονικότητας απορρίπτεται στο 59,7% των funds. Παρόλο αυτά όταν ο χρονικός ορίζοντας μικραίνει ο αριθμός των funds των οποίων οι αποδόσεις είναι κανονικές αυξάνεται σημαντικά: από 40,3% κατά τη χρονική περίοδο 6-χρόνων, σε 61,7% κατά τη χρονική περίοδο των 5-χρόνων και σε 88,6% κατά τη χρονική περίοδο των 3-χρόνων. Όταν θεωρούνται όλοι οι χρονικοί περίοδοι στον ίδιο χρόνο παρατηρείται ότι το ποσοστό των funds για το οποίο η υπόθεση της κανονικότητας απορρίπτεται

είναι αρκετά μικρό σχετικά με αυτό για το οποίο η υπόθεση υποστηρίζεται: 9,4% αντί 39,6%. Σε αντίθεση η αναλογία των funds με κανονικές αποδόσεις σε οποιαδήποτε από τις δύο χρονικές περιόδους (διαλέγονται ανάμεσα στις τρεις χρονικές περιόδους που μελετούνται) και η αναλογία χωρίς κανονικές αποδόσεις σε οποιαδήποτε από τις δύο χρονικές περιόδους είναι αρκετά συγκρίσιμη γιατί ανέρχεται σε 26,2% και 27,5% αντίστοιχα.

Παρατηρείται λοιπόν ότι οποιαδήποτε και αν είναι η περίοδος αξιολόγησης ή το δείγμα είναι φανερό ότι το δείγμα που μελετάται αποτελείται από κανονικές και μη κανονικές αποδόσεις. Ως αποτέλεσμα λοιπόν τα μέτρα απόδοσης που λαμβάνουν υπόψη τους όλη την κατανομή των αποδόσεων των funds είναι εκ των προτέρων τα πιο κατάλληλα.

Κατάταξη των Hedge Funds και οι συνέπειες της επιλογής των μέτρων απόδοσης

Οι επενδυτές και οι fund managers ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για δύο ενδεχόμενα:

- να γνωρίζουν αν ένα fund έχει μεγαλύτερη απόδοση από αυτή της αγοράς
- αν η απόδοσή του είναι καλύτερη από τα άλλα funds

Στη παρούσα μελέτη θα εξετασθεί το δεύτερο ενδεχόμενο. Το ερώτημα είναι αν η κατάταξη των funds βάσει των δεικτών απόδοσης είναι ίδια ή διαφορετική.

Αρχικά υπολογίστηκε ο συντελεστής του Spearman και τα αποτελέσματα εκθέτονται στον παρακάτω πίνακα 2.

Table 2: Rank correlations between the performance measures

Panel A : 6-year rank correlations (1/2000-12/2005)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	1	0.993	0.967	0.968	0.986	0.964	0.998	0.915	0.939	0.995
Sortino	0.993	1	0.980	0.973	0.990	0.970	0.996	0.941	0.932	0.995
UPR	0.967	0.980	1	0.955	0.964	0.950	0.971	0.933	0.905	0.971
Calmar	0.968	0.973	0.955	1	0.976	0.995	0.969	0.896	0.906	0.969
Sterling	0.986	0.990	0.964	0.976	1	0.978	0.987	0.927	0.928	0.988
Burke	0.964	0.970	0.950	0.995	0.978	1	0.965	0.893	0.903	0.967
M-Stutzer	0.998	0.996	0.971	0.969	0.987	0.965	1	0.924	0.940	0.997
M-Sharpe	0.915	0.941	0.933	0.896	0.927	0.893	0.924	1	0.869	0.919
AIRAP	0.939	0.932	0.905	0.906	0.928	0.903	0.940	0.869	1	0.934
Omega	0.995	0.995	0.971	0.969	0.988	0.967	0.997	0.919	0.934	1
<i>Mean</i>	<i>0.972</i>	<i>0.977</i>	<i>0.956</i>	<i>0.958</i>	<i>0.972</i>	<i>0.956</i>	<i>0.975</i>	<i>0.916</i>	<i>0.920</i>	<i>0.973</i>
<i>Global mean</i>						<i>0.957</i>				
<i>Max</i>						<i>0.998</i>				
<i>Min</i>						<i>0.869</i>				
Panel B : 5-year rank correlations (1/2001-12/2005)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	1	0.996	0.971	0.975	0.990	0.974	0.996	0.992	0.921	0.997
Sortino	0.996	1	0.980	0.983	0.994	0.982	0.995	0.998	0.917	0.997
UPR	0.971	0.980	1	0.969	0.974	0.967	0.973	0.983	0.885	0.977
Calmar	0.975	0.983	0.969	1	0.986	0.998	0.975	0.982	0.886	0.979
Sterling	0.990	0.994	0.974	0.986	1	0.986	0.989	0.992	0.906	0.993
Burke	0.974	0.982	0.967	0.998	0.986	1	0.974	0.981	0.885	0.979
M-Stutzer	0.996	0.995	0.973	0.975	0.989	0.974	1	0.991	0.918	0.995
M-Sharpe	0.992	0.998	0.983	0.982	0.992	0.981	0.991	1	0.914	0.993
AIRAP	0.921	0.917	0.885	0.886	0.906	0.885	0.918	0.914	1	0.917
Omega	0.997	0.997	0.977	0.979	0.993	0.979	0.995	0.993	0.917	1
<i>Mean</i>	<i>0.979</i>	<i>0.983</i>	<i>0.964</i>	<i>0.970</i>	<i>0.979</i>	<i>0.970</i>	<i>0.978</i>	<i>0.981</i>	<i>0.905</i>	<i>0.981</i>
<i>Global mean</i>						<i>0.969</i>				
<i>Max</i>						<i>0.998</i>				
<i>Min</i>						<i>0.885</i>				
Panel C : 3-year rank correlations (1/2003-12/2005)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	1	0.989	0.960	0.944	0.961	0.943	0.998	0.971	0.866	0.995
Sortino	0.989	1	0.985	0.953	0.972	0.950	0.994	0.992	0.860	0.994
UPR	0.960	0.985	1	0.944	0.952	0.938	0.969	0.990	0.848	0.968
Calmar	0.944	0.953	0.944	1	0.976	0.987	0.947	0.944	0.785	0.946
Sterling	0.961	0.972	0.952	0.976	1	0.974	0.963	0.955	0.784	0.967
Burke	0.943	0.950	0.938	0.987	0.974	1	0.944	0.935	0.767	0.944
M-Stutzer	0.998	0.994	0.969	0.947	0.963	0.944	1	0.981	0.874	0.997
M-Sharpe	0.971	0.992	0.990	0.944	0.955	0.935	0.981	1	0.879	0.981
AIRAP	0.866	0.860	0.848	0.785	0.784	0.767	0.874	0.879	1	0.867
Omega	0.995	0.994	0.968	0.946	0.967	0.944	0.997	0.981	0.867	1
<i>Mean</i>	<i>0.959</i>	<i>0.965</i>	<i>0.950</i>	<i>0.936</i>	<i>0.945</i>	<i>0.931</i>	<i>0.963</i>	<i>0.959</i>	<i>0.837</i>	<i>0.962</i>
<i>Global mean</i>						<i>0.941</i>				
<i>Max</i>						<i>0.998</i>				
<i>Min</i>						<i>0.767</i>				

All the correlation coefficients presented are statistically significant at the 5% confidence level.

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.9)

Παρατηρείται, λοιπόν, ότι οι κατατάξεις των funds έχουν μεγάλο βαθμό θετικής συσχέτισης και όλοι οι συντελεστές συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ανεξαρτήτου χρονικής περιόδου.

Κατά τη χρονική περίοδο των 6 και των 5 χρόνων οι μέσοι των εκτιμητών συσχέτισης είναι υψηλοί, 0,957 και 0,969 αντίστοιχα, με ελάχιστο 0,869 και 0,885 και με μέγιστο 0,998 και για τις δύο χρονικές περιόδους. Όσο αφορά τη χρονική περίοδο των 3 χρόνων η μέγιστη τιμή παραμένει η ίδια (0,998), αλλά η ελάχιστη είναι χαμηλότερη (0,767) που οδηγεί στη μέση τιμή 0,941 που είναι λίγο χαμηλότερη από τις άλλες δύο περιόδους. Αυτή η μικρή μείωση του συντελεστή συσχέτισης οφείλεται στο δείκτη AIRAP.

Εφόσον λοιπόν όλοι οι συντελεστές συσχέτισης είναι αρκετά υψηλοί, όλα τα μέτρα οδηγούν σε πανομοιότυπη σειρά κατάταξης. Έτσι, κάποιος θα μπορούσε να είχε συμπεράνει ότι το μέτρο απόδοσης δε έχει ιδιαίτερη σημασία. Παρόλο αυτά τα αποτελέσματα αυτά χρειάζονται περαιτέρω διερεύνηση γιατί είναι ευρέως γνωστό ότι διαφορετικά μέτρα απόδοσης χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους προσέγγισης. Για παράδειγμα το μέτρο του Sharpe θεωρεί ότι οι αποδόσεις είναι κανονικές και για το λόγο αυτό λαμβάνει υπόψη του μόνο το μέσο και τη διακύμανση των αποδόσεων. Αντιθέτως τα drawdown μέτρα όπως του Burke, Calmar και Sterling βασίζονται αποκλειστικά σε πολλές υπερβάλλουσες αποδόσεις και δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός για την κατανομή. Άλλοι δείκτες χρησιμοποιούν την ασυμμετρία όπως ο M-Stutzer και M.Sharpe και άλλοι την κύρτωση όπως ο M.Sharpe. Τα μέτρα που υπόσχονται περισσότερα φαίνεται να είναι τα URP, AIRAP και Omega γιατί ενσωματώνουν όλη την κατανομή.

Τροποποιήσεις στη σειρά κατάταξης των funds

Σε μία προσπάθεια να μελετηθούν στενότερα οι διαφορές στη σειρά κατάταξης των funds μεταξύ των διαφορετικών μέτρων υπολογίστηκε το ποσοστό των funds που λαμβάνουν την ίδια σειρά ανά δύο μέτρα. Όπως φαίνεται στον Υποπίνακα Α του πίνακα 3 η σειρά είναι η ίδια για ένα fund μόνο κατά μέσο όρο για το 11% των funds. Η αναλογία αυτή μπορεί να είναι υψηλή (32%) για τα μέτρα Sharpe και M.Stutzer αλλά επίσης και χαμηλή (1%) για τα AIRAP με M.Sharpe και AIRAP με Calmar. Επίσης, είναι πολύ χαμηλή για τα UPR και AIRAP. Οι τιμές των δύο αυτών μέτρων (4^η και 10^η στήλη του Υποπίνακα Α του πίνακα 3) είναι κατά βάση ίσες ή μικρότερες του 5%. Παρόλο αυτά όταν αναφερόμαστε στους συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στην κατάταξη των funds με URP και AIRAP με τα υπόλοιπα μέτρα οι περισσότεροι από αυτούς είναι μεγαλύτεροι του 0,9.

Δύο ακόμη υπολογισμοί θα δείξουν ότι η υψηλή θετική συσχέτιση ανάμεσα στους συντελεστές κατάταξης μπορεί να μην είναι επαρκώς συμπερασματική της συνέπειας ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης. Οι υπολογισμοί αυτοί είναι:

- Το ποσοστό των funds των οποίων η σειρά μεταβάλλεται περισσότερο από 5 θέσεις (είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω) όταν το μέτρο απόδοσης αντικαθίσταται από κάποιο άλλο (Υποπίνακα Β)
- Το ποσοστό των funds των οποίων η αλλαγή στις θέσεις είναι τουλάχιστον 15 θέσεις (Υποπίνακα C)

Table 3: Rank comparison for the 6-year horizon (in %)

Panel A : Equality of ranks (in %)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	24	3	13	21	11	32	11	3	19
Sortino	24	100	10	13	23	13	21	20	2	19
UPR	3	10	100	5	5	6	4	3	5	8
Calmar	13	13	5	100	18	26	10	11	1	12
Sterling	21	23	5	18	100	13	15	15	1	16
Burke	11	13	6	26	13	100	11	10	3	10
M-Stutzer	32	21	4	10	15	11	100	8	4	19
M-Sharpe	11	20	3	11	15	10	8	100	1	9
AIRAP	3	2	5	1	1	3	4	1	100	4
Omega	19	19	8	12	16	10	19	9	4	100
<i>Mean</i>	15	16	5	12	14	12	14	10	3	13
<i>Global mean</i>						11				
<i>Maximum</i>						32				
<i>Minimum</i>						1				
Panel B : Modification of at least 5 places (in %)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	77	40	54	65	52	92	50	40	88
Sortino	77	100	52	61	77	57	81	59	35	81
UPR	40	52	100	38	38	40	44	48	32	46
Calmar	54	61	38	100	60	87	52	48	29	52
Sterling	65	77	38	60	100	58	66	59	31	69
Burke	52	57	40	87	58	100	51	46	30	53
M-Stutzer	92	81	44	52	66	51	100	54	40	88
M-Sharpe	50	59	48	48	59	46	54	100	22	56
AIRAP	40	35	32	29	31	30	40	22	100	40
Omega	88	81	46	52	69	53	88	56	40	100
<i>Mean</i>	62	64	42	53	58	53	63	49	33	64
<i>Global mean</i>						54				
<i>Maximum</i>						92				
<i>Minimum</i>						22				
Panel C : Modification of at least 15 places (in %)										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	2	18	19	8	18	0	20	21	1
Sortino	2	100	9	14	5	15	0	9	22	0
UPR	18	9	100	28	19	28	15	15	40	17
Calmar	19	14	28	100	15	2	15	28	34	17
Sterling	8	5	19	15	100	13	6	18	28	7
Burke	18	15	28	2	13	100	17	27	36	16
M-Stutzer	0	0	15	15	6	17	100	17	20	0
M-Sharpe	20	9	15	28	18	27	17	100	34	15
AIRAP	21	22	40	34	28	36	20	34	100	22
Omega	1	0	17	17	7	16	0	15	22	100
<i>Mean</i>	12	9	21	19	13	19	10	20	29	11
<i>Global mean</i>						16				
<i>Maximum</i>						40				
<i>Minimum</i>						0				

All calculations of one performance measure with itself, i.e. all the 100% values, are not taken into account in calculating the means.

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.11)

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι κατά μέσο όρο 54% των funds υπόκεινται σε τροποποίηση της κατάταξης τουλάχιστον κατά 5 θέσεις. Στη χειρότερη περίπτωση η αναλογία αυτή αντιστοιχεί σε ένα μεγάλο ποσοστό 92% όπως στην περίπτωση του Sharpe ratio με το M-Stutzer ratio. Πάντοτε σε μέσους όρους το 16% των funds έχουν τη σειρά τους τροποποιημένη περισσότερο από 15 θέσεις λόγω των αλλαγών στα μέτρα της απόδοσης. Αυτές οι τιμές υποδεικνύουν ότι 16% των funds υποεκτιμούνται ή υπερεκτιμούνται σημαντικά συγκριτικά με τα υπόλοιπα funds όταν αλλάζει το χρησιμοποιούμενο μέτρο απόδοσης. Το υψηλότερο ποσοστό των funds με τουλάχιστον 15 αλλαγές θέσεων παρατηρείται όταν συγκρίνονται οι σειρές που προέρχονται από τα μέτρα URP και AIRAP σε σχέση με τα υπόλοιπα μέτρα (κατά μέσο όρο 21% και 29% αντίστοιχα). Στις περισσότερες των περιπτώσεων το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο του 20%. Στην περισσότερο ακραία περίπτωση (URP έναντι AIRAP) το ρίσκο μίας μεροληπτικής κατάταξης επηρεάζει το 40% του πληθυσμού των funds (Υποπίνακα C). Είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί ότι οι δύο αυτοί δείκτες λαμβάνουν υπόψη όλη τη κατανομή των αποδόσεων των funds.

Παρατηρείτε λοιπόν ότι παρά το υψηλό και θετικό βαθμό συσχέτισης που υπάρχει ανάμεσα στη κατάταξη των funds, όπως διαμορφώνεται από τα διαφορετικά μέτρα απόδοσης, μία σύγκριση της σειράς κατάταξης κατά περίπτωση φανερώνει ότι υπάρχουν διαφορές στην κατάταξη των funds για ένα σημαντικό αριθμό funds. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει μία πρώτη ένδειξη ενός σοβαρού ρίσκου εσφαλμένης κατάταξης αν το μέτρο απόδοσης που επιλέγεται δε χρησιμοποιείται εκλογικευμένα.

Προκειμένου να εκτιμηθούν καλύτερα οι επιπτώσεις της επιλογής των μέτρων απόδοσης στη σειρά κατάταξης των funds ορίζουμε τη διαδικασία κατά την οποία παρατηρούμε τις κινήσεις των funds ανά διαστήματα βάσει της απόδοσης τους ακολουθώντας την αλλαγή στα μέτρα απόδοσης. Αυτή η άσκηση λαμβάνει χώρα γιατί όλες οι επενδυτικές εταιρίες περιοδικής αξιολόγησης των fund δίνουν σε κάθε ένα μία βαθμολογία, και συγκεκριμένα ένα βαθμό αστεριών (από 5 αστέρια μέχρι ένα αστέρι όπως γίνεται από τη Morningstar και τη Europeperformance) ή μία σήμανση (από το 1 μέχρι το 5 με το σύστημα Lippers). Όσο αφορά τις μεθόδους κατάταξης είναι ευρέως γνωστό ότι διαφέρουν από τον ένα οργανισμό στον άλλο. Σύμφωνα με τη κοινή πρακτική κατάταξης όλα τα funds που ανήκουν στην ίδια τάξη απόδοσης λαμβάνουν το ίδιο βαθμό αστεριού ή την ίδια σήμανση. Από την άποψη αυτή η πρώτη ανησυχία των fund managers είναι να ανήκουν τα funds σε μία κατηγορία απόδοσης όσο το δυνατόν καλύτερη παρά να κατατάσσονται σε μία συγκεκριμένη η θέση.

Ο πίνακας 4 συνοψίζει την αρχή σύμφωνα με την οποία τα funds κατηγοριοποιούνται σε ομάδες βάσει της απόδοσης τους. Για κάθε μέτρο απόδοσης θεωρούμε ότι όλα τα funds κατηγοριοποιούνται σε μία φθίνουσα σειρά σύμφωνα με την απόλυτη απόδοσή τους. Σε αυτή τη κατάταξη τα πρώτα funds έχουν την καλύτερη απόδοση και τα τελευταία funds έχουν τη χειρότερη απόδοση. Εφόσον το δείγμα αποτελείται από 149 funds η κατάταξη των funds σε διαστήματα γίνεται σύμφωνα με την απόλυτη απόδοση κατά τέτοιο τρόπο ώστε κάθε διάστημα να συμπεριλαμβάνει 15 funds. Το τελευταίο διάστημα περιλαμβάνει 14 funds.

Table 4: Attribution of funds in deciles on the basis of their absolute performance

Deciles	Ordered number of constituent funds	Number of funds in each decile
1 st decile	1 to 15	15
2 nd decile	16 to 30	15
3 rd decile	31 to 45	15
4 th decile	46 to 60	15
5 th decile	61 to 75	15
6 th decile	76 to 90	15
7 th decile	91 to 105	15
8 th decile	106 to 120	15
9 th decile	121 to 135	15
10 th decile	136 to 149	14

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.12)

Το ποσοστό των funds που ανήκει στην ίδια κατηγορία κατάταξης για όλα τα μέτρα απόδοσης εμφανίζεται στον πίνακα 5, ενώ αυτά που αλλάζουν κατηγορία κατάταξης εμφανίζονται στους πίνακες 6 και 7. Σύμφωνα με τον πίνακα 5 μόνο το 58% των funds παραμένουν στην ίδια ομάδα κατάταξης. Στην καλύτερη περίπτωση το ποσοστό αυτό βρίσκεται στο 85% ενώ στη χειρότερη περίπτωση στο 35%. Αυτές οι τιμές αναδεικνύουν ότι ένας σημαντικός αριθμός funds υπόκειται σε τροποποίηση της κατηγοριοποίησης της απόδοσης ως αποτέλεσμα αντικατάστασης ενός μέτρου απόδοσης από ένα άλλο.

Το αποτέλεσμα αυτό επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα του πίνακα 6 και 7. Ο πίνακας 6 δείχνει ότι η τιμή που βρίσκεται στην πρώτη γραμμή και τη δεύτερη στήλη του Υποπίνακα Α δηλώνει ότι όταν ο δείκτης του Sharpe αντικαθίσταται από το Sortino ,12% των funds λαμβάνουν μία θέση σε υψηλότερη κατηγορία

απόδοσης (δηλαδή έχουν καλύτερη απόδοση). Για το δείκτη URP η αναλογία αυτή είναι 24% (η τρίτη στήλη) και για το δείκτη Calmar είναι 20% (η τέταρτη στήλη). Στον Υποπίνακα Β του πίνακα 6 εμφανίζονται λεπτομερειακά τα ποσοστά των funds για τα οποία η διαφορά σε επίπεδα ανάμεσα στο καινούριο μεγαλύτερο επίπεδο απόδοσης και το παλαιότερο μικρότερο είναι περισσότερη από ένα επίπεδο. Για παράδειγμα η μετακίνηση από το τρίτο επίπεδο στο πρώτο είναι μετακίνηση δύο επιπέδων. Αν θεωρηθεί η τιμή ανάμεσα στην πρώτη γραμμή και τη τρίτη στήλη του Υποπίνακα Β δηλώνεται ένα 5% ποσοστό των funds που μετακινούνται σε ένα υψηλότερο επίπεδο απόδοσης του οποίου η διαφορά με το παλαιότερο είναι μεγαλύτερη του ενός επιπέδου.

Ο πίνακας 7 οργανώνεται κατά τον ίδιο τρόπο αλλά αφορά κινήσεις των funds προς τα κάτω , δηλαδή σε ένα χαμηλότερο επίπεδο απόδοσης, που προκαλούνται από την αλλαγή του μέτρου απόδοσης.

Table 5: Percentage of funds having the same decile

	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	76	50	57	70	58	84	56	48	83
Sortino	76	100	64	59	74	61	81	66	50	76
UPR	50	64	100	48	47	48	56	52	35	53
Calmar	57	59	48	100	58	81	53	49	36	57
Sterling	70	74	47	58	100	62	68	58	44	66
Burke	58	61	48	81	62	100	54	48	36	54
M-Stutzer	84	81	56	53	68	54	100	55	48	85
M-Sharpe	56	66	52	49	58	48	55	100	35	57
AIRAP	48	50	35	36	44	36	48	35	100	48
Omega	83	76	53	57	66	54	85	57	48	100
<i>Mean</i>	65	67	50	55	61	56	65	53	42	64
<i>Global mean</i>						58				
<i>Maximum</i>						85				
<i>Minimum</i>						35				

All calculations of one performance measure with itself, i.e. all the 100% values, are not taken into account in calculating the means.

Table 6: Percentage of funds moving to an upper decile

Panel A : Shift to an upper decile										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	12	24	20	15	20	8	30	21	9
Sortino	12	100	18	19	13	18	9	24	19	12
UPR	26	18	100	24	27	25	22	31	31	25
Calmar	23	22	28	100	22	9	24	34	30	22
Sterling	15	13	26	19	100	17	15	28	24	16
Burke	21	21	28	9	20	100	23	34	28	24
M-Stutzer	8	9	21	23	17	22	100	30	20	7
M-Sharpe	14	9	17	17	14	18	15	100	25	13
AIRAP	31	31	34	35	32	36	32	40	100	32
Omega	9	12	22	21	18	22	7	30	19	100
<i>Mean</i>	18	16	24	21	20	21	17	31	24	18
<i>Global mean</i>						21				
<i>Maximum</i>						36				
<i>Minimum</i>						7				

Panel B : Shift to an upper decile with a difference of more than one decile										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	0	5	5	1	5	0	4	9	0
Sortino	0	100	1	6	0	6	0	0	9	0
UPR	3	1	100	8	3	8	3	1	9	1
Calmar	3	3	5	100	1	0	3	7	9	4
Sterling	1	1	3	4	100	3	1	3	9	2
Burke	4	3	5	0	1	100	3	7	10	3
M-Stutzer	0	0	3	5	0	5	100	2	9	0
M-Sharpe	9	6	6	10	8	9	8	100	14	7
AIRAP	2	3	10	9	5	9	1	11	100	1
Omega	0	0	4	5	0	5	0	3	8	100
<i>Mean</i>	2	2	5	6	2	6	2	4	10	2
<i>Global mean</i>						4				
<i>Maximum</i>						11				
<i>Minimum</i>						0				

All calculations of one performance measure with itself, i.e. all the 100% values, are not taken into account in calculating the means.

Table 7: Percentage of funds moving to a lower decile

Panel A : Shift to lower decile										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	12	26	23	15	21	8	14	31	9
Sortino	12	100	18	22	13	21	9	9	31	12
UPR	24	18	100	28	26	28	21	17	34	22
Calmar	20	19	24	100	19	9	23	17	35	21
Sterling	15	13	27	22	100	20	17	14	32	18
Burke	20	18	25	9	17	100	22	18	36	22
M-Stutzer	8	9	22	24	15	23	100	15	32	7
M-Sharpe	30	24	31	34	28	34	30	100	40	30
AIRAP	21	19	31	30	24	28	20	25	100	19
Omega	9	12	25	22	16	24	7	13	32	100
<i>Mean</i>	18	16	25	24	19	23	18	16	34	18
<i>Global mean</i>							21			
<i>Maximum</i>							36			
<i>Minimum</i>							7			
Panel B : Shift to a lower decile with a difference of more than one decile										
	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	100	0	3	3	1	4	0	9	2	0
Sortino	0	100	1	3	1	3	0	6	3	0
UPR	5	1	100	5	3	5	3	6	10	4
Calmar	5	6	8	100	4	0	5	10	9	5
Sterling	1	0	3	1	100	1	0	8	5	0
Burke	5	6	8	0	3	100	5	9	9	5
M-Stutzer	0	0	3	3	1	3	100	8	1	0
M-Sharpe	4	0	1	7	3	7	2	100	11	3
AIRAP	9	9	9	9	9	10	9	14	100	8
Omega	0	0	1	4	2	3	0	7	1	100
<i>Mean</i>	3	3	4	4	3	4	3	9	6	3
<i>Global mean</i>							4			
<i>Maximum</i>							14			
<i>Minimum</i>							0			

All calculations of one performance measure with itself, i.e. all the 100% values, are not taken into account in calculating the means.

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.13-14)

Συνέπεια των μέτρων απόδοσης όπως παρατηρείται από το αύξων ιεραρχικό σύστημα ομαδοποίησης

Εξετάζεται η συνέπεια των μέτρων απόδοσης με το σύστημα της αύξουσας ιεραρχικής τεχνικής ομαδοποίησης. Το κέρδος της μεθόδου αυτής είναι ότι χρησιμοποιεί όλη τη πληροφορία της σειράς κατάταξης των funds προκειμένου να υπάρξει μία χαρτογραφία όλων των υπό εξέταση μέτρων. Η χαρτογραφία αυτή προσφέρει τη δυνατότητα της συνολικής αξιολόγησης της συνέπειας κάθε μέτρου σε σχέση με όλα τα υπόλοιπα.

Ιεραρχική μέθοδος κατάταξης

Η αρχή της ιεραρχικής τεχνικής κατάταξης βασίζεται στη διερεύνηση της γεωμετρικής δομής των δεδομένων ώστε να διαιρεθεί ένα set μεμονωμένων μέτρων σε ομάδες προκειμένου δύο μεμονωμένα μέτρα απόδοσης που συνυπάρχουν σε μία ομάδα να έχουν μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ τους από δύο μεμονωμένα μέτρα που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομάδες. Η ιεραρχική μέθοδος κατάταξης είναι κατάλληλη γιατί τα μοναδικά δεδομένα που χρειάζονται είναι η κατάταξη των funds όπως διαμορφώνεται από διαφορετικά μέτρα απόδοσης. Υπάρχουν δύο μέθοδοι:

- Αύξουσα ομαδοποίηση κατά την οποία η ιεραρχική μέθοδος εμφανίζεται bottomup δηλαδή μικρότερες ομάδες συγχωνεύονται σε μεγαλύτερες
- Φθίνουσα ομαδοποίηση κατά την οποία έχουμε την top-to-bottom ιεράρχηση όπου ευρύτερες ομάδες χωρίζονται σε μικρότερες

Η αύξουσα μέθοδος (ascendant method) χρησιμοποιείται ευρύτερα και εν προκειμένω αυτή εξετάζεται. Η μέθοδος αυτή εξετάζεται ως εξής:

Αρχικά υπολογίζονται οι αποστάσεις (διαφορές) ανάμεσα στα μεμονωμένα μέτρα ανά ζεύγη και συγκροτείται μία ομάδα από ένα μέχρι δύο μέτρα απόδοσης. Το μέτρο αυτό έκφρασης των αποστάσεων ονομάζεται square Euclidean measure και είναι το:

$$d(x,y) = \sum (x_i - y_i)^2$$

όπου x_i και y_i είναι τα score των μεμονωμένων μέτρων x και y .

Στη συνέχεια οι αποστάσεις κάθε ζεύγους υπολογίζονται έτσι ώστε να συγχωνευθούν με κοντινότερες ομάδες που έχουν ήδη σχηματιστεί. Αυτή η ένωση απαιτεί την εφαρμογή του κριτηρίου Ward και υπολογίζεται ως εξής:

$$d(A,B) = (N_A * N_B) / (N_A + N_B) d(c_A, c_B)$$

όπου το $d(c_A, c_B)$ συμβολίζει το squared Euclidean measure ανάμεσα στο κέντρο του διαστήματος A (εκφράζεται από το συμβολισμό c_A) και το κέντρο του διαστήματος B (εκφράζεται από το συμβολισμό c_B).

Πιο συγκεκριμένα, $c_A = 1/N \sum x_i^A$ και N_A εκφράζει το πλήθος των μέτρων απόδοσης της A ομάδας.

Η αύξουσα μέθοδος ουσιαστικά είναι η αρχή της συγχώνευσης των δύο κοντινότερων ομάδων με την ελάχιστη τιμή της απόστασης Ward. Επιτυγχάνονται διαδοχικές συγχωνεύσεις σε κάθε ενδιάμεσο βήμα με την ένωση των υποομάδων μέχρι η συγχώνευση να συμπεριλάβει όλες τις ομάδες του σετ και τελικά να αποτελείται από n μεμονωμένα υπό εξέταση μέτρα απόδοσης.

Η αύξουσα ιεραρχική μέθοδος εφαρμόστηκε στα 10 μέτρα απόδοσης όπου κάθε ένα θεωρήθηκε ως μεμονωμένο που θα πρέπει να ταξινομηθεί και να ενταχθεί σε μία ομάδα. Τα δεδομένα στα οποία βασίζεται η ομαδοποίηση είναι οι 10 σειρές κατάταξης όπως έχουν εκτιμηθεί από τα 10 αυτά μέτρα. Η μέθοδος της ομαδοποίησης πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια στατιστικών προγραμμάτων και σε funds 6 χρόνων. Ο πίνακας 8 συνοψίζει τις αποστάσεις για κάθε ζεύγος μέτρων. Σε κάθε στήλη η χαμηλότερη απόσταση αντιπροσωπεύεται από έντονους χαρακτήρες ενώ η υψηλότερη απόσταση υπογραμμίζεται. Μία χαμηλή (υψηλή) απόσταση αναδεικνύει μία μικρή (μεγάλη) διαφορά ανάμεσα στις δύο σειρές κατάταξης και επομένως μία δυνατή (αδύναμη) συνέπεια και συμφωνία ανάμεσα στα δύο μέτρα. Επομένως, οι αποστάσεις αυτές είναι ένας εναλλακτικός τρόπος έκφρασης των εκτιμητών συσχέτισης των σειρών κατάταξης.

Table 8: Distance matrix for the 6-year period

	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	0	4 130	18 250	17 708	7 966	19 896	1 204	46 926	33 548	2 552
Sortino	4 130	0	10 990	15 128	5 386	16 734	2 378	32 380	37 422	2 572
UPR	18 250	10 990	0	24 550	20 090	27 548	15 830	37 060	52 324	16 198
Calmar	17 708	15 128	24 550	0	13 136	2 630	16 964	57 534	51 560	16 906
Sterling	7 966	5 386	20 090	13 136	0	11 988	7 110	40 486	39 912	6 886
Burke	19 896	16 734	27 548	2 630	11 988	0	19 032	58 896	53 460	18 184
M-Stutzer	1 204	2 378	15 830	16 964	7 110	19 032	0	41 966	33 182	1 724
M-Sharpe	<u>46 926</u>	32 380	37 060	<u>57 534</u>	<u>40 486</u>	<u>58 896</u>	<u>41 966</u>	0	<u>72 272</u>	<u>44 864</u>
AIRAP	33 548	<u>37 422</u>	<u>52 324</u>	51 560	39 912	53 460	33 182	<u>72 272</u>	0	36 492
Omega	2 552	2 572	16 198	16 906	6 886	18 184	1 724	44 864	36 492	0
Mean	16 909	14 124	24 760	24 013	16 996	25 374	15 488	48 043	45 575	16 264
Standard deviation	14 473	12 208	12 137	17 247	13 093	17 671	13 600	11 862	12 182	14 553
Min	1 204	2 378	10 990	2 630	5 386	2 630	1 204	32 380	33 182	1 724
Max	46 926	37 422	52 324	57 534	40 486	58 896	41 966	72 272	72 272	44 864

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.16)

Βάσει των αποτελεσμάτων του παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι ο δείκτης M-Sharpe παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απόσταση από τα άλλα μέτρα με μία μέση απόσταση 48.043, μέγιστη 72.272 και ελάχιστη 32.380. Παρόμοια συμπεριφορά έχει και ο δείκτης AIRAP.

Το διαγραμματικό δέντρο δίνει καλύτερα το βαθμό συνέπειας ανάμεσα στα μέτρα, και συνολικά η συμπεριφορά των 10 μέτρων φανερώνει αδύναμη ομοιογένεια. Μόνο δύο ομάδες μέτρων φαίνεται να έχουν καλύτερη ομοιογένεια. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από τα μέτρα Sharpe, M.Stutzer, Omega και Sortino και η δεύτερη ομάδα από τα μέτρα Calmar και Burke.

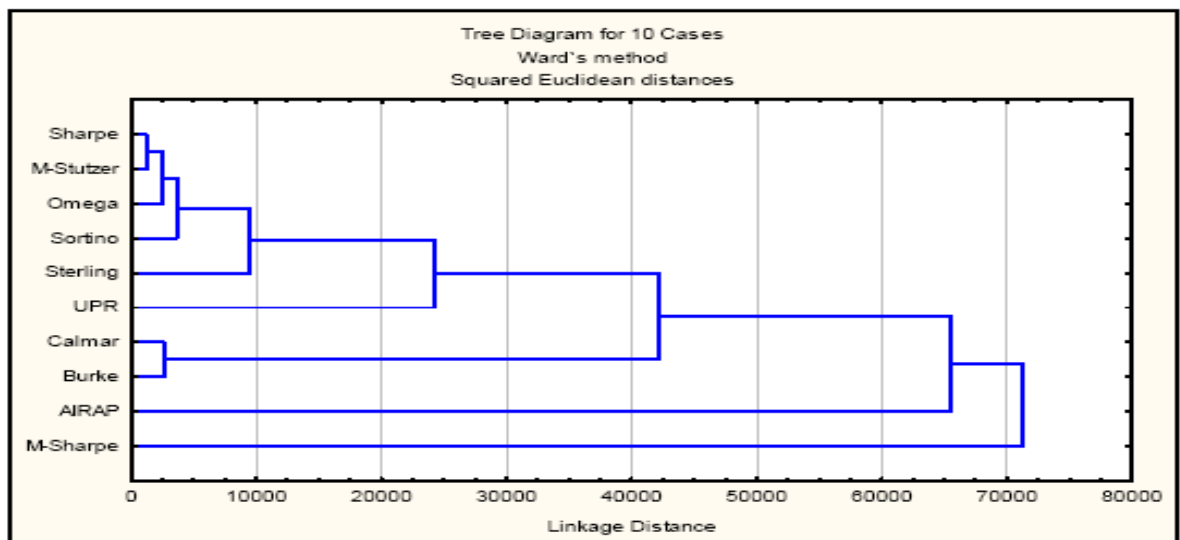


Figure 1: Diagram tree for the 6-year period

Πηγή: Huyen Nguyen-Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.16)

Τα άλλα μέτρα είναι γεωμετρικά διάσπαρτα και συγκροτούν από μόνα τους μία ομάδα. Μεταξύ τους το μέτρο του AIRAP και το μέτρο του M-Sharpe διαφέρουν περισσότερο σε σχέση με τα υπόλοιπα μέτρα.

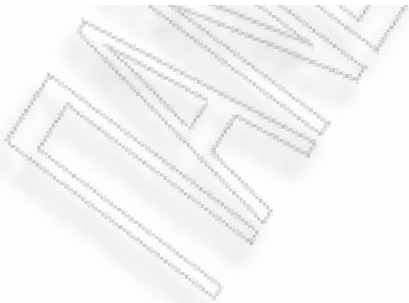
Στους παρακάτω πίνακες και τα διαγραμματικά δέντρα παρουσιάζονται οι ίδιες μετρήσεις σε διαστήματα 5 και 3 χρόνων αντίστοιχα.

Table 9: Distance matrix for the 5-year period

	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	0	2 024	16 026	13 512	5 422	14 194	2 150	4 662	43 340	1 516
Sortino	2 024	0	10 994	9 368	3 040	9 824	2 908	1 016	46 004	1 534
UPR	16 026	10 994	0	17 258	14 112	17 926	14 854	9 162	<u>63 532</u>	12 906
Calmar	13 512	9 368	17 258	0	7 536	1 022	13 966	10 146	62 724	11 516
Sterling	5 422	3 040	14 112	7 536	0	7 624	6 330	4 390	51 846	3 866
Burke	14 194	9 824	17 926	1 022	7 624	0	14 508	10 532	63 128	11 706
M-Stutzer	2 150	2 908	14 854	13 966	6 330	14 508	0	4 938	45 246	2 658
M-Sharpe	4 662	1 016	9 162	10 146	4 390	10 532	4 938	0	47 656	3 592
AIRAP	<u>43 340</u>	<u>46 004</u>	<u>63 532</u>	<u>62 724</u>	<u>51 846</u>	<u>63 128</u>	<u>45 246</u>	<u>47 656</u>	0	<u>45 660</u>
Omega	1 516	1 534	12 906	11 516	3 866	11 706	2 658	3 592	45 660	0
Mean	11 427	9 635	19 641	16 339	11 574	16 718	11 951	10 677	52 126	10 550
Std	13 258	14 192	16 702	17 987	15 449	18 051	13 567	14 240	8 568	13 959
Min	1 516	1 016	9 162	1 022	3 040	1 022	2 150	1 016	43 340	1 516
Max	43 340	46 004	63 532	62 724	51 846	63 128	45 246	47 656	63 532	45 660

Table 10: Distance matrix for the 3-year period

	Sharpe	Sortino	UPR	Calmar	Sterling	Burke	M-Stutzer	M-Sharpe	AIRAP	Omega
Sharpe	0	6 014	21 932	30 798	21 712	31 376	1 034	15 808	74 008	2 842
Sortino	6 014	0	8 302	25 702	15 656	27 374	3 224	4 420	77 394	3 304
UPR	21 932	8 302	0	30 630	26 604	34 450	16 890	5 362	83 994	17 466
Calmar	30 798	25 702	30 630	0	13 168	7 004	29 146	30 818	118 408	29 668
Sterling	21 712	15 656	26 604	13 168	0	14 464	20 498	24 970	118 940	18 302
Burke	31 376	27 374	34 450	7 004	14 464	0	30 720	35 852	<u>128 182</u>	30 782
M-Stutzer	1 034	3 224	16 890	29 146	20 498	30 720	0	10 342	69 388	1 834
M-Sharpe	15 808	4 420	5 362	30 818	24 970	35 852	10 342	0	66 858	10 388
AIRAP	<u>74 008</u>	<u>77 394</u>	<u>83 994</u>	<u>118 408</u>	<u>118 940</u>	<u>128 182</u>	<u>69 388</u>	<u>66 858</u>	0	<u>73 200</u>
Omega	2 842	3 304	17 466	29 668	18 302	30 782	1 834	10 388	73 200	0
Mean	22 836	19 043	27 292	35 038	30 479	37 800	20 342	22 758	90 041	20 865
Std	22 261	23 788	23 326	32 444	33 488	35 225	21 538	19 939	24 484	22 467
Min	1 034	3 224	5 362	7 004	13 168	7 004	1 034	4 420	66 858	1 834
Max	74 008	77 394	83 994	118 408	118 940	128 182	69 388	66 858	128 182	73 200



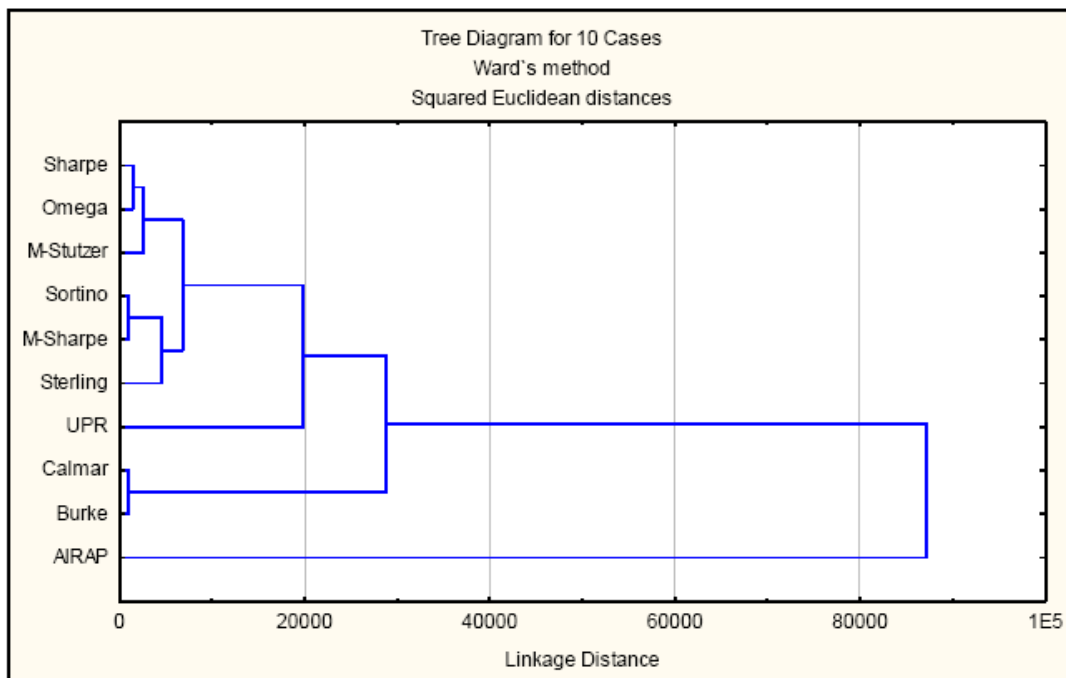


Figure 2: Diagram tree for the 5-year period

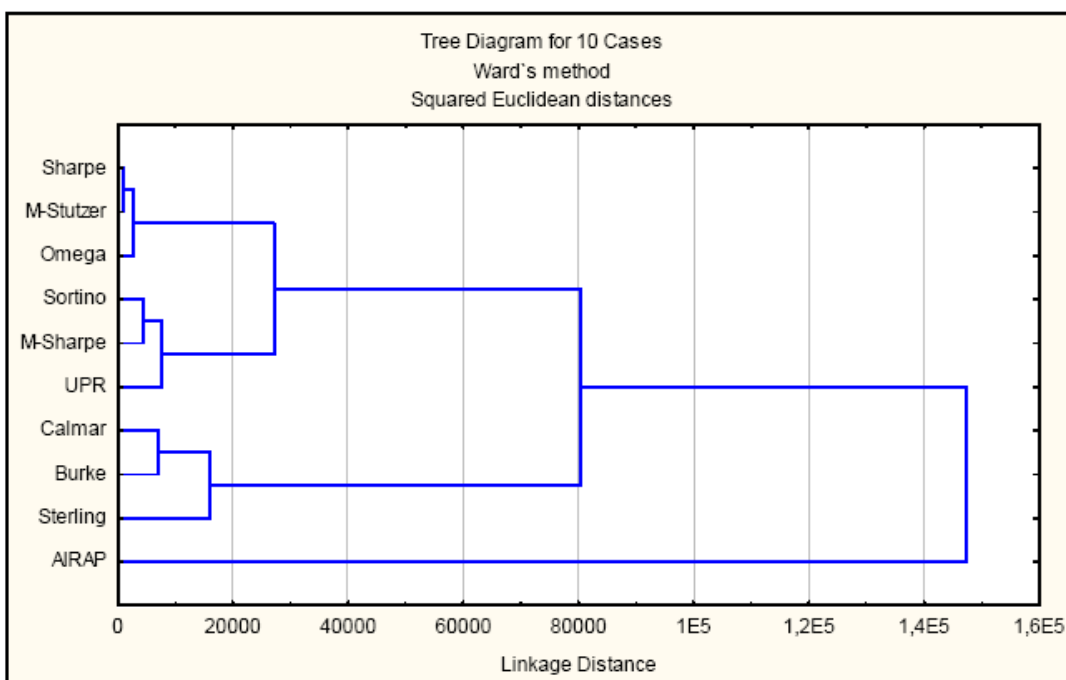


Figure 3: Diagram tree for the 3-year period

Πηγή: Huyen Nguyen–Thi-Thanh (Φεβρουάριος 2008)

On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (σελ.17-18)

Όπως είναι φυσικό αναμένει κανείς ότι τα αποτελέσματα των 10 δεικτών είναι διαφορετικά εξαιτίας της αλλαγής του χρονικού ορίζοντα. Εντυπωσιακά είναι τα αποτελέσματα του δείκτη M.Sharpe. Στην περίπτωση των 6 χρόνων είναι το τελευταίο μέτρο που μπορεί να ενωθεί με τη συνολική ομάδα των μέτρων σε μία απόσταση μεγαλύτερη των 70.000. Στις άλλες όμως δύο περιόδους βρίσκεται κοντά στους δείκτες Sharpe, Omega, M-Stutzer και Sortino και φαίνεται να ανήκει σε μία ομοιογενή ομάδα με αυτά τα μέτρα. Αξιοσημείωτα επίσης είναι τα μέτρα Sterling και URP τα οποία αλλάζουν ομάδες ανάλογα με το χρονικό ορίζοντα.

Παρά τις διαφορές τα γενικά συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Sharpe, M.Stutzer, Omega και Sortino μένουν στην ίδια ομάδα, έχουν μικρές αποστάσεις μεταξύ τους και επομένως έχουν ισχυρή συνέπεια
- Calmar και Burke είναι επίσης συνεπή μεταξύ τους και σχηματίζουν μία διαφορετική ομάδα. Παρόλο αυτά το μέτρο του Sterling που είναι παρόμοιας λογικής υπολογισμού όπως το Burke και το Calmar δεν έχει την ίδια συμπεριφορά.
- Σε όλες τις περιπτώσεις το μέτρο AIRAP είναι πολύ διαφορετικό από τα υπόλοιπα μέτρα.

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα παραπάνω η επιλογή του μέτρου απόδοσης είναι πολύ σημαντική για την αξιολόγηση και επιλογή των funds.

6.12. Συνοπτική παρουσίαση των μελετών

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται συνοπτικά οι μελέτες που παρουσιάστηκαν και συνοπτικά τα κύρια αποτελέσματά τους. Αναφέρεται ο ερευνητής, ο τίτλος της μελέτης και το έτος εκπόνησής της, ο σκοπός της έρευνας, τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και η χρονική περίοδος αναφοράς τους, η μεθοδολογία καθώς και τα κύρια συμπεράσματα.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών	
Ερευνητής	Greg. N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie
Άρθρο	Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio(2003)
Σκοπός της έρευνας	Σύγκριση του κλασικού μέτρου του Sharpe με το Modified Sharpe ratio
Δεδομένα	Μηνιαίες αποδόσεις 30 FOF's από τη κεφαλαιαγορά της Ζυρίχης.10 FOF's Large cap,10 FOF's Middle cap,10 FOF's Small cap
Χρονική περίοδος	1997-2001, 60 μηνιαίες αποδόσεις,
Μεθοδολογία	Υπολογίστηκαν ο μέσος, η τυπική απόκλιση, η ασυμμετρία, η κύρτωση, τα μέτρα VaR και MVaR, Sharpe ratio & Modified Sharpe ratio
Συμπεράσματα	10 πρώτα Funds: Οι μέσες αποδόσεις είναι μεγαλύτερες και παρουσιάζεται μικρότερη μέση αρνητική ασυμμετρία.
	10 μεσαία Funds: Έχουν τους μικρότερους δείκτες VaR και MVaR.
	10 τελευταία Funds: Έχουν χαμηλότερη απόδοση & μεγαλύτερη διακύμανση, η αρνητική ασυμμετρία είναι μεγαλύτερη, οι δείκτες VaR και MVaR είναι μεγαλύτεροι επιβεβαιώνοντας τη πιθανότητα περισσότερων αρνητικών αποδόσεων και οι Sharpe & Modified Sharpe ratio είναι χαμηλότεροι.
	Κύριο συμπέρασμα: Οι μετρήσεις του κλασικού δείκτη του Sharpe είναι μεγαλύτερες από του Modified Sharpe επειδή ο πρώτος υποεκτιμά τον κίνδυνο, δηλαδή το ρίσκο των ακραίων αρνητικών αποδόσεων. Ο modified Sharpe ratio υπερέχει γιατί ενσωματώνει εκτός από το μέσο και την τυπική απόκλιση, την ασυμμετρία και την κύρτωση της κατανομής.
Ερευνητής	Martin Eling and Frank Schumacher
Άρθρο	Does the Choice of Performance Measure Influence the Evaluation of Hedge Funds?(2006)
Σκοπός της έρευνας	Σύγκριση του κλασικού μέτρου του Sharpe με άλλα δώδεκα μέτρα: Treynor, Jensen, Omega, Sortino, Kappa 3, The upside potential ratio, Calmar ratio, Sterling ratio, Burke ratio, Excess return on value at risk, Conditional Sharpe ratio, Modified Sharpe ratio
Δεδομένα	2763 Hedge Funds
Χρονική περίοδος	1985-2004
1η Περίπτωση:Οι επενδυτές τοποθετούν όλα τους τα κεφάλαια σε hedge funds	
Μεθοδολογία	Υπολογίστηκαν ο μέσος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή των τεσσάρων πρώτων στιγμών (μέσος, τυπική απόκλιση, ασυμμετρία και κύρτωση).
	Χρησιμοποιήθηκε το Jarque-Bera Test για τον έλεγχο της κανονικότητας
	Υπολογίστηκε ο δείκτης του Spearman προκειμένου να εξαχθεί ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στη σειρά κατάταξης των μέτρων αξιολόγησης της επένδυσης.
	Χρησιμοποιούνται δύο στατιστικά μέτρα για να μετρηθεί η σημαντικότητα των συντελεστών συσχέτισης
Συμπεράσματα	Απορρίφθηκε η υπόθεση της κανονικότητας σε σημαντικό ποσοστό των funds.
	Όλα τα μέτρα απόδοσης επιδεικνύουν ένα πολύ υψηλό βαθμό συσχέτισης στη σειρά κατάταξης αναφορικά τόσο με το δείκτη του Sharpe όσο και μεταξύ τους (rank correlation coefficient (0,93-1,00)
	Η υπόθεση της ανεξαρτησίας δε μπορεί να επιβεβαιωθεί και απορρίπτεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% για όλους τους συντελεστές συσχέτισης.
	Η επιλογή του μέτρου επομένως δεν έχει σημαντική επίπτωση στα αποτελέσματα.
2η Περίπτωση: Οι επενδυτές τοποθετούν το 1% του κεφαλαίου τους σε hedge funds και το υπόλοιπο 99% σε ένα χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει μετοχές, ομολογίες και άλλα περιουσιακά στοιχεία που είναι όμως συνδεδεμένα με δείκτες της αγοράς που έχουν επιλεχθεί.	
Μεθοδολογία	Μετρίεται η απόδοση των χαρτοφυλακίων και κατατάσσονται βάσει των μέτρων απόδοσης. Υπολογίζονται οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στα μέτρα απόδοσης. Για τα μέτρα του Treynor και του Jensen θεωρείται ότι ο επενδυτής τοποθετεί τα κεφάλαια του 100% σε hedge funds.
	Χρησιμοποιούνται δύο στατιστικά μέτρα για να μετρηθεί η σημαντικότητα της σειράς συσχέτισης.
Συμπεράσματα	Οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στο μέτρο του Treynor και του Jensen είναι σχετικά μικροί ενώ μεταξύ Jensen και των υπολοίπων μέτρων απόδοσης είναι σχετικά υψηλοί. Επομένως το μέτρο του Treynor δεν είναι κατάλληλο και εξαιρείται από τα τεστ σημαντικότητας.
	Η υπόθεση της ανεξαρτησίας απορρίπτεται ξανά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%.
	Η τελική επιλογή του μέτρου δεν επηρεάζει σημαντικά τα αποτελέσματα.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)

Ερευνητής	Martin Eling
Άρθρο	Autocorrelation, bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments? (2006)
Σκοπός της έρευνας	Αξιολογείται η απόδοση των hedge funds εισάγοντας της έννοιες της αυτοσυσχέτισης, μεροληψίας, ασυμμετρίας και κύρτωσης. Ποιο μέτρο απόδοσης είναι το καταλληλότερο;
Δεδομένα	Εξετάστηκαν οι μηνιαίες αποδόσεις των δεικτών hedge funds Credit Suisse First Boston Tremont (CSFB). Οι δείκτες περιελάμβαναν διαφορετικά είδη hedge funds: market neutral, event driven, opportunistic και αντανακλώνται πολλές στρατηγικές hedge funds.
Χρονική περίοδος	1994-2004
Μεθοδολογία	Υπολογίστηκε ο δείκτης του Sharpe στις μηνιαίες αποδόσεις.
	Το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης λύνεται με τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης των αποδόσεων σε τριμηνιαία αντί μηνιαία βάση. Η ετήσια τυπική απόκλιση βασισμένη σε τριμηνιαία στοιχεία διαρείται με 12. Χωρίς το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης η τυπική απόκλιση πρέπει να παραμένει σταθερή.
	Η μεροληψία αντιμετωπίζεται με τη μείωση των αποδόσεων κατά το βαθμό της μεροληψίας που υπολογίζεται και προκύπτουν οι προσαρμοσμένες μειωμένες αποδόσεις.
	Πάνω στις παραπάνω προσαρμοσμένες μηνιαίες αποδόσεις και τυπικές αποκλίσεις υπολογίζεται ο modified Sharpe ratio. Το καινούριο αυτό μέτρο ονομάζεται Adjusted Modified Sharpe ratio και αντιμετωπίζει το πρόβλημα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης.
Συμπεράσματα	Μέσω του δείκτη του Sharpe αναδείχθηκε ότι πολλοί δείκτες hedge funds αποτελούν περισσότερο ελκυστικές επενδύσεις από τις παραδοσιακές (όπως οι δείκτες μετοχών ή ομολόγων) και η ενσωμάτωση hedge funds σε χαρτοφυλάκιο παραδοσιακών επενδύσεων οδηγεί σε μείωση του ρίσκου.
	Το μέτρο Adjusted Modified Sharpe ratio έχει ενσωματώσει το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης, της μεροληψίας, της ασυμμετρίας και της κύρτωσης της κατανομής των hedge funds. Δείχνει ότι υπάρχει χαμηλότερη απόδοση στα hedge funds σε σχέση με τις παραδοσιακές επενδύσεις και η άλλοτε θετική επιρροή των hedge funds κατά την πρόσθεσή τους σε παραδοσιακά χαρτοφυλάκια μειώνεται με την ενσωμάτωση των παραγόντων αυτών. Επομένως, ο κλασικός δείκτης του Sharpe υποεκτιμά τον κίνδυνο ενώ ο καταλληλότερος είναι ο Adjusted Modified Sharpe ratio.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)

Ερευνητής	Jaksa Cvitanic, Ali Lazrak and Tan Wang
Άρθρο	Implications of Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-Period Settings (2007)
Σκοπός της έρευνας και αδυναμίες του Sharpe ratio	Εξετάζονται κάποια προβλήματα του δείκτη Sharpe.
	1) Το πρόβλημα του χρονικού ορίζοντα. Για παράδειγμα ο δείκτης του Sharpe που αναφέρεται στην ετήσια απόδοση μίας δεκαετούς επένδυσης θα είναι διαφορετικός από την επένδυση που μεγιστοποιεί το δείκτη του Sharpe και αναφέρεται στη σχέση απόδοσης-κινδύνου σε χρονικό ορίζοντα δέκα ετών.
	2) Η δεύτερη αδυναμία αφορά τη συμπεριφορά του μέτρου του Sharpe στο χρόνο. Σε μία σταθερή περίοδο όπως το διάστημα ενός χρόνου το ρίσκο του χαρτοφυλακίου στο δεύτερο μισό του χρόνου συνδέεται αρνητικά με την απόδοση του χαρτοφυλακίου στο πρώτο μισό χρόνο. Πιο συγκεκριμένα μετά από περιόδους υψηλών αποδόσεων ο επενδυτής έχει το κίνητρο να μειώσει τον κίνδυνο ενώ μετά από περιόδους χαμηλών αποδόσεων ο επενδυτής έχει το κίνητρο να αυξήσει τον κίνδυνο
	3) Επίσης, η ιδιότητα της αποδοτικότητας του μέτρου του Sharpe απαιτεί είτε την υπόθεση ότι οι επενδυτές έχουν μία mean-variance utility (μία θεωρία η οποία προσδιορίζει τη σχέση ανάμεσα στο βαθμό ικανοποίησης που λαμβάνει ένας επενδυτής σύμφωνα με τους συνδυασμούς της αναμενόμενης απόδοσης και της διακύμανσης των αποδόσεων) είτε την υπόθεση των ιδιοτήτων της κατανομής των αποδόσεων (όπως αυτή της κανονικής κατανομής).
	4) Επίσης, ένας manager μπορεί να βελτιώσει το δείκτη του Sharpe του χαρτοφυλακίου μεταβάλλοντας την κατανομή των αποδόσεων. Αυτό είναι πιθανό γιατί το μέτρο του Sharpe εξαρτάται μόνο από τις δύο πρώτες στιγμές της κατανομής των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου (μέσο και τυπική απόκλιση).
Μεθοδολογία	Χρησιμοποιείται ένα απλό διωνυμικό μοντέλο τεσσάρων τριμηνιαίων περιόδων και η απόδοση μετριέται ανά 6 μήνες προκειμένου να εξεταστούν τα παραπάνω ενδεχόμενα.
Συμπεράσματα	1η περίπτωση: Οι αποδόσεις είναι iid δηλαδή είναι ανεξάρτητες και κατανέμονται παρόμοια (independent identically distributed)
	Η διαφορά στα μέτρα του Sharpe στη μακροπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη περίοδο περιγράφει ότι τα κίνητρα του μακροπρόθεσμου επενδυτή και του βραχυπρόθεσμου διαχειριστή δεν είναι τα ίδια. Τα αμοιβαία κεφάλαια σε μεγαλύτερες περιόδους έχουν υψηλότερο δείκτη Sharpe από αυτά που αναφέρονται σε μικρότερες περιόδους. Επίσης, αν η ιστορική απόδοση είναι υψηλή ή χαμηλή τότε η εναπομένουσα αναμενόμενη απόδοση είναι αντίστοιχα χαμηλή ή υψηλή. Αυτή η προσαρμογή της στρατηγικής σύμφωνα με τις αποδόσεις στο παρελθόν εκφράζει την εξάρτηση στην ιστορική απόδοση.
Συμπεράσματα	2η περίπτωση: Οι αποδόσεις είναι mean reversal δηλαδή έχουν την τάση να κινούνται και να περιστρέφονται γύρω από το μέσο, με άλλα λόγια να κινούνται κοντά ή να τείνουν να επιστρέψουν στο χρόνο σε ένα μακροπρόθεσμο μέσο όρο τιμής.
	Όσο ο χρονικός ορίζοντας μεγαλώνει η διαφορά γίνεται όλο και μεγαλύτερη. Στα δεδομένα της μελέτης ο δείκτης για μία επένδυση 5 χρόνων προς μία επένδυση ενός χρόνου είναι $42.6018/1.2659=33.7$. Ενδιαφέρον, επίσης είναι ότι σε περιβάλλον iid ο δείκτης αυτός είναι 8.4 δηλαδή μικρότερος. Διαισθητικά αυτό συμβαίνει επειδή το μακροπρόθεσμο ρίσκο σε ένα mean reverting περιβάλλον είναι χαμηλότερο. Επειδή η τιμή του ρίσκου είναι mean reverting, όταν η τιμή του είναι υψηλή υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες να μειωθεί η τιμή του στο μέλλον. Επομένως ο μακροπρόθεσμος επενδυτής θα πρέπει να κρατήσει περισσότερες μετοχές σήμερα. Παρόλο αυτά η επενδυτική στρατηγική ακόμη και σε ένα περιβάλλον με mean reverting αποδόσεις αντιστρέφεται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν κάθε φορά. Επίσης, ενδιαφέρον παρουσιάζει ότι σε ένα mean-reverting περιβάλλον αποδόσεων η διαφορά των Sharpe ratio αναμένεται να είναι μεγαλύτερη από αυτή των iid αποδόσεων. Στα δεδομένα της μελέτης σε ενός χρόνου ορίζοντα ο δείκτης S_1/S_5-1 στο περιβάλλον των iid αποδόσεων είναι 0.0753 ενώ στο mean reverting περιβάλλον είναι 1.2659.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)

Ερευνητής	Steve Christie
Άρθρο	Beware the Sharpe ratio (2007)
Σκοπός της έρευνας	Είναι ο δείκτης του Sharpe αξιόπιστος;
Συμπεράσματα	1) Ο μέσος και η τυπική απόκλιση εκτιμώνται με σφάλματα. Άρα το μέτρο του Sharpe υπόκειται σε σφάλμα εκτίμησης.
	2) Το κλασικό μέτρο του Sharpe είναι ακατάλληλο όταν η κατανομή δεν είναι κανονική.
	3) Δεν είναι συγκρίσιμο όταν υπολογίζεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους
	4) Εκτιμήθηκαν τα μέτρα του Sharpe χρησιμοποιώντας τη Generalized Method of Moments (GMM). Η μέθοδος αυτή είχε το πλεονέκτημα του υπολογισμού κάθε σχέσης συσχέτισης ανάμεσα στους εκτιμητές του μέσου, της τυπικής απόκλισης και του μέτρου του Sharpe. Επίσης, μπορούσε να εκτιμηθεί ευθέως η υπεροχή κάποιου δείκτη σε σχέση με τον άλλο χωρίς να χρειάζεται αρχικά να εξετασθεί αν ένας από αυτούς είναι ή δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετικός του μηδενός.
	5) Το Sharpe ratio αποτελεί μία λειτουργία τυχαίων μεταβλητών. Παρόλο που μπορεί να διαθεθούν αρκετές πληροφορίες προκειμένου να εκτιμηθούν οι μέσες αποδόσεις και οι τυπικές αποκλίσεις παρά τα σφάλματα δείγματος, μπορεί η γνώση της επιλογής ανάμεσα σε δύο Sharpe ratio να μην είναι επαρκής. Αυτό συμβαίνει γιατί η κατανομή του εκτιμητή του μέτρου του Sharpe έχει μία αρκετή υψηλότερη διακύμανση από τη διακύμανση των εκτιμητών των τυχαίων μεταβλητών μέσου και διακύμανσης.
Ερευνητής	Martin Eling and Frank Schumacher
Άρθρο	Does the measure matter? (2008)
Σκοπός της έρευνας	Είναι επαρκές το μέτρο του Sharpe για την ανάλυση της απόδοσης mutual funds?
Δεδομένα	Μηνιαίες αποδόσεις 17817 μετοχικών αμοιβαίων κεφαλαίων ,12279 ομολογιακών και 751 real estate funds που προήλθαν από τη βάση δεδομένων Datastream. Επίσης, 4048 hedge funds, 1949 funds από hedge funds, 1076 CTAs και 1034 CPOs που προήλθαν από τη βάση δεδομένων Center for International Securities and Derivatives Markets (CISDM).
Χρονική περίοδος	1996-2005
Μεθοδολογία	Υπολογίστηκαν ο μέσος, η τυπική απόκλιση, η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή των τεσσάρων πρώτων στιγμών (μέσος, τυπική απόκλιση, ασυμμετρία και κύρτωση).
	Χρησιμοποιήθηκε το Jarque-Bera Test για τον έλεγχο της κανονικότητας Υπολογίστηκαν τα μέτρα απόδοσης των funds (Sharpe ratio, Omega, Sortino, Kappa 3, Upside Potential ratio, Calmar ratio, Sterling ratio, Burke ratio, Excess return on value at risk, Conditional Sharpe ratio, Modified Sharpe ratio) και στη συνέχεια τα funds κατατάχθηκαν βάσει των τιμών τους
Συμπεράσματα	Απορρίφθηκε η υπόθεση της κανονικότητας για ένα σημαντικό ποσοστό funds.
	Όλα τα μέτρα απόδοσης επιδεικνύουν ένα πολύ υψηλό βαθμό συσχέτισης στη σειρά κατάταξης. Μία πιθανή εξήγηση της υψηλής συσχέτισης είναι ότι οι αποδόσεις των funds κατανέμονται ελλειπτικά.
	Το μέτρο του Sharpe χρησιμοποιείται ευρέως και είναι το πιο διαδομένο μέτρο απόδοσης
	Προσφέρει μία προσιτή ανάλυση δύο σημαντικών παραγόντων (ρίσκου και απόδοσης) ,είναι εύκολο στον υπολογισμό του και κατανοητό.
	Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του είναι γνωστά σε σχέση με άλλα μέτρα απόδοσης λόγω πολλών ερευνών.
	Η επιλογή οποιουδήποτε μέτρου απόδοσης είτε κατά την ανάλυση hedge funds είτε κατά την ανάλυση mutual funds δεν επηρεάζει σημαντικά τη σχετική αποτίμηση των κεφαλαίων.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)	
Ερευνητής	William Fung, David A.Hsieh
Άρθρο	Is mean-variance applicable to hedge funds? (1999)
Σκοπός της έρευνας	Εξετάζεται η καταλληλότητα της χρησιμοποίησης του μέτρου του Sharpe για την κατάταξη των funds.
Μεθοδολογία	Υπολογίστηκε το μέτρο του Sharpe το οποίο διαφέρει από το κλασικό μέτρο του Sharpe μόνο στο ότι δεν αφαιρείται το risk free interest rate από τον αριθμητή. Στη συνέχεια υπολογίστηκε η συσχέτιση κατάταξης ανάμεσα στη πραγματική καμπύλη χρησιμότητας και το μέτρο του Sharpe. Η συσχέτιση αυτή λαμβάνεται υπόψη γιατί ο Levy και ο Markowitz (1979) δικαιολογούν την πρακτική της χρησιμοποίησης της mean-variance ανάλυσης δείχνοντας ότι μπορεί να εκφραστεί ως μία σειρά Taylor δεύτερης τάξης προσεγγίζοντας την τυπική καμπύλη χρησιμότητας. Για το λόγο αυτό εναλλακτικά πρέπει να εξετασθεί αν ισχύει το παραπάνω και για άλλα κριτήρια όπως το δείκτη του Sharpe.
Συμπεράσματα	Παρατηρήθηκε ότι το κριτήριο της συσχέτισης είναι πολύ αδύναμο όταν η αποστροφή προς τον κίνδυνο είναι χαμηλή αλλά είναι λογικό όταν η αποστροφή προς τον κίνδυνο είναι υψηλή. Επομένως, για υψηλό βαθμό αποστροφής προς τον κίνδυνο το μέτρο του Sharpe είναι ένα πολύ καλό μέτρο επιλογής αξιολόγησης της απόδοσης μίας επένδυσης.
Ερευνητής	J.D Dobson and BOB M.Korkie
Άρθρο	Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures (1981)
Σκοπός της έρευνας	Αναφέρονται κάποια προβλήματα του δείκτη Sharpe όπως: 1) Όταν το risk premium της αγοράς είναι αρνητικό και το χαρτοφυλάκιο που αξιολογείται έχει μεγαλύτερο κίνδυνο, τότε για το χαρτοφυλάκιο εμφανίζεται μία χαμηλότερη μέση απόδοση αλλά που είναι μεγαλύτερη από αυτή της αγοράς. Αυτό το πρόβλημα προκύπτει από το γεγονός ότι αντιμετωπίζονται τα στατιστικά του δείγματος ως παράμετροι. 2) Το μέτρο του Sharpe ενώ εμφανίζεται να έχει ένα σχετικά μικρό αριθμό θεωρητικών ενστάσεων δεν συνοδεύεται από κάποιο τεστ σημαντικότητας. 3) Επίσης, κατά το στατιστικό μέτρο του Sharpe δεν έχουν ενσωματωθεί υψηλότερης τάξης στιγμές ή στατιστικά μέτρα σημαντικότητας.
Μεθοδολογία	Δίνεται έμφαση στη προσπάθεια να αναπτυχθούν κάποια τεστ σημαντικότητας της απόδοσης του χαρτοφυλακίου για το μέτρα του Sharpe. Προσδιορίζεται η μεροληψία και η ασυμπτωτική κατανομή του εκτιμητή του κλασικού μέτρου απόδοσης του Sharpe.
Συμπεράσματα	Κατασκευάζεται το z στατιστικό τεστ βασισμένο στο δείκτη του Sharpe προκειμένου να ελεγχθεί η υπόθεση $H_0: \text{Shi} - \text{Shn} = 0$ (αν οι δύο μετρήσεις του δείκτη Sharpe ανάμεσα σε δύο χαρτοφυλάκια είναι ίδιοι) και αποδεικνύεται ότι είναι ένας αμερόληπτος εκτιμητής. Έτσι το στατιστικό z στηριγμένο στο δείκτη του Sharpe συμπεριφέρεται καλά. Για τη σύγκριση η χαρτοφυλακίων αναδείχθηκε ως καλύτερο στατιστικό μέτρο το χ^2 στατιστικό.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)

Ερευνητής	William F.Sharpe
Άρθρο	Mutual Fund Performance (1966)
Σκοπός της έρευνας και δυσκολίες	Στο άρθρο αυτό σκιαγραφήθηκε το νέο μέτρο αξιολόγησης αμοιβαίων κεφαλαίων Reward to Risk Variability Ratio ή διαφορετικά το γνωστό Sharpe ratio. Σκοπός του νέου μέτρου είναι να επιλέγεται το αποδοτικότερο χαρτοφυλάκιο σε κάθε επίπεδο ρίσκου, δηλαδή αυτό που έχει τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση.
	Δυσκολίες στην ανάπτυξη του μέτρου αυτού:
	1) Διαφορετικά αμοιβαία κεφάλαια επιδεικνύουν διαφορετικό βαθμό διακύμανσης στις αποδόσεις είτε εξαιτίας της ενσυνείδητης επιλογής διαφορετικών βαθμών ρίσκου είτε σε εσφαλμένες προβλέψεις του ρίσκου τους.
	2) Χαρτοφυλάκια που αποτελούνται από αμοιβαία κεφάλαια με παρόμοια διακύμανση στις αποδόσεις μπορεί να έχουν μεγάλες διαφορές στη μέση απόδοση εξαιτίας της ανικανότητας των διαχειριστών να διαφοροποιήσουν το χαρτοφυλάκιο τους κατάλληλα.
	3) Οι τιμές των αξιόγραφων στηρίζονται στη θεωρία του τυχαίου περιπάτου δηλαδή στο γεγονός ότι η συμπεριφορά ενός αξιόγραφου στο παρελθόν δεν έχει καμία αξία στην πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών.
Μεθοδολογία και Υποθέσεις	Η κατασκευή ενός μοντέλου της αγοράς. Η απόδοση μετριέται με δύο μέτρα: <ul style="list-style-type: none"> • ο αναμενόμενος ρυθμός απόδοσης (E_i) • η προβλεπόμενη διακύμανση ή ρίσκο όπως εκφράζεται από την τυπική απόκλιση των αποδόσεων (σ_i)
	Όλοι οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επενδύουν σε αξιόγραφα με απόδοση το κοινό risk-free interest rate και να δανείζουν κεφάλαια στο ίδιο rate.
	Όλοι οι επενδυτές μοιράζονται τις ίδιες προβλέψεις σχετικά με τη μελλοντική απόδοση των αξιόγραφων και των χαρτοφυλακίων
Συμπεράσματα	Βάσει των παραπάνω όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια θα βρίσκονται κατά μήκος της ίδιας ευθείας γραμμής: $E_i = r + b\sigma_i$ όπου r είναι το risk free interest rate και b είναι το risk premium.
	Είναι γνωστό ότι ένας επενδυτής μπορεί να δανείσει ή να δανιστεί στο riskless interest rate r ένα χρηματικό ποσό ή να επενδύσει σε ένα χαρτοφυλάκιο με προβλεπόμενη απόδοση (E_i, σ_i) ή να κάνει και τα δύο. Επομένως, ο επιμερισμός αυτός του κεφαλαίου του θα δίνεται από την εξής σχέση: $E = r + \{(E_i - r) / \sigma_i\} * \sigma$
	Το καλύτερο χαρτοφυλάκιο θα είναι αυτό που θα δίνει το καλύτερο δείκτη: $(E_i - r) / \sigma_i$. Αν υπάρχουν περισσότερα από ένα χαρτοφυλάκια που θα είναι αποδοτικά τότε όλα θα βρίσκονται στην ίδια ευθεία γραμμή και θα δίνουν ίδιες τιμές στο δείκτη αυτό. Ο δείκτης αυτός ονομάζεται δείκτης του Sharpe ή reward to risk variability ratio.
Μεθοδολογία και Υποθέσεις	Εξέταση του νέου αυτού μέτρου. Αναλύθηκαν οι ετήσιες αποδόσεις 34 αμοιβαίων κεφαλαίων . Υπολογίστηκαν οι μέσες αποδόσεις και οι διακυμάνσεις και οι δείκτης του Sharpe ή αλλιώς Reward to Variability ratio (R/V). Τα αμοιβαία κεφάλαια ταξινομήθηκαν σε κάθε περίοδο.
Χρονική περίοδος	1945-1963
Συμπεράσματα	Υπάρχει η γενική τάση ότι τα αμοιβαία κεφάλαια με χαμηλή κατάταξη στην νωρίτερο περίοδο κατατάσσονται επίσης χαμηλά στην περίοδο που ακολουθεί και αντίστοιχα τα αμοιβαία κεφάλαια που βρίσκονται υψηλότερα στην κατάταξη αρχικά, συνεχίζουν να κατατάσσονται υψηλά και στη δεύτερη περίοδο. Αυτό υποδηλώνει η τιμή του δείκτη αυτοσυσχέτισης της σειράς κατάταξης Spearman (0,36).
	Οι διαφορές στην απόδοση μπορούν να προβλεφθούν αν και πολλές φορές ατελώς ενώ δε είναι δυνατόν να επισημανθούν οι πηγές των διαφορών. Δεν υπάρχει διαβεβαίωση ότι οι παρελθοντικές αποδόσεις είναι ο καλύτερος εκτιμητής για τις μελλοντικές αποδόσεις.

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών (Συνέχεια)	
Ερευνητής	Hendrik Scholz-Marco Wilkens
Άρθρο	Interpreting Sharpe Ratios-The Market Climate Bias (2006)
Σκοπός της έρευνας	Εξετάζονται οι επιρροές της αγοράς στο μέτρο του Sharpe. Επίσης, το ερώτημα αυτό διευρύνεται για να εξεταστεί αν το μέτρο του Sharpe επιτρέπει τη λογική κατάταξη των αξιόγραφων σε μη κανονικές περιόδους.
Χρονική περίοδος	2 χρονικά διαστήματα: Απρίλιο του 1995 έως και το Μάιο του 1998 (η αγορά βρίσκεται σε άνοδο), Απρίλιο του 2000 έως και το Μάρτιο του 2003 (έκτακτη ύφεση της αγοράς)
Μεθοδολογία	Βασιζόμενοι στο μοντέλο της αγοράς η μέση και η τυπική απόκλιση εκφράζονται από τις εξής σχέσεις: $er_i = JA_i + b_i er_M$ και $s_i = \sqrt{b_i^2 S_M^2 + S^2 e_i}$ και ο δείκτης του Sharpe ισούται με: $SR_i = (JA_i + b_i er_M) / \sqrt{b_i^2 S_M^2 + S^2 e_i}$ όπου b_i είναι το συστηματικό ρίσκο του αξιόγραφου, JA_i είναι το alpha του Jensen και η τιμή του είναι θετική όταν οι επιλεγόμενες ενέργειες είναι επιτυχείς και το αντίστροφο και ο μη συστηματικός κίνδυνος αντανακλάται στην τυπική απόκλιση S_{e_i} . Το μέτρο του Sharpe εξαρτάται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του αξιόγραφου όπως τα JA_i, b_i και S_{e_i} καθώς και από τη μέση και τυπική απόκλιση (er_M και S_M) της επιπλέον απόδοσης της αγοράς κατά την εξεταζόμενη περίοδο.
Συμπεράσματα	Μία αρνητική τιμή του alpha του Jensen (για παράδειγμα εξαιτίας των προμηθειών του fund manager) σε κάθε περίπτωση οδηγεί σε μία μείωση του Sharpe ratio του fund. Μία αύξηση του μη συστηματικού ρίσκου οδηγεί σε μία αύξηση της τυπικής απόκλισης. Σε ένα fund το υψηλότερο συνολικό ρίσκο υπονοεί και μεγαλύτερη απόδοση. Κατά τη bull market αυτή η μετακίνηση συνοδεύεται από μία επιπρόσθετη μείωση του δείκτη Sharpe. Παρόλο αυτά στη bear market ένα υψηλότερο ρίσκο οδηγεί σε ένα υψηλότερο (δηλαδή λιγότερο αρνητικό) δείκτη του Sharpe. Οι επενδυτές δε μπορούν να εξαρτηθούν από μία μέτρηση ενός δείκτη του Sharpe, ακόμη και όταν ένα αξιόγραφο έχει σταθερά χαρακτηριστικά, για να ορίσουν τη συμπεριφορά του αξιόγραφου στο μέλλον.
Σκοπός της έρευνας	Ο αντίκτυπος των συνθηκών της αγοράς στην κατάταξη των αμοιβαίων κεφαλαίων.
Δεδομένα	532 αμοιβαία μετοχικά κεφάλαια- 126 μηνιαίες αποδόσεις (Ιανουάριο 1994 με Ιούνιο 2004)
Μεθοδολογία	Εφαρμόζεται η γραμμική ανάλυση παλινδρόμησης των μηνιαίων επιπλέον αποδόσεων των αξιόγραφων σε σχέση με την επιπλέον απόδοση του δείκτη της αγοράς όπως προκύπτει από την εξίσωση: $er_{it} = JA_i + b_i er_{Mt} + e_{it}$ Υπολογίζετε το μέτρο του Sharpe στις πέντε χρονικές περιπτώσεις (έχουν καθοριστεί με τη γραμμική παλινδρόμηση και εντοπίζονται στο διάστημα Ιανουαρίου του 1994 έως και Ιουνίου του 2004) που αντιστοιχούν στη μέγιστη, την ελάχιστη τιμή, τη διάμεσο και την τιμή που αντιστοιχεί στα 2/3 και στο 1/3 των μέσων επιπλέον αποδόσεων της αγοράς Καθορίζεται η σειρά των αξιόγραφων σε κάθε μία από τις πέντε αυτές περιπτώσεις. Επίσης, υπολογίζονται οι συντελεστές συσχέτισης του Spearman ανάμεσα στη σειρά της κατάταξης των funds που βασίζεται στο μέτρο του Sharpe για διαφορετικές συνθήκες της αγοράς
Συμπεράσματα	Στην περίπτωση της maximum και της minimum χρονικής στιγμής ο συντελεστής συσχέτισης του Spearman είναι 0,15. Επιπροσθέτως, ανάμεσα στην 1/3 και 2/3 χρονική στιγμή των συνθηκών της αγοράς η μία σειρά κατάταξης των αξιόγραφων από την άλλη διαφέρει κατά ένα συντελεστή συσχέτισης 0,85. Οι συνθήκες της αγοράς έχουν ένα σημαντικό αντίκτυπο στη κατάταξη των αξιόγραφων

Συνοπτική παρουσίαση των μελετών	
Ερευνητής	Huyen Nguyen-Thi-Thanh
Άρθρο	On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds (2008)
Σκοπός της έρευνας	Συντάχθηκε μία συγκριτική μελέτη 10 μέτρων απόδοσης που χρησιμοποιούνται ευρύτερα στην αξιολόγηση των επενδύσεων: Sharpe, Sortino, Calmar, Sterling, Burke, Modified Stutzer, modified Sharpe, upside potential ratio, Omega και AIRAP. Προηγούμενες μελέτες ανέδειξαν ότι όλα τα μέτρα κατατάσσουν τα funds στην ίδια σειρά. Το συμπέρασμα αυτό εγείρει το ερώτημα του λόγου ύπαρξης των νέων πρόσφατων μεθόδων που οι επιστήμονες ισχυρίζονται ότι θεωρητικά είναι περισσότερο επαρκή από τα παραδοσιακά μέτρα.
Δεδομένα	Δείγμα 149 hedge funds
Χρονική περίοδος	2000-2005
Μεθοδολογία	Εξετάστηκε η κανονικότητα με το τεστ Shapiro Wilk στη διάρκεια των 6 χρόνων και στις υποπεριόδους των 5 και 3 χρόνων σε επίπεδο σημαντικότητας 5%.
	Υπολογίστηκε ο συντελεστής του Spearman μεταξύ των σειρών κατάταξης των μέτρων αποδόσεων σε όλες τις χρονικές περιόδους.
	Υπολογίστηκε το ποσοστό των funds που λαμβάνουν την ίδια σειρά ανά δύο μέτρα.
	Τα funds κατηγοριοποιήθηκαν σε ομάδες βάσει του μέτρου απόδοσης τους.
Συμπεράσματα	Εξετάζεται η συνέπεια των μέτρων απόδοσης με το σύστημα της αύξουσας ιεραρχικής τεχνικής ομαδοποίησης. Η αρχή της ιεραρχικής τεχνικής κατάταξης βασίζεται στη διερεύνηση της γεωμετρικής δομής των δεδομένων ώστε να διαιρεθεί ένα set μεμονωμένων μέτρων σε ομάδες προκειμένου δύο μεμονωμένα μέτρα απόδοσης που συνυπάρχουν σε μία ομάδα να έχουν μεγαλύτερη ομοιότητα μεταξύ τους από δύο μεμονωμένα μέτρα που ανήκουν σε δύο διαφορετικές ομάδες. Κατά την αύξουσα ομαδοποίηση μικρότερες ομάδες συγχωνεύονται σε μεγαλύτερες
	Κατά τη χρονική περίοδο των 6 χρόνων η υπόθεση της κανονικότητας απορρίπτεται στο 59,7% των funds. Όταν ο χρονικός ορίζοντας μικραίνει ο αριθμός των funds των οποίων οι αποδόσεις είναι κανονικές αυξάνεται σημαντικά. Το δείγμα επομένως αποτελείται από κανονικές και μη κανονικές αποδόσεις και τα μέτρα απόδοσης που λαμβάνουν υπόψη τους όλη την κατανομή των αποδόσεων των funds είναι τα πιο κατάλληλα.
	Οι κατατάξεις των funds έχουν μεγάλο βαθμό θετικής συσχέτισης και όλοι οι συντελεστές συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο σημαντικότητας 5% ανεξαρτήτου χρονικής περιόδου. Θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι η σειρά κατάταξης είναι η ίδια για όλα τα μέτρα απόδοσης.
	Κατά τη σύγκριση της σειράς κατάταξης ανά δύο μέτρα απόδοσης κατά μέσο όρο 54% των funds υπόκεινται σε τροποποίηση της κατάταξης τουλάχιστον κατά 5 θέσεις και κατά 16% των funds περισσότερο από 15 θέσεις λόγω των αλλαγών στα μέτρα της απόδοσης. Επομένως, 16% των funds υποεκτιμούνται ή υπερεκτιμούνται σημαντικά συγκριτικά και αναδεικνύεται ότι υπάρχουν διαφορές στην κατάταξη των funds για ένα σημαντικό αριθμό funds.
	Κατά την κατηγοριοποίηση των funds σε ομάδες βρέθηκε ότι μόνο το 58% των funds παραμένουν στην ίδια ομάδα κατάταξης και ένας σημαντικός αριθμός funds υπόκειται σε τροποποίηση της κατηγοριοποίησης της απόδοσης ως αποτέλεσμα αντικατάστασης ενός μέτρου απόδοσης από ένα άλλο.
	Κατά το σύστημα της αύξουσας ιεραρχικής τεχνικής ομαδοποίησης ο δείκτης M-Sharpe παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απόσταση από τα άλλα μέτρα κατά την περίοδο των 6 χρόνων. Στις άλλες όμως δύο περιόδους (5 και 3 χρόνων) βρίσκεται κοντά στους δείκτες Sharpe, Omega, M-Stutzer και Sortino. Γενικότερα σχηματίστηκαν δύο ομάδες: Sharpe, M.Stutzer, Omega και Sortino η πρώτη και Calmar και Burke η δεύτερη. Σε όλες τις περιπτώσεις το μέτρο AIRAP είναι πολύ διαφορετικό από τα υπόλοιπα μέτρα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

7.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την εμπειρική ανάλυση συλλέχθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν οι μηνιαίες και οι ημερήσιες αποδόσεις 254 αμοιβαίων μετοχικών κεφαλαίων σε διάστημα 10 ετών και συγκεκριμένα από τον Απρίλιο του 1999 έως και το Μάρτιο του 2009.

Όσο αφορά την εμπειρική μελέτη ακολουθήθηκε η εξής δομή και μεθοδολογία ανάλυσης:

- Αρχικά υπολογίστηκαν απλά περιγραφικά στατιστικά μέτρα ανάλυσης όπως ο μέσος, η διάμεσος, η διακύμανση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή, η ασυμμετρία και η κύρτωση για κάθε αμοιβαίο κεφάλαιο.
- Εν συνεχεία εφαρμόστηκε ο έλεγχος υποθέσεων για να ελεγχθεί η κανονικότητα ή μη της κατανομής των αποδόσεων του κάθε αμοιβαίου κεφαλαίου. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιήθηκε σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%.

Το στατιστικό τεστ που χρησιμοποιήθηκε είναι το Jarque-Bera. Το Jarque-Bera test είναι ένα καλό τεστ κανονικότητας γιατί λαμβάνει υπόψη το συντελεστή ασυμμετρίας και κύρτωσης. Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% όταν η τιμή του στατιστικού που προκύπτει είναι μεγαλύτερη του 5,99, απορρίπτεται η αρχική μας υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική. Τα ίδια αποτελέσματα θα προκύψουν με τη σύγκριση της τιμής p-value. Εφόσον, λοιπόν $p\text{-value} < 0,05$ (σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%, $\alpha=0,05$) απορρίπτουμε την υπόθεση κανονικότητας.

Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% η υπόθεση της κανονικότητας απορρίπτεται εφόσον η τιμή του στατιστικού είναι μεγαλύτερη της τιμής 9,21 ή εναλλακτικά όταν η $p\text{-value} < 0,01$ (σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%, $\alpha=0,01$).

Με τον έλεγχο της κανονικότητας των κατανομών των αμοιβαίων κεφαλαίων υπολογίστηκαν σε ποσοστιαία και αριθμητική βάση τα mutual funds

που ακολουθούν κανονική συμπεριφορά στις αποδόσεις και αυτά που δε την ακολουθούν.

- Στη συνέχεια υπολογίστηκε το μέτρο του Sharpe και το Modified Sharpe ratio για κάθε αμοιβαίο κεφάλαιο εφόσον αρχικά ορίστηκε το risk free rate.
- Τα αμοιβαία κεφάλαια κατατάχθηκαν βάσει των αποτελεσμάτων των μετρήσεων των δύο δεικτών και εξάχθηκαν οι διαφορές κατάταξης. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η κατάταξη αυτή πραγματοποιήθηκε για κάθε χώρα ξεχωριστά εφόσον το risk free rate ορίστηκε διαφορετικό ανά χώρα.
- Βάσει των αποτελεσμάτων των δεικτών και της κατάταξης των αμοιβαίων κεφαλαίων συγκρίθηκαν οι δύο δείκτες και παρουσιάζονται τα αποτελέσματά τους.

Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί ότι η μεθοδολογία αυτή ακολουθήθηκε τόσο στην περίπτωση των μηνιαίων όσο και στην περίπτωση των ημερήσιων δεδομένων και εφαρμόστηκε στη περίοδο των 10 ετών αλλά και σε υποπεριόδους. Το διάστημα των 10 ετών χωρίστηκε σε δύο και σε τρεις υποπεριόδους για μία λεπτομερέστερη ανάλυση της έρευνάς μας.

Τα αμοιβαία κεφάλαια προέρχονται από 10 χώρες της Ευρώπης και η κατανομή τους ανά χώρα παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες:

Countries	# of Mutual Funds per Country
Austria	30
Finland	30
Germany	29
Greece	24
Ireland	20
Italy	30
Netherlands	30
Portugal	23
Spain	30
Switzerland	8
Total	254

Country	Mutual Fund	Ticker Number	
Austria	VIENNASTOCK-A	VIENAV AV	
	CAPITAL INV EAST EUROPE ST-A	OSTAKTV AV	
	ESPA STOCK EUROPE-EME-A	DANBINV AV	
	OSTVALOR FUND	OSTVLRV AV	
	RAIFFEISEN-OSTEUROP-AKTIEN-A	RAIFOSE AV	
	GOLDEN ROOF WELT	SPGOLDR AV	
	GUTMANN AKTIENFONDS	GUTAKTN AV	
	CAPITAL INVEST SWISS STCK-A	TOPSWSF AV	
	ALLIANZ INVEST AKTIENFONDS-A	ALLINVA AV	
	ANGLO IRISH GLOBAL EQUITY FD	AIBCGEF AV	
	APOLLO EMERGING EUROPE-A	CPEEURP AV	
	APOLLO EUROPEAN EQUITY-A	APOLOST AV	
	AUSTRIA STOCK-A	VIENTPF AV	
	BAWAG PSK EUROP BLU CHP ST-A	PSKEURO AV	
	CAPITAL INVEST AUSTRIA STK-A	FHDD GR	
	ESPA STOCK GLOBAL-A	GLBLEQU AV	
	EURO-AKTIEN PLUS FONDS	ALPADFD AV	
	DWS (AUSTRIA) WEST	DWSWEST AV	
	GF 9 GROSSANLEGERFONDS	GF9FUND AV	
	INTERSTOCK-A	INTSTAU AV	
	EUROPLUS 50-A	EURPL50 AV	
	STOCK-INDEX EUROPE	CAPA103 AV	
	3 BANKEN GLOBAL STOCK-MIX	OBRBSMX AV	
	PRIVAT BANK GLOBAL AKTIEN-A	K65FUND AV	
	SCHOELLERBANK AKTIENFONDS-A	SKWBACT AV	
	ALLIANZ INVEST OSTEUROPA-A	ALLIOST AV	
	SIEMENS/EQUITY.EASTERN-EUROP	ALSIEEQ AV	
	CAPITAL INV SLCT EUROP STK-A	SELCTFD AV	
	EUROPEAN GROWTH TRUST	EUROTST AV	
	GENERALI EURO STOCK SELCTN-A	3BKESKA AV	
	Finland	GYLLENBERG SMALL FIRM-A	GYLSMFA FH
		ALFRED BERG SM CAP FINLAND-B	ALFSCBA FH
		DANSKE GLOBAL-GROWTH	MANGLOK FH
NORDEA FORESTA-GROWTH		MERFORE FH	
FIM FENNO		FIMFENA FH	
NORDEA WORLD-GROWTH		MAAILMK FH	
NORDEA WORLD-INCOME		MAAILMT FH	
ALFRED BERG SMALL CAP FIN-A		ALFSCAA FH	
DANSKE SUOMI OSAKE-GROWTH		SASFIB FH	
NORDEA FENNIA FUND-INCOME		MERFENN FH	
DANSKE SUOMI YHTEISOOSAKE-GR		SAMOSYK FH	
ALFRED BERG FINLAND-B		ALFFIBA FH	
ALFRED BERG FINLAND-A		ALFFIAI FH	
FONDITA 2000+-A		FON2KPA FH	
NORDEA PRO FINLAND FD-GROWTH		MERPFIG FH	
EVLI SELECT-B		EVLSELB FH	
ALFRED BERG SM CAP EUROPE-B		ALFSEBA FH	
DANSKE EUROOPPA OSAKE-GROWTH		SAMEUOK FH	
DANSKE GLOBAL TECH-GROWTH		MANGTEK FH	
DANSKE INV EURO GROWTH-GRO		MANDEUK FH	
OP-DELTA-A		OPDELTA FH	
FIM TEKNO		FIMTEKA FH	
GYLLENBERG EUROP EQU VALUE-A		GYLEEVA FH	
NORDEA EUROLAND FUND-GROWTH		MNEUROL FH	
NORDEA EUROLAND FUND-INCOME		MNEUROI FH	
FONDITA NORDIC SMALL CAP-A		FONNSCA FH	
NORDEA NORDIC SMALL CAP-GROW		MNNORSI FH	
NORDEA NORDIC SMALL CAP-INCO		MNNORSC FH	
NORDEA NORDIC-GROWTH		MERAVAN FH	
NORDEA NORDIC-INCOME		MERAVAI FH	

Country	Mutual Fund	Ticker Number
Germany	DAC-FONDS UI	U2IG GR
	AL TRUST AKTIEN DEUTSCHLAND	ALTLEIP GR
	ALLIANZ VERMOEGENSBILD DEU-A	DTVERMG GR
	AUFHAEUSER-UNIVERSAL-FONDS I	UIGQ GR
	UBS D EQTY FD-MID CAPS GER	SMHMIDC GR
	UBS D EQTY FD-SMALL CAPS GER	SMHSMC GR
	ALLIANZ VERMOEGENSBILD GLB-A	DITVERM GR
	AXA WELT	RKAKGLB GR
	LINGOHR-SYSTEMATIC-LBB-INVST	LINSYSB GR
	LOEWEN-AKTIEFONDS	DWSLOAK GR
	HANSAEUROPA	HANSEUI GR
	OP GLOBAL SECURITIES	OPPGLWT GR
	SEB AKTIENFONDS	BFGINVA GR
	UNIGLOBAL	UNIGLOB GR
	MEAG PROINVEST	HMTPINV GR
	OP EURO STOXX 50-WERTE	OPPES50 GR
	PIONEER AKTIEN FRANKREICH-A	ADIGFRR GR
	DWS TOP 50 WELT	DWST50W GR
	FT INTERSPEZIAL	FRTINSP GR
	PIONEER INVESTMENTS TOP WLD	HYPTWEL GR
	GO EAST-INVEST	BBTSCH GR
	MEAG EUROINVEST-A	MEAGEIN GR
	FIRST PRIVATE EUR AK STAUF-A	EUSTAUF GR
	H&A-AKTIE EUROLAND-UI	MAINIUF GR
	VERI-EUROVALEUR	VEREUVA GR
	FT EUROPA DYNAMIK FONDS	FTEURDY GR
G&P UNIVERSAL AKTIENFONDS-A	GPUAKTI GR	
KONZEPT EUROPA PLUS	BADKOZE GR	
LIGA-PAX-AKTIE-UNION	LIGAPAU GR	
Greece	ALPHA TRUST NEW ENTERPRISES	ALTNEEN GA
	DELOS SMALL-CAP GREEK EQUIT	DELSCDE GA
	INTERAMERICAN GRTH DOMST EQT	INTGDEF GA
	ALICO GREEK EQUITY FUND	ALEUGRE GA
	ALLIANZ AGGRESIVE STRATEGY	ALZAGSI GA
	ING DOMESTIC EQUITY FUND	INGDOEF GA
	ALLIANZ DOMESTIC EQUITIES	ALZHEQI GA
	METROLIFE GROWTH DOMESTIC EQ	METGROW GA
	ALPHA TRUST GROWTH DOM FUND	ALTGROW GA
	ING GLOBAL EQUITY FUND	NNEGBNI GA
	INTERAMERICAN DYN DOMEST EQT	INTDDEF GA
	INTERAMERICAN EUR FOREIGN EQ	INTEUFE GA
	AAAB DOMESTIC SELECTED EQUIT	ABNBLCE GA
	HSBC TOP 20 GREEK EQUITY FD	HSBCFAE GA
	DELOS INTERNATIONAL- INTL EQ	DELINFE GA
	DELOS BLUE CHIPS - GREEK EQ	DELBCDE GA
	ALPHA BLUE CHIPS DOMESTIC EQ	ALPGDEI GA
	KYPROU DOMEST GREEK EQUI FND	KYPDEQF GA
	ALPHA DOMESTIC EQUITIES FUND	IONEQUI GA
	ALPHA ATHENS INDEX DOM EQUIT	IOATIDX GA
HSBC GREEK EQUITY FUND	HSBCGGE GA	
ERMIS DYNAMIC FUND-GREEK EQ	ERMDYNA GA	
DELOS EUROPEAN - INTL EQUIT	DELEFEQ GA	
PIRAEUS DOMESTIC EQUITY FUND	PIRDOEF GA	

Country	Mutual Fund	Ticker Number
Ireland	RUSSELL-UK EQUITY-C	FRUUECI ID
	RUSSELL-EMG MRK EQ-C	FRUEMCI ID
	GLG CAPITAL APP FUND-D	GLGCAFD ID
	MAGNA-EASTERN EUROPEAN-C	MAGEURA ID
	METZLER EURO GROWTH	METEUGR ID
	METZLER INTERNATIONAL GROWTH	METINGR ID
	GRIFFIN EASTERN EUROPEAN FD	GRIEEUI ID
	CLOSE INVST-CONTL EUR EQTY-A	FINCEEI ID
	GAM STAR-EURO EQ-EUR ORD ACC	GAMSEDA ID
	INVESCO CONTL EUR EQUITY-A	INVEUCA ID
	LAZARD GL ACT-PAN EUR EQ-R	LZBPEUI ID
	METZLER EUROP SM COMPANIES	METEUSM ID
	METZLER JAPANESE EQUITY FUND	METGREQ ID
	RUSSELL-CONT EUR EQ-A	FRUCEAI ID
	TRADITIONAL FD-TR EUROPEN-€	THAEUEI ID
	WANGER EUROPEAN SMALLER COMP	WANGEUS ID
	EQUATOR-CONT EUR EQ-1	COUCEEI ID
	EQUATOR-CONT EUR EQ-2	COUCETI ID
	LAZARD GL ACT-EUROPEAN EQ-R	LZBEDMI ID
	HISCOX EUROPEAN FINANCIAL-A	EUROFIN ID
Italy	GESTNORD AZIONI PAESI EMERGE	GEMERMK IM
	FONDERSEL ITALIA	FDSITAL IM
	ABN AMRO MASTER BILANCIATO	ROMNCAP IM
	ABN MASTER AZIONARIO INTERNA	ROMIFNA IM
	ARCA 27 AZIONI ESTERE	ARCA27F IM
	EURIZON FOCUS AZIONI INTERN	SPAATL IM
	FIDEURAM AZIONE	FIDAZIO IM
	GESTIELLE INTERNAZIONALE-A	FDCINTL IM
	SAI GLOBALE	SAIGAN IM
	BIPIEMME GLOBALE	GESLOMB IM
	ABN AMRO MST AZ ITALIA	ROMITAL IM
	ALTO AZIONARIO	FDIALAZ IM
	BIPIEMME ITALIA	GESITAL IM
	MEDIOLANUM AZIONARIO TOP 100	MEDRIAZ IM
	CONSULTINVEST AZIONE	CONAZIO IM
	EUROMOBILIARE FLEX DIVIDEND	EURMBCH IM
	ANIMA FONDO TRADING	ANIFDTR IM
	AUREO AZIONI GLOBALE	AURGLBL IM
	BNL AZIONI AMERICA	INVAMER IM
	GESTNORD AZIONI AMERICA	GEAMERA IM
	MEDIOLANUM BORSE INTERNAZION	MEDRIBI IM
	OPTIMA AZIONARIO INTERNAZION	OPTINTL IM
	SAI AMERICA	SAIPHNX IM
	ALLIANZ AZIONI EUROPA-L	ADREURF IM
	AZIMUT-EUROPA	AZMEURO IM
	BIPIEMME EUROPA	GESEURO IM
	BNL AZIONI EUROPA CRESCITA	INVEURO IM
	EURIZON FOCUS AZIONI EUROPA	SPAHEUR IM
	EUROMOBILIARE EUROPE EQUITY	EURMEEF IM
	OPTIMA AZIONARIO ITALIA	OPTAZIO IM

Country	Mutual Fund	Ticker Number
Netherlands	Robeco Inst Emer Mkts Eq Fnd	RIEMEF NA
	INSINGER MULTI-MAN INT'L EQU	ALGN NA
	VAN LANSCHOT GLOBAL EQUITY	ESME NA
	DELTA LLOYD INVESTMNT FD NV	DELT NA
	ING DUTCH FUND	NMB NA
	ORANGE EUROPEAN HIGH DIVI	OREUHD NA
	ROBECO DUURZAAMAANDELEN	RGDUA AF NA
	ROBECO NV	RBCO LX
	ROBECO NV	ROBP FP
	ROBECO NV	ROB GR
	ROBECO NV	ROBA NA
	Insinger Emerging Companies	IECN NA
	ORANGE FUND	ORAN NA
	DRESDNER VPV EUR VALUE FUND	VPVH NA
	FRIESLAND AAND FUND	FAF NA
	ING LION FUND	PTBK NA
	MASTERMIX GLOBAL MIX FUND	EDE NA
	OHRA TOTAAL FONDS	OHTT NA
	SNS HOOGDIVIDEND AANDELENFDS	SNSSPAA NA
	ALLIANZ HOLLAND EUROPE FUND	HLEFU NA
	DELTA LLOYD DONAU FONDS NV	DLDO NA
	ING EMERG EAST EUROPE FUND	IBEEE NA
	OPTIMIX EUROPE FUND	OPTIEUR NA
	ORANGE EUROPEAN SMALLCAP FD	OESF NA
	SNS EURO AANDELENFONDS	SNSEUAA NA
	ING HEALTH CARE FUND NV	INGQ NA
	SNS NEDERLANDS AANDELENFONDS	SNSNEAD NA
	ING GLOBAL REAL ESTATE FUND	NMRE NA
	ASN AANDELENFONDS	ASNA NA
	SNS DUURZAAM AANDELENFONDS	SNSBECA NA
Portugal	ESPIRITO SANTO MERCADOS EMGT	ESMEMGT PL
	MILLENNIUM MERCADOS EMERGENT	AFMEREM PL
	BPI GLOBAL	BPIGLOB PL
	MILLENNIUM EUROCARTEIRA	AFEUCRT PL
	RAIZ GLOBAL	RAIZGLO PL
	RAIZ POUPANCA ACCOES	RAPACCS PL
	BANIF ACCOES PORTUGAL	BANIACC PL
	BARCLAYS PREMIER AC PORTUGAL	BARPAPL PL
	BPI EUROPA CRESCIMENTO	BPIEURO PL
	BPI PORTUGAL	BPIPORT PL
	CAIXAGEST ACCOES PORTUGAL	CAXACPT PL
	ESPIRITO SANTO PTL ACCOES	ESPTACC PL
	MILLENNIUM ACCOES PORTUGAL	AFACCPT PL
	SANTANDER ACCOES PORTUGAL	SANACPL PL
	MILLENNIUM ACCOES MUNDIAIS	AFPTINT PL
	CAIXAGEST ACCOES ORIENTE	BNUORCR PL
	CAIXAGEST ACCOES EUROPA	CAIXINT PL
	ESPIRITO SANTO ACCOES EUROPA	ESACCEU PL
	RAIZ EUROPA	RAIZEUR PL
	BPI AMERICA	BPIAMER PL
	MILLENNIUM EUROFINANCEIRAS	AFEUROF PL
	MILLENNIUM GLOBAL UTILITIES	AFEUTIL PL
	BPI EUROPA VALOR	BPIACCS PL

Country	Mutual Fund	Ticker Number
Spain	BANESTO RENT VARI ESPANO	BDESCRV SM
	BANIF RV ESPANOLA	BSNRVAR SM
	FONDMAPFRE BOLSA	FONMAPB SM
	GVCGAESCOQUANT	GAESQUA SM
	UNIFOND RENTA VARIABLE I	UNIFRVI SM
	AHORRO CORP EMERGENTES FIM	DINCASE SM
	BANIF CARTERA EMERGENTE	BANFEMR SM
	PBP BRIC DINAMICO	IBEREUR SM
	CAJASTUR RENDIMIENTO G II	ASTUEBG SM
	TARFONDO	TARFOND SM
	BANESTO BOLSA INTERNACI	FONVENT SM
	BETA RENTA VARIABLE GLOBAL	BETCREC SM
	MADRID CESTA OPTIMA	MADRND2 SM
	RURAL INDICE	RURAIND SM
	GESCONSULT CRECIMIENTO FI	PATRFON SM
	BARCLAYS BOLSA EUROPA	FNBARC4 SM
	BBVA BOLSA INDICE EURO	ARGFBIB SM
	AHORRO CORPOR EUROFONDO FI	AHCOEUR SM
	ASTURFONDO RENTA VARIA EURO	ASTITBO SM
	SANTANDER INTER ACCIONES	BCHINAC SM
	URQUIJO PATRIM PRIVADO 5	MBFOND5 SM
	VITAL EURO INDICES FI	VITALIB SM
	BANIF RV EURO 130/30	BSNACEU SM
	BARCLAYS BOLSA ZONA EURO FI	ZARGRNV SM
	BK RENTA VARIABLE EUROPEA	BKRVEUR SM
	FONDMAPFRE BOLSA EUROPA	FONMPBE SM
	BBVA BOLSA EUROPA	BBVEUBO SM
BK BOLSA EUROPA	BKFONDO SM	
SANTANDER EUROACCIONES	SANACCI SM	
URQUIJO RENTA VARIABLE EURO	URQEUBO SM	
Switzerland	AIG PB EQUITY FD-EUROPE-T	UBZEFND SW
	SYNCHR EUR EQ	SYNEUST SW
	UBS (CH) EQ-SML CAPS EUROPE	UBSSCEI SW
	UBS CH EQUITY FD-EAST EUROPE	UBSEEEI SW
	GOTTARDO EQUITY FUND EUROPE	GOTTEEU SW
	CS EQUITY FD CH EURO OPPS	CRSEPRM SW
	UBS CH EQUITY FUND-EUR OPPRT	UBSERTI SW
	SWISSCANTO CH EQ EUROPE	SWCEURO SW

7.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ.

Αρχικά ελέγχθηκε σύμφωνα με το Jarque Bera τεστ η κανονικότητα ή μη των αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων τόσο στην περίπτωση των ημερησίων όσο και στην περίπτωση των μηνιαίων αποδόσεων.

Όπως ήδη προαναφέρθηκε όταν η τιμή του στατιστικού που προκύπτει είναι μεγαλύτερη του 5,99 σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% ή εναλλακτικά όταν $p\text{-value} < 0,05$, απορρίπτεται η αρχική μας υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική. Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% η υπόθεση της κανονικότητας απορρίπτεται, εφόσον η τιμή του στατιστικού είναι μεγαλύτερη της τιμής 9,21 ή εναλλακτικά όταν $p\text{-value} < 0,01$.

Στους παρακάτω πίνακες εξάγονται τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας των αποδόσεων για τα μηνιαία δεδομένα τόσο στη δεκαετή περίοδο όσο και στις υποπεριόδους: τριετείς και πενταετείς.

7.2.1. Μηνιαίες αποδόσεις

Πίνακας δεκαετούς περιόδου

Period: March 1999-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	8	22	27%	73%	13	17	43%	57%
Finland	30	8	22	27%	73%	10	20	33%	67%
Germany	29	8	21	28%	72%	13	16	45%	55%
Greece	24	5	19	21%	79%	8	16	33%	67%
Ireland	20	0	20	0%	100%	5	15	25%	75%
Italy	30	17	13	57%	43%	18	12	60%	40%
Netherlands	30	17	13	57%	43%	20	10	67%	33%
Portugal	23	5	18	22%	78%	8	15	35%	65%
Spain	30	11	19	37%	63%	15	15	50%	50%
Switzerland	8	1	7	13%	88%	4	4	50%	50%
TTL	254	80	174	31%	69%	114	140	45%	55%

Στην περίπτωση των 10 ετών ένα σημαντικό ποσοστό αμοιβαίων κεφαλαίων με μηνιαίες αποδόσεις, το οποίο κατά μέσο όρο για όλες τις χώρες ανέρχεται στο 69%, δεν ακολουθεί την κανονική κατανομή σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται για την Ιρλανδία (100%),την Ελβετία (88%), την Ελλάδα και την Πορτογαλία (79% και 78% αντίστοιχα). Ακολουθούν η Αυστρία (73%), η Φινλανδία (73%) και η Γερμανία (72%),η Ισπανία (63%) και με πολύ χαμηλότερα ποσοστά η Ιταλία και η Ολλανδία με 43%.

Στην περίπτωση που ο έλεγχος διεξάγεται σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% υπάρχουν περιπτώσεις αμοιβαίων κεφαλαίων στις οποίες οι ενδείξεις δεν είναι ικανές για να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση H_0 ότι η κατανομή είναι κανονική, δηλαδή η τιμή του στατιστικού δεν είναι μεγαλύτερη του 9,21. Επομένως, ο μέσος όρος των αμοιβαίων κεφαλαίων που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή μειώνεται στο 55%. Η Ιρλανδία εξακολουθεί να κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό μη κανονικών αμοιβαίων κεφαλαίων (75%), ακολουθούν η Φινλανδία, η Ελλάδα και η Πορτογαλία (65%-67%),η Αυστρία και η Γερμανία (57% και 55% αντίστοιχα), η Ισπανία και η Ελβετία (50%) και τελευταίες η Ιταλία και η Ολλανδία. Η μεγαλύτερη μεταβολή ποσοστού σε διάστημα ελέγχου κριτικής τιμής 5% σε σχέση με 1% πραγματοποιείται στην Ελβετία κατά 38% (ποσοστό μη κανονικών αμοιβαίων κεφαλαίων 88% σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% έναντι 50% σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%) και ακολουθεί η Ιρλανδία που παρουσιάζει μία πτώση κατά 25%, δηλαδή για ένα επιπλέον 25% των funds γίνεται αποδεκτή η υπόθεση της κανονικότητας σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

Πίνακες πενταετών υποπεριόδων

Jarque-Bera Normality Test									
Period: April 1999-March 2004									
		Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
Countries	Total Funds	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	30	0	100%	0%	30	0	100%	0%
Finland	30	22	8	73%	27%	23	7	77%	23%
Germany	29	28	1	97%	3%	29	0	100%	0%
Greece	24	20	4	83%	17%	22	2	92%	8%
Ireland	20	17	3	85%	15%	17	3	85%	15%
Italy	30	23	7	77%	23%	23	7	77%	23%
Netherlands	30	26	4	87%	13%	28	2	93%	7%
Portugal	23	21	2	91%	9%	22	1	96%	4%
Spain	30	26	4	87%	13%	27	3	90%	10%
Switzerland	8	6	2	75%	25%	6	2	75%	25%
TTL	254	219	35	86%	14%	227	27	89%	11%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: April 2004-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	3	27	10%	90%	5	25	17%	83%
Finland	30	3	27	10%	90%	5	25	17%	83%
Germany	29	1	28	3%	97%	4	25	14%	86%
Greece	24	1	23	4%	96%	1	23	4%	96%
Ireland	20	2	18	10%	90%	3	17	15%	85%
Italy	30	11	19	37%	63%	14	16	47%	53%
Netherlands	30	5	25	17%	83%	8	22	27%	73%
Portugal	23	2	21	9%	91%	3	20	13%	87%
Spain	30	8	22	27%	73%	8	22	27%	73%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	1	7	13%	88%
TTL	254	36	218	14%	86%	52	202	20%	80%

Στους παραπάνω δύο πίνακες παρατηρούμε μεγάλη απόκλιση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο πενταετών περιόδων. Στην περίοδο Απριλίου 1999 με Μαρτίου 2004 κατά μέσο όρο το 86% των αμοιβαίων κεφαλαίων παρουσιάζει κανονικότητα σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% το ποσοστό διαμορφώνεται στο 89%. Αντιθέτως, το διάστημα Απριλίου 2004 με Μαρτίου 2009 το ποσοστό κανονικότητας των αμοιβαίων κεφαλαίων είναι 14% και 20% σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% αντίστοιχα.

Παρατηρούμε επίσης ότι και στις δύο περιπτώσεις ελέγχου κανονικότητας (κριτική τιμή ελέγχου 5% και 1%) τα αποτελέσματα ανά χώρα σε αρκετές περιπτώσεις παρουσιάζονται παρόμοια και δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις σε αντίθεση με τη δεκαετή περίοδο.

Πίνακες τριετών υποπεριόδων

Jarque-Bera Normality Test									
Period: April 1999-July 2002									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	30	0	100%	0%	30	0	100%	0%
Finland	30	21	9	70%	30%	23	7	77%	23%
Germany	29	28	1	97%	3%	29	0	100%	0%
Greece	24	22	2	92%	8%	22	2	92%	8%
Ireland	20	15	5	75%	25%	17	3	85%	15%
Italy	30	22	8	73%	27%	23	7	77%	23%
Netherlands	30	28	2	93%	7%	28	2	93%	7%
Portugal	23	19	4	83%	17%	20	3	87%	13%
Spain	30	28	2	93%	7%	30	0	100%	0%
Switzerland	8	6	2	75%	25%	6	2	75%	25%
TTL	254	219	35	86%	14%	228	26	90%	10%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: August 2002-November 2005									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	24	6	80%	20%	30	0	100%	0%
Finland	30	24	6	80%	20%	26	4	87%	13%
Germany	29	12	17	41%	59%	20	9	69%	31%
Greece	24	23	1	96%	4%	23	1	96%	4%
Ireland	20	9	11	45%	55%	14	6	70%	30%
Italy	30	6	24	20%	80%	14	16	47%	53%
Netherlands	30	17	13	57%	43%	20	10	67%	33%
Portugal	23	15	8	65%	35%	19	4	83%	17%
Spain	30	11	19	37%	63%	18	12	60%	40%
Switzerland	8	3	5	38%	63%	3	5	38%	63%
TTL	254	144	110	57%	43%	187	67	74%	26%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: December 2005-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	8	22	27%	73%	18	12	60%	40%
Finland	30	12	18	40%	60%	20	10	67%	33%
Germany	29	7	22	24%	76%	10	19	34%	66%
Greece	24	2	22	8%	92%	3	21	13%	88%
Ireland	20	6	14	30%	70%	9	11	45%	55%
Italy	30	17	13	57%	43%	24	6	80%	20%
Netherlands	30	15	15	50%	50%	20	10	67%	33%
Portugal	23	5	18	22%	78%	14	9	61%	39%
Spain	30	9	21	30%	70%	17	13	57%	43%
Switzerland	8	1	7	13%	88%	3	5	38%	63%
TTL	254	82	172	32%	68%	138	116	54%	46%

Στην περίπτωση που η περίοδος των 10 ετών χωρίζεται σε τρεις υποπεριόδους και συγκεκριμένα στα διαστήματα Απριλίου 1999 με Ιούλιο 2002, Αύγουστο 2002 με Νοέμβριο 2005, Δεκέμβριο 2005 με Μάρτιο 2009 τα αποτελέσματα κανονικότητας ή μη διαφέρουν σημαντικά από περίοδο σε περίοδο.

Η περίοδος Απριλίου 1999 με Ιούλιο 2002 παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό των αμοιβαίων κεφαλαίων να κατανέμεται κανονικά (κατά μέσο όρο 86% και 90% για το σύνολο των χωρών σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% αντίστοιχα. Επίσης, παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα κατάταξης των αμοιβαίων κεφαλαίων σε κανονικά και μη είναι σχεδόν παρόμοια ανάμεσα στις δύο περιόδους (1999-2004 και 1999-2002). Στην περίοδο Απριλίου 1999 με Ιούλιο 2002 η Αυστρία εμφανίζει το σύνολο των αμοιβαίων κεφαλαίων της να κατανέμονται

κανονικά, ακολουθούν η Ελλάδα, η Ισπανία, η Γερμανία και η Ολλανδία με ποσοστό μεγαλύτερο του 90% και έπονται η Φινλανδία, η Πορτογαλία, η Ιταλία, η Ελβετία και η Ιρλανδία με ποσοστά όχι μικρότερα του 70%.

Στην περίοδο Αυγούστου 2002 και Νοεμβρίου 2005 το ποσοστό των κανονικά κατανεμημένων αμοιβαίων κεφαλαίων μειώνεται. Σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% κατά μέσο όρο το 57% των αμοιβαίων κεφαλαίων κατανέμεται κανονικά και σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% το ποσοστό διαμορφώνεται στο 74%. Στην περίπτωση κριτικής τιμή του ελέγχου $\alpha=0,05$ το μεγαλύτερο ποσοστό μη κανονικών κατανομών εμφανίζεται στην Ιταλία (80%) και ακολουθεί η Ισπανία και η Ελβετία με 63%, η Γερμανία με 59%, η Ιρλανδία με 55%, η Ολλανδία με 43%, η Πορτογαλία με 35%, η Αυστρία και η Φινλανδία με 20% και η Ελλάδα μόλις με 4%. Στον έλεγχο του τεστ με διάστημα εμπιστοσύνης 99% τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται και μειώνεται ο αριθμός των μη κανονικών αμοιβαίων κεφαλαίων. Κατά μέσο όρο στο σύνολο των χωρών 67 από τα 254 αμοιβαία κεφάλαια (26%) δεν κατανέμεται κανονικά. Τα μεγαλύτερα ποσοστά μη κανονικότητας κατανομών τα παρουσιάζει η Ελβετία με 63%, η Ιταλία με 53% και η Ισπανία με 40% ενώ φαίνεται ότι στο δείγμα μας η Αυστρία και η Ελλάδα έχουν τα χαμηλότερα ποσοστά μη κανονικότητας (0% και 4% αντίστοιχα)

Επίσης, στην περίοδο Δεκεμβρίου 2005 με Μαρτίου 2009 εμφανίζεται ο υψηλότερος αριθμός των funds που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, 68% και 46% με πιθανότητα σφάλματος 5% και 1% αντίστοιχα. Στην περίπτωση αυτή τα αποτελέσματα διαφέρουν σημαντικά από την πενταετία 2004 με 2009. Τα ποσοστά κανονικότητας κατά μέσο όρο είναι μικρά (32% και 54% με πιθανότητα σφάλματος 5% και 1%). Στην περίπτωση αυτή η Ελλάδα εμφανίζει το μικρότερο ποσοστό κανονικά κατανεμημένων αμοιβαίων κεφαλαίων (8% και 13% για $\alpha=5\%$ και 1% αντίστοιχα) ενώ το μεγαλύτερο το παρουσιάζει η Ιταλία με 57% και 80% για κριτική τιμή του ελέγχου $\alpha=5\%$ και $\alpha=1\%$.

Επίσης, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στην τριετή περίοδο 1999 με 2002 τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας και στις δύο περιπτώσεις είναι παρόμοια. Στις δύο, όμως, επόμενες περιόδους υπάρχει μεγάλη μεταβλητότητα στα αποτελέσματα κανονικότητας των αποδόσεων μεταξύ των δύο διαστημάτων εμπιστοσύνης. Τα ποσοστά σε πολλές χώρες είναι πολύ διαφορετικά.

7.2.2. Ημερήσιες αποδόσεις

Πίνακας δεκαετούς περιόδου

Period: April 1999-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Netherlands	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

Πίνακες πενταετών υποπεριόδων

Period: April 1999-March 2004									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Netherlands	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: April 2004-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Netherlands	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

Πίνακες τριετών περιόδων

Jarque-Bera Normality Test									
Period: April 1999-July 2002									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality %	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality %
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Netherlands	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: August 2002-November 2005									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Netherlands	30	1	29	3%	97%	1	29	3%	97%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	1	253	0%	100%	1	253	0%	100%

Jarque-Bera Normality Test									
Period: December 2005-March 2009									
Countries	Total Funds	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
		Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Greece	24	0	24	0%	100%	0	24	0%	100%
Portugal	23	0	23	0%	100%	0	23	0%	100%
Austria	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Finland	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Germany	29	0	29	0%	100%	0	29	0%	100%
Ireland	20	0	20	0%	100%	0	20	0%	100%
Netherlands	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Italy	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Spain	30	0	30	0%	100%	0	30	0%	100%
Switzerland	8	0	8	0%	100%	0	8	0%	100%
TTL	254	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των παραπάνω πινάκων παρατηρείται ότι το 100% των κατανομών των αμοιβαίων κεφαλαίων ημερήσιας απόδοσης δεν κατανέμονται κανονικά. Τα αποτελέσματα στις περιπτώσεις αυτές είναι ίδια σε όλες τις χρονικές περιόδους. Ενώ, δηλαδή στην περίπτωση των μηνιαίων αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο συμβατά μεταξύ τους στην περίπτωση των ημερήσιων κατανομών αποδόσεων αναφερόμαστε ξεκάθαρα σε μη κανονικές κατανομές.

Παραθέτουμε συνοπτικά τα αποτελέσματα στον παρακάτω πίνακα για όλα τα χρονικά διαστήματα και για τα δύο τεστ ελέγχου σύμφωνα με το διάστημα εμπιστοσύνης.

Jarque-Bera Normality Test								
Period	Confidence Level: 95%				Confidence Level: 99%			
	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%	Normal	Non Normal	Normality%	Non Normality%
Monthly Returns								
10 years: Apr '99-Mar '09	80	174	31%	69%	114	140	45%	55%
5 years: Apr '99-Mar '04	219	35	86%	14%	227	27	89%	11%
5 years: Apr '04-Mar '09	36	218	14%	86%	52	202	20%	80%
3 years: Apr '99-Jul '02	219	35	86%	14%	228	26	90%	10%
3 years: Aug '02-Nov '05	144	110	57%	43%	187	67	74%	26%
3 years: Dec '05-Mar '09	82	172	32%	68%	138	116	54%	46%
Daily Returns								
10 years: Apr '99-Mar '09	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%
5 years: Apr '99-Mar '04	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%
5 years: Apr '04-Mar '09	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%
3 years: Apr '99-Jul '02	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%
3 years: Aug '02-Nov '05	1	253	0%	100%	1	253	0%	100%
3 years: Dec '05-Mar '09	0	254	0%	100%	0	254	0%	100%

7.3. Υπολογισμός του risk free rate

Για τον υπολογισμό του Sharpe ratio και του Modified Sharpe ratio κρίνεται απαραίτητος ο προσδιορισμός του risk free rate. Εφόσον, τα μετοχικά αμοιβαία κεφάλαια εξετάζονται στη δεκαετή χρονική περίοδο 1999-2009 και θεωρούνται μία μακροχρόνια επένδυση, ως risk free rate θεωρήθηκε η μέση απόδοση όλων των δεκαετών κυβερνητικών ομολόγων ανά χώρα που εκδόθηκαν στη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου.

Οι αποδόσεις των δεκαετών κυβερνητικών ομολόγων αρχικά ήταν εκφρασμένες σε ετήσια βάση και η μετατροπή έπρεπε να γίνει σε μηνιαία και ημερήσια βάση. Η ετήσια απόδοση διαιρέθηκε με 12 για να μετατραπεί σε μηνιαία και με 261 για να μετατραπεί σε ημερήσια δοθέντος ότι κατά μέσο όρο οι παρατηρήσεις των ημερήσιων αποδόσεων κατά τα έτη 1999 με 2009 ήταν 261.

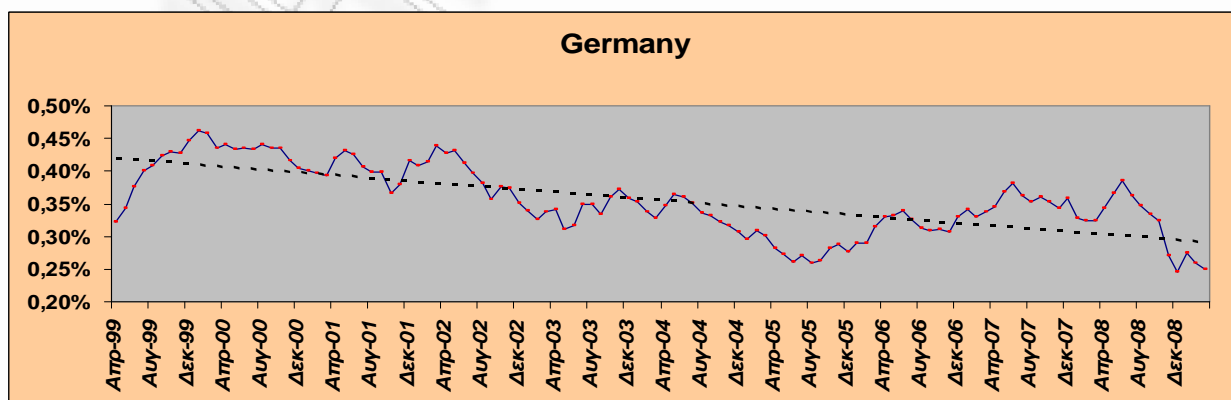
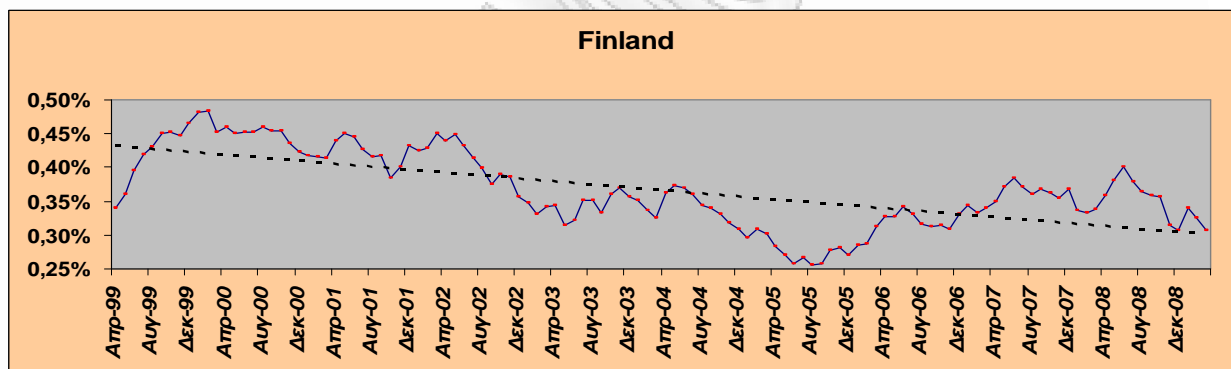
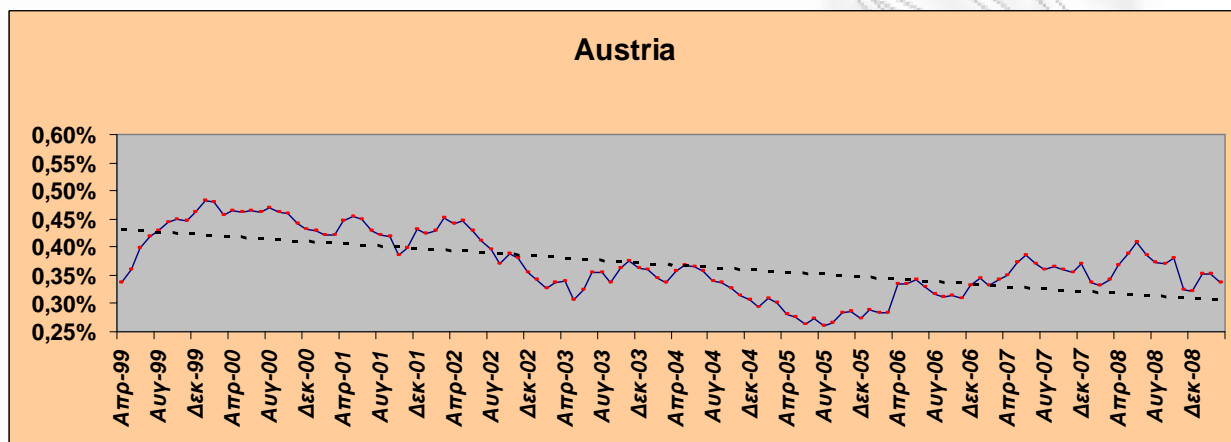
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών του μέσου όρου του risk free rate στη διάρκεια των 10 χρόνων αλλά και τον υποπεριόδων.

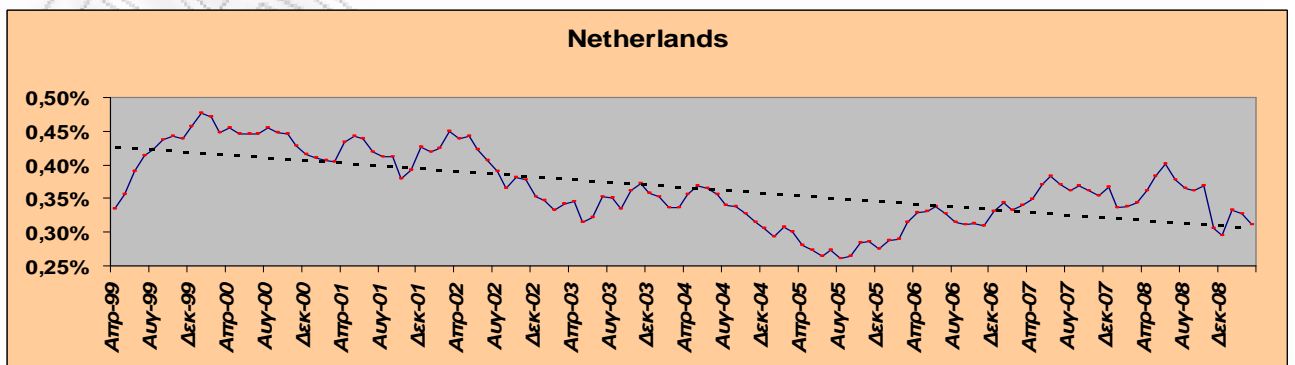
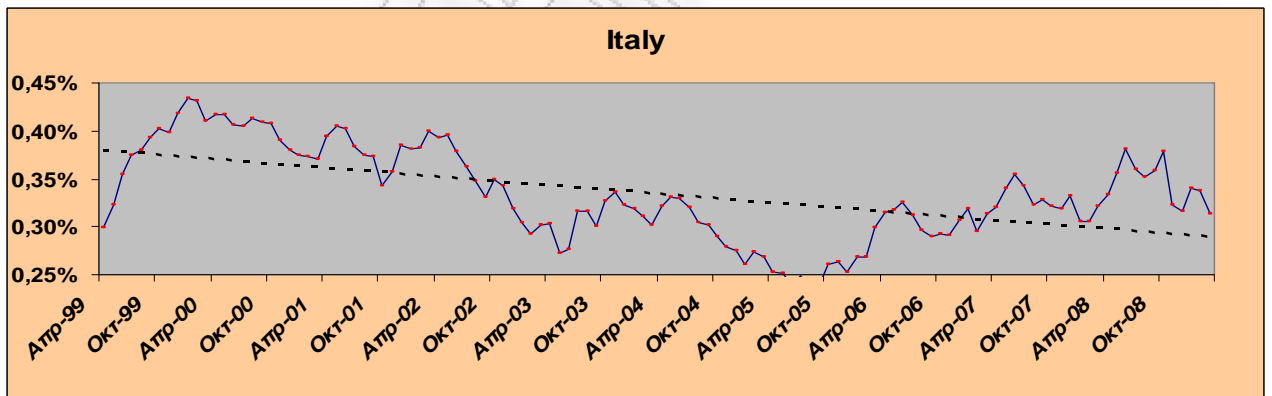
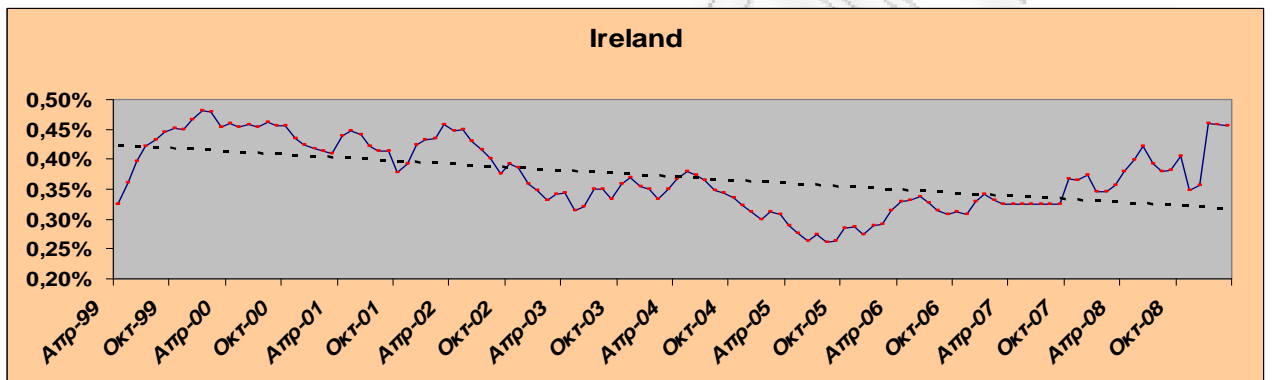
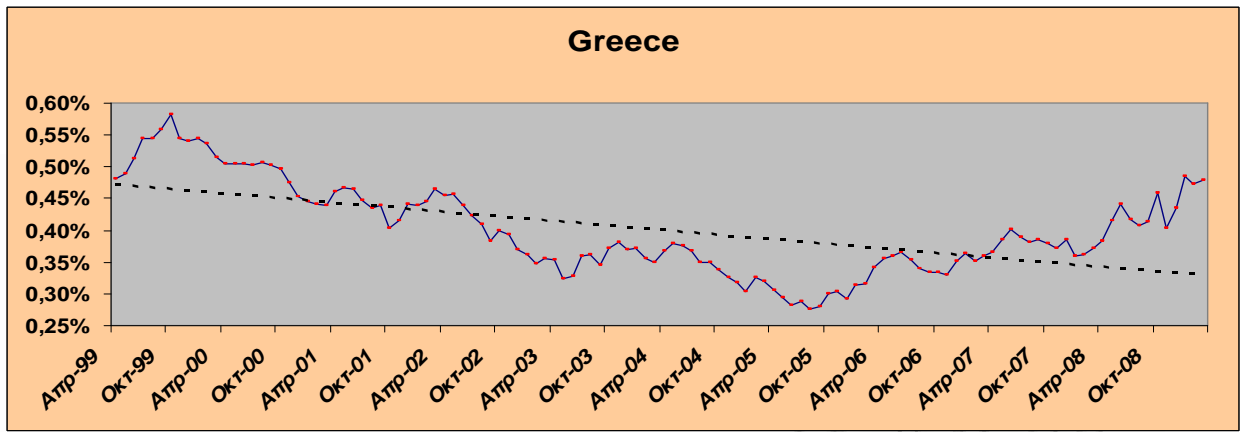
Period	Average Monthly Risk Free Rate per country									
	Austria	Finland	Germany	Greece	Ireland	Italy	Netherlands	Portugal	Spain	Switzerland
10 years: Apr '99-Mar '09	0,370%	0,367%	0,356%	0,402%	0,372%	0,335%	0,365%	0,378%	0,370%	0,238%
5 years: Apr '99-Mar '04	0,408%	0,406%	0,392%	0,443%	0,406%	0,363%	0,401%	0,414%	0,408%	0,262%
5 years: Apr '04-Mar '09	0,331%	0,329%	0,320%	0,361%	0,338%	0,306%	0,329%	0,341%	0,333%	0,214%
3 years: Apr '99-Jul '02	0,435%	0,433%	0,414%	0,482%	0,432%	0,387%	0,426%	0,442%	0,436%	0,287%
3 years: Aug '02-Nov '05	0,330%	0,330%	0,327%	0,343%	0,333%	0,296%	0,330%	0,338%	0,330%	0,202%
3 years: Dec '05-Mar '09	0,343%	0,339%	0,326%	0,380%	0,350%	0,321%	0,340%	0,353%	0,346%	0,224%

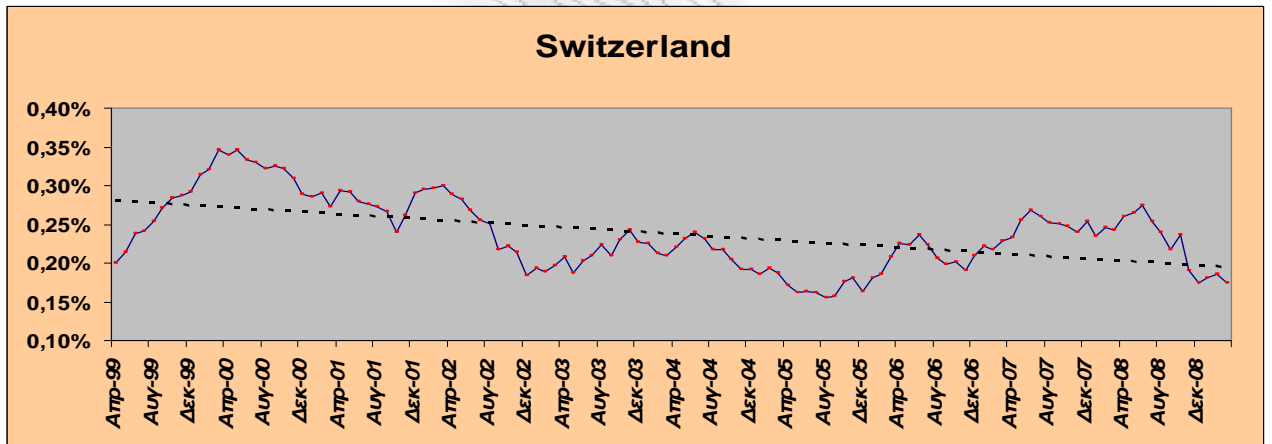
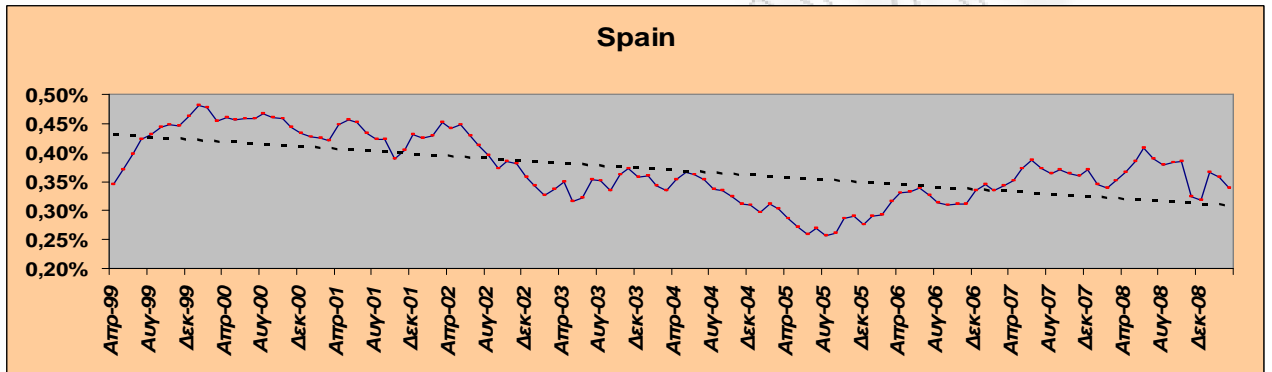
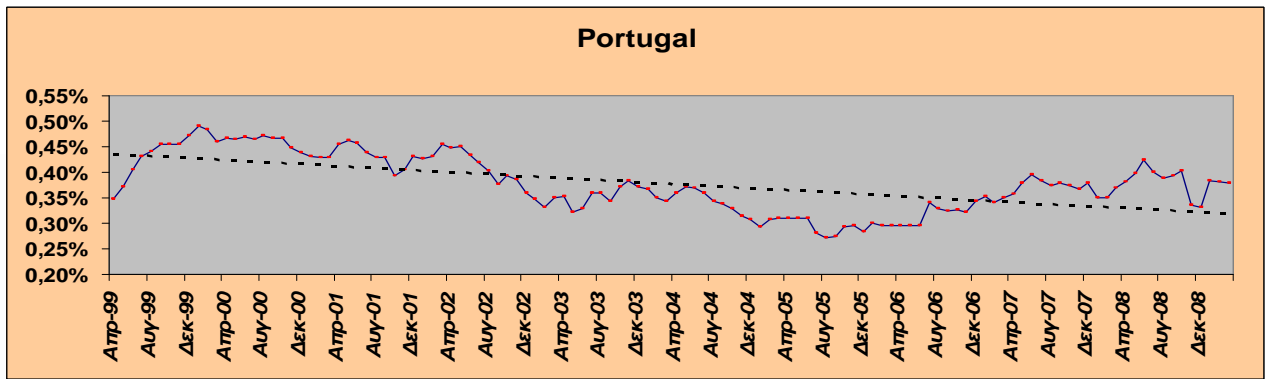
Period	Average Daily Risk Free Rate per country									
	Austria	Finland	Germany	Greece	Ireland	Italy	Netherlands	Portugal	Spain	Switzerland
10 years: Apr '99-Mar '09	0,017%	0,017%	0,016%	0,018%	0,017%	0,015%	0,017%	0,017%	0,017%	0,011%
5 years: Apr '99-Mar '04	0,019%	0,019%	0,018%	0,020%	0,019%	0,017%	0,018%	0,019%	0,019%	0,012%
5 years: Apr '04-Mar '09	0,015%	0,015%	0,015%	0,017%	0,015%	0,014%	0,015%	0,016%	0,015%	0,010%
3 years: Apr '99-Jul '02	0,020%	0,020%	0,019%	0,022%	0,020%	0,018%	0,020%	0,020%	0,020%	0,013%
3 years: Aug '02-Nov '05	0,015%	0,015%	0,015%	0,016%	0,015%	0,014%	0,015%	0,016%	0,015%	0,009%
3 years: Dec '05-Mar '09	0,016%	0,016%	0,015%	0,017%	0,016%	0,015%	0,016%	0,016%	0,016%	0,010%

Επίσης, παρουσιάζεται διαγραμματικά η εξέλιξη του risk free rate στη διάρκεια των 10 χρόνων τόσο σε ημερήσια όσο και σε μηνιαία βάση στα παρακάτω διαγράμματα.

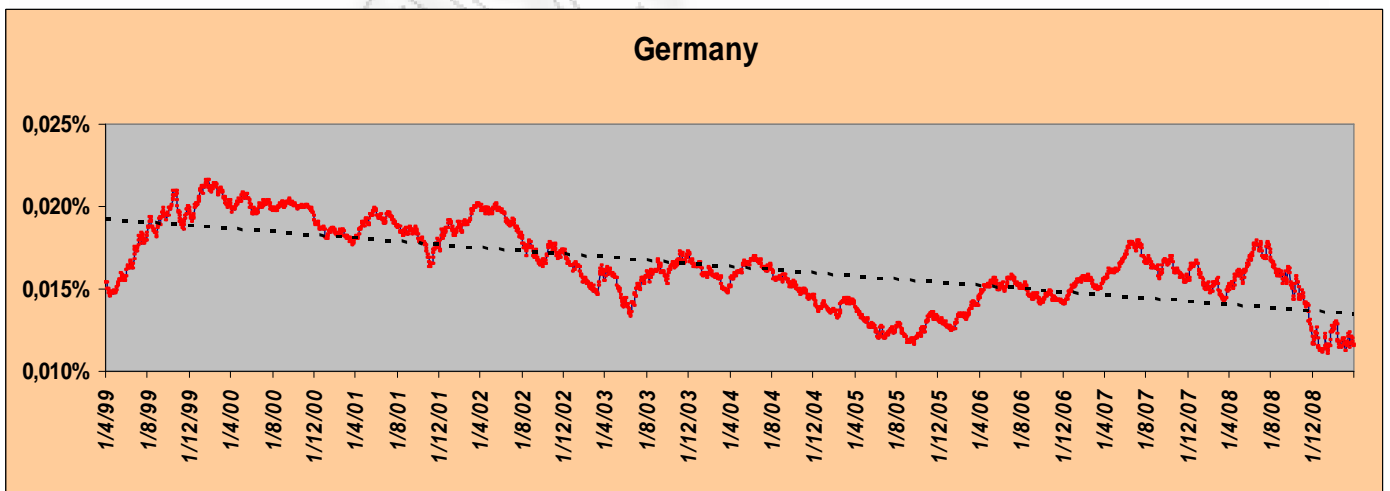
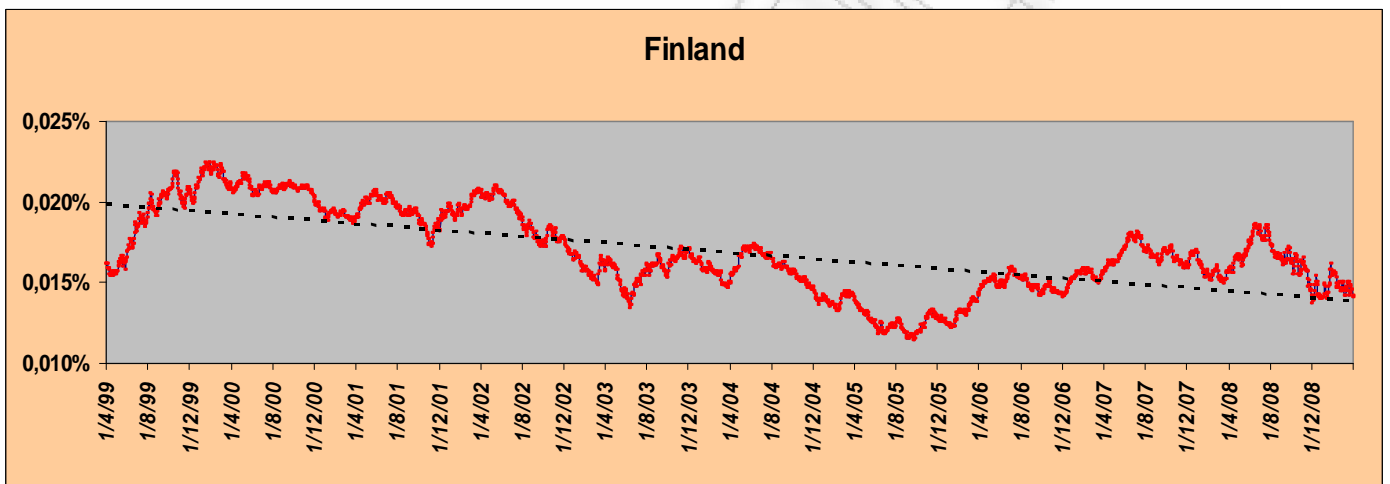
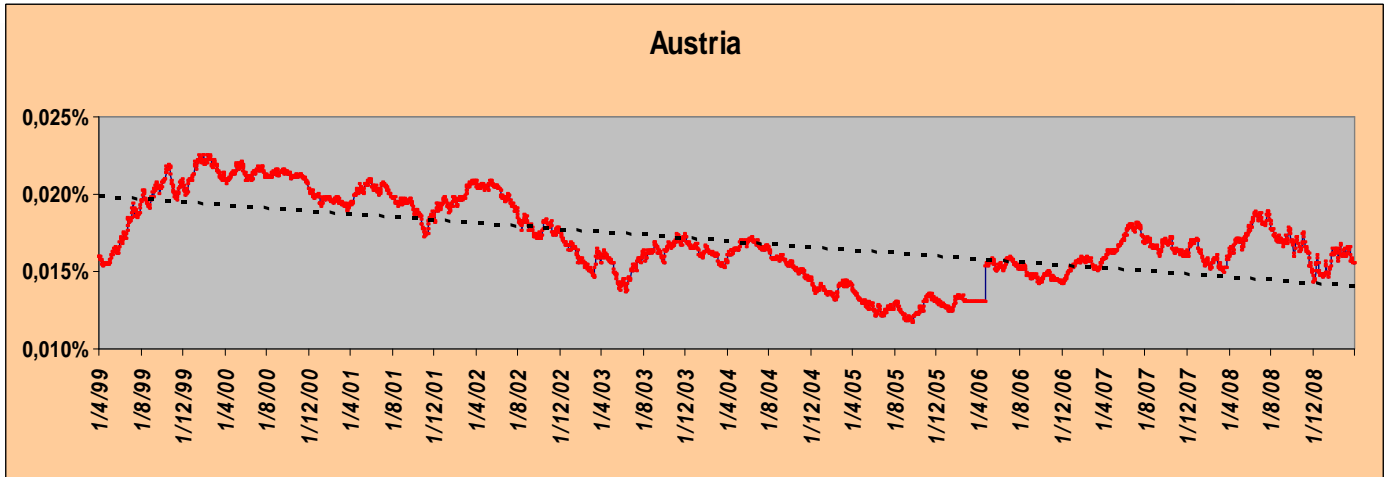
Monthly Risk Free Rates Charts per country

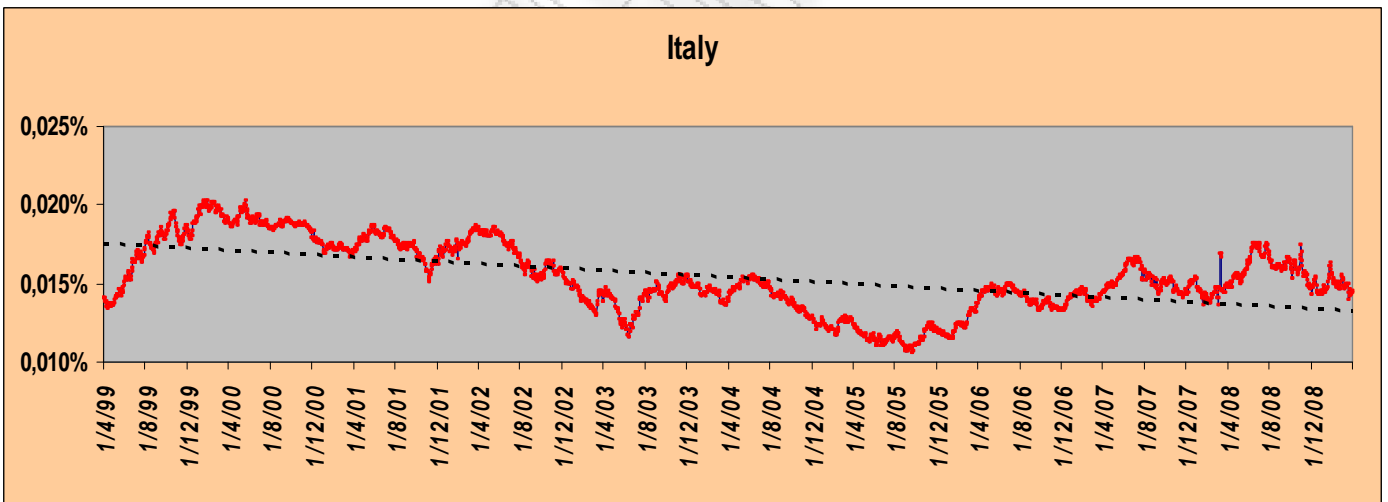
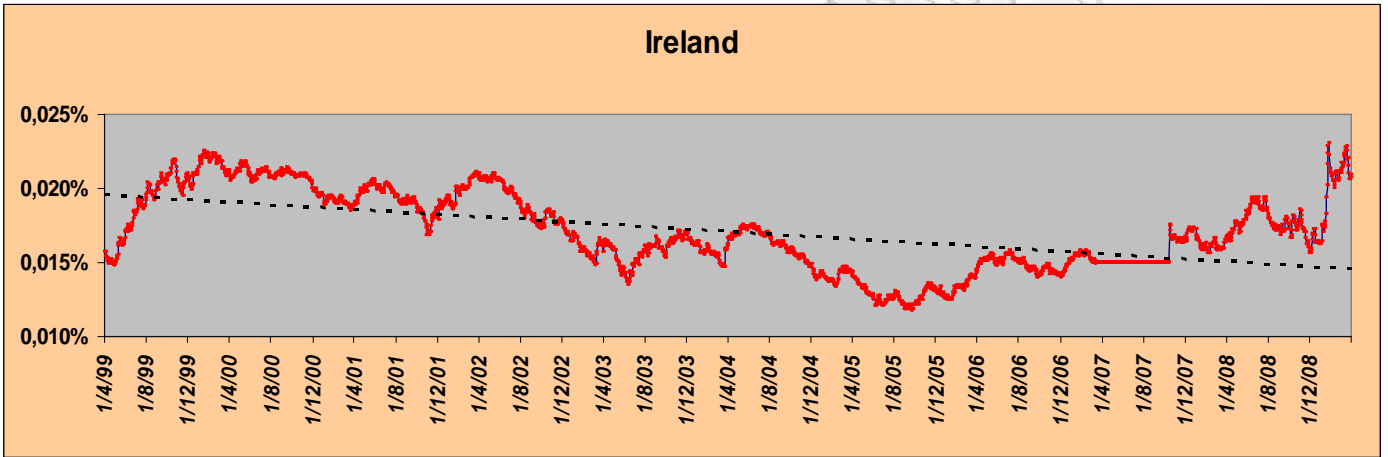
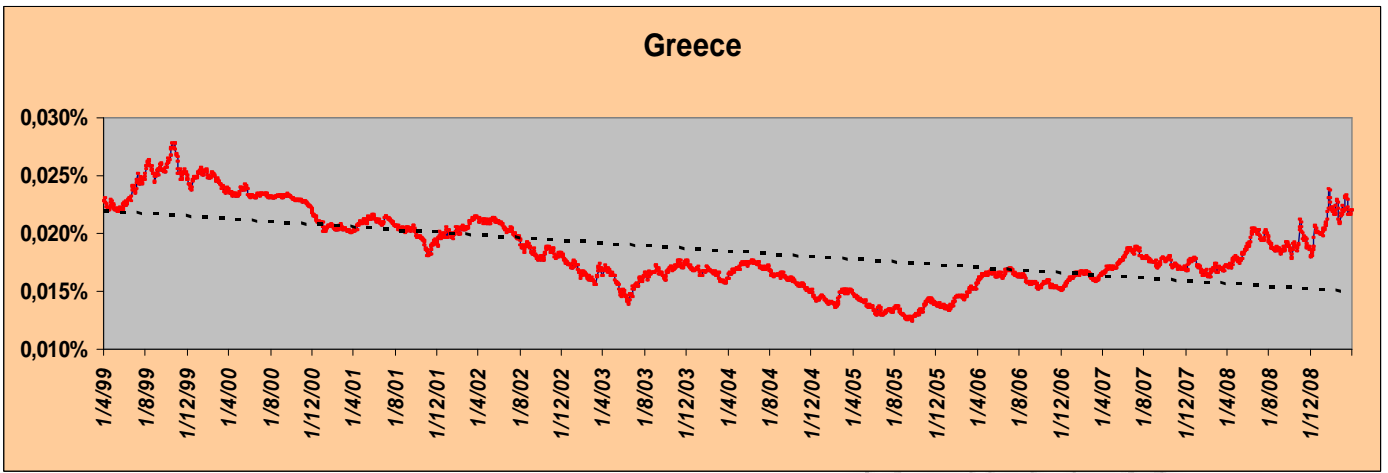


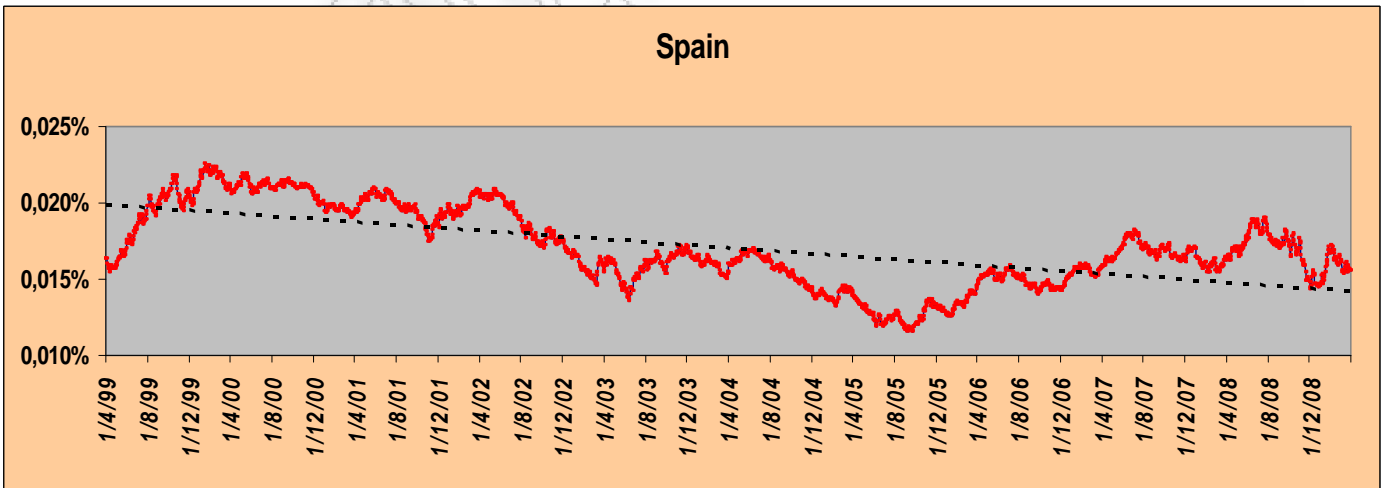
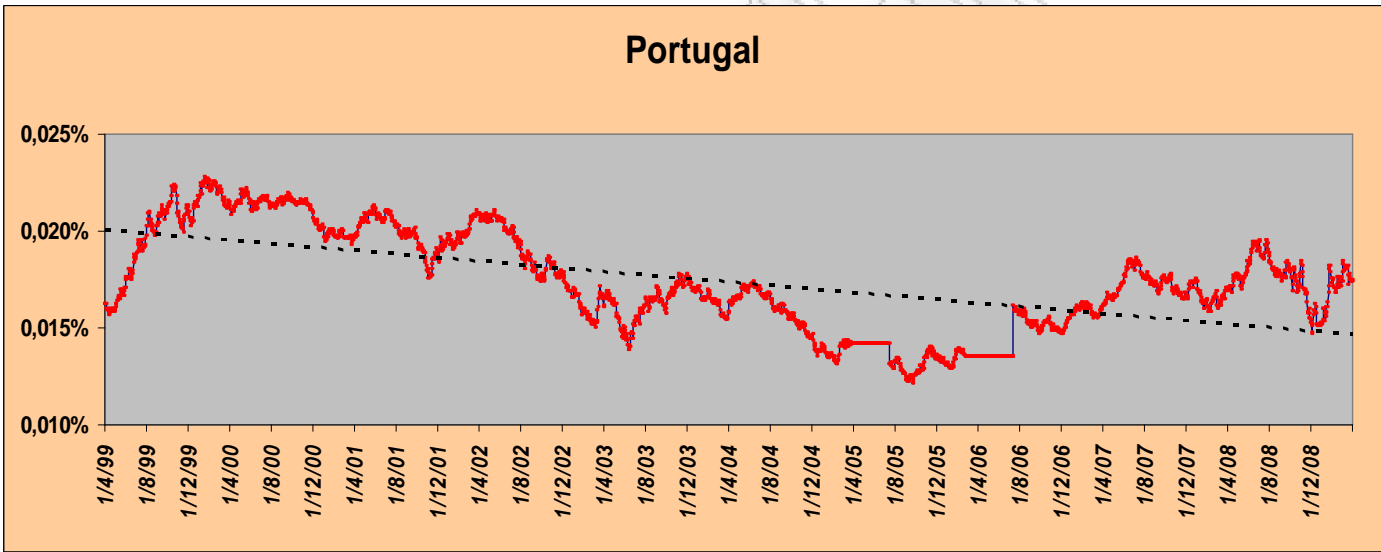
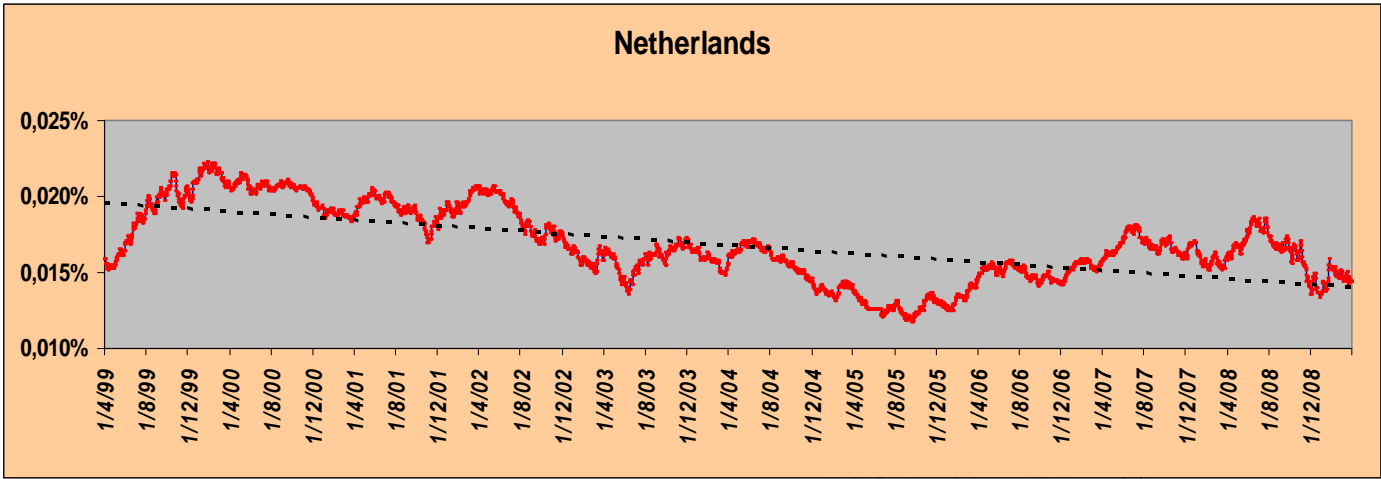


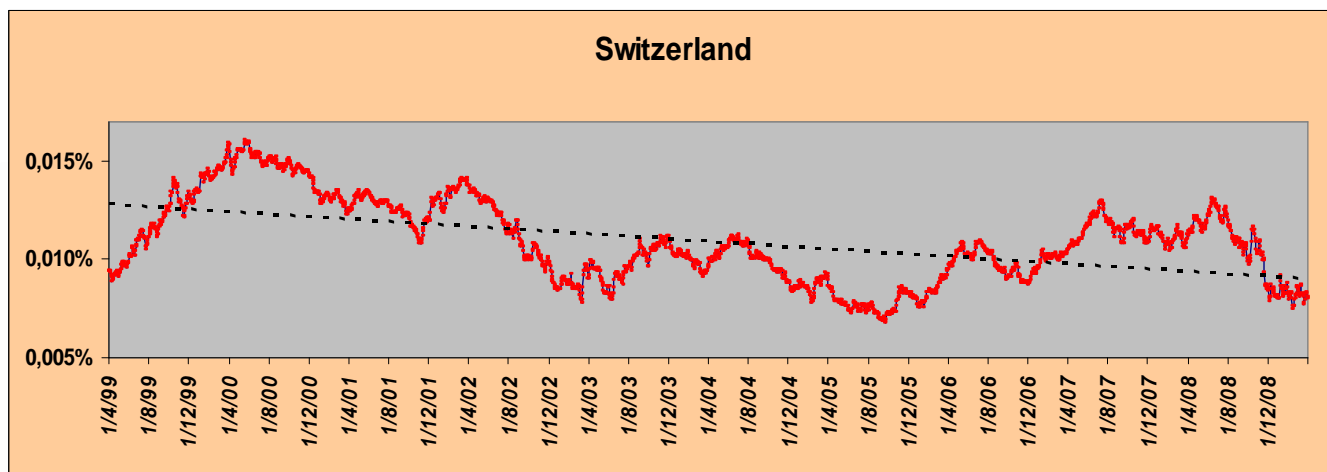


Daily Risk Free Rates Charts per country









Βάσει των παραπάνω διαγραμμάτων παρατηρείται ότι ανεξαρτήτως τις διακυμάνσεις του risk free rate, δηλαδή τις ανόδους και τις καθόδους που παρατηρούνται, η γενικότερη τάση του επιτοκίου είναι πτωτική.

Επίσης, παίρνοντας το μέσο όρο των risk free rate βασιζόμενοι στην έκδοση όλων των government bond αποπληθωρίζουμε το risk free rate από τις μεγάλες διακυμάνσεις του δείκτη αυτού. Στην περίπτωση των daily risk free rate στη διάρκεια των 10 χρόνων παρατηρούνται περισσότερα έντονα φαινόμενα ασυμμετρίας και κύρτωσης. Παραθέτονται στους παρακάτω συνοπτικούς πίνακες τα στατιστικά περιγραφικά μέτρα του risk free rate.

Monthly Risk Free rate

Statistics	AUSTRIA	FINLAND	GERMANY	GREECE	IRELAND	ITALY	NETHERLANDS	PORTUGAL	SPAIN	SWITZERLAND
Mean	0,0037	0,0037	0,0036	0,0040	0,0037	0,0033	0,0037	0,0038	0,0037	0,0024
Median	0,0036	0,0036	0,0035	0,0038	0,0036	0,0033	0,0036	0,0037	0,0036	0,0023
Maximum	0,0048	0,0048	0,0046	0,0058	0,0048	0,0043	0,0048	0,0049	0,0048	0,0035
Minimum	0,0026	0,0025	0,0025	0,0028	0,0026	0,0024	0,0026	0,0027	0,0026	0,0016
Difference Minimum-Maximum	0,0022	0,0023	0,0022	0,0031	0,0022	0,0020	0,0021	0,0022	0,0022	0,0019
Std. Dev.	0,0006	0,0006	0,0005	0,0007	0,0006	0,0005	0,0005	0,0006	0,0006	0,0005
Skewness	0,1629	0,1416	0,0288	0,4578	0,1051	0,0576	0,1441	0,1127	0,1169	0,3751
Kurtosis	2,1081	2,1354	2,2263	2,3881	1,9390	2,1828	2,1267	2,0056	2,0983	2,3996
Jarque-Bera	4,5083	4,1389	3,0096	6,0634	5,8491	3,4057	4,2280	5,1984	4,3385	4,6169
Probability	0,1050	0,1263	0,2221	0,0482	0,0537	0,1822	0,1208	0,0743	0,1143	0,0994

Daily Risk Free rate

Statistics	AUSTRIA	FINLAND	GERMANY	GREECE	IRELAND	ITALY	NETHERLANDS	PORTUGAL	SPAIN	SWITZERLAND
Mean	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
Median	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001
Maximum	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Minimum	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Difference Minimum-Maximum	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Std. Dev.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Skewness	0,1689	0,1465	0,0414	0,4877	0,1501	0,0956	0,1629	0,1226	0,1353	0,3109
Kurtosis	2,1303	2,1409	2,2457	2,4660	2,0127	2,2559	2,1448	2,0326	2,1169	2,3206
Jarque-Bera	94,6225	89,5646	62,5989	134,4084	115,7672	64,1738	91,0544	108,2696	92,7290	92,2175
Probability	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Επίσης, οι διαφορές ανάμεσα στη μικρότερη και τη μεγαλύτερη τιμή του risk free rate είναι κατά μέσο όρο 0,22% στην περίπτωση των monthly rates και 0,011% στην περίπτωση των daily rates (διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ minimum και maximum τιμών). Παρατηρείται επίσης, ότι τα risk free rate όλων των χωρών πλην της Ελβετίας κινούνται περίπου στα ίδια επίπεδα. Τα interest rates της Ελβετίας είναι αισθητά χαμηλότερα. Επίσης, κατά τις πενταετίες 1999-2004 και 2004-2009 τα risk free rate είναι υψηλότερα την πρώτη πενταετία. Στην περίπτωση των τριών υποπεριόδων τα risk free rates την πρώτη περίοδο παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες τιμές, στη δεύτερη περίοδο σε σχέση με την πρώτη σημειώνουν κατά μέσο όρο μία σημαντική πτώση (mean monthly risk free deviation: 0,10% και daily risk free:0,005%) και στην τρίτη περίοδο σε σχέση με τη δεύτερη μία κατά μέσο όρο μικρότερη άνοδο(monthly risk free: 0,02% και daily risk free:0,001%).

7.4. Υπολογισμός Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio

Σε αυτή την ενότητα υπολογίστηκε το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe και το τροποποιημένο μέτρο του Sharpe σε κάθε προαναφερόμενη περίπτωση, δηλαδή και στη δεκαετή περίοδο, και στις υποπεριόδους των μηνιαίων και των ημερήσιων παρατηρήσεων.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το κλασικό μέτρο του Sharpe υπολογίζεται με τον τύπο:

$$S.R. = (r_p - r_f) / \sigma_p$$

και το τροποποιημένο μέτρο του Sharpe με τον τύπο:

$$M.S.R. = (r_p - r_f) / MVaR$$

$$\text{όπου } MVaR = [\mu - \{Z_c + 1/6(Z_c^2 - 1)S + 1/24(Z_c^3 - 3Z_c)K - 1/36(2Z_c^3 - 5Z_c)S^2\}\sigma]$$

με S: ασυμμετρία, K: Κύρτωση, και $Z_c = -1,96$ για διάστημα εμπιστοσύνης 95% και $Z_c = -2,33$ για διάστημα εμπιστοσύνης 99%. Ο Modified Sharpe ratio υπολογίστηκε για κριτική τιμή $\alpha = 0,05$ και $\alpha = 0,01$.

Στη συνέχεια βάσει των αποτελεσμάτων του Sharpe ratio και του Modified Sharpe Ratio τα αμοιβαία κεφάλαια κατατάχτηκαν σε φθίνουσα σειρά (από τη μεγαλύτερη προς τη μικρότερη απόδοση). Βάσει της σειράς κατάταξης εντοπίσαμε τα αμοιβαία κεφάλαια που κατατάσσονται στην ίδια σειρά ανεξαρτήτου μέτρου, τα αμοιβαία κεφάλαια που διαφέρουν στη σειρά κατά μία θέση και τέλος τα αμοιβαία κεφάλαια που διαφέρουν για περισσότερες θέσεις βάσει τη διαφοροποίησης του χρησιμοποιημένου μέτρου αξιολόγησης.

Εφόσον, το τροποποιημένο μέτρο του Sharpe υπολογίστηκε σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%, παραθέτουμε δύο πίνακες με τα προαναφερόμενα στοιχεία κατά περίπτωση. Επίσης, αξίζει να αναφερθεί ότι η κατάταξη παρουσιάζεται σε συνδυασμό και με την κανονικότητα ή μη της κατανομής.

Παρουσιάζουμε στους παρακάτω πίνακες τους παραπάνω υπολογισμούς.

7.4.1. MUTUAL FUNDS WITH MONTHLY RETURNS

Period: 10 years (April 1999-March 2009)

Υπολογίστηκε το Sharpe ratio και το Modified Sharpe ratio και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Σε κάθε χώρα θεωρήσαμε διαφορετικό μηνιαίο risk free rate που να αναφέρεται στη δεκαετή περίοδο Απριλίου 1999 με Μαρτίου 2009.

Υπολογίζοντας σε όλες τις περιπτώσεις το μέτρο Modified Value at Risk (που υπεισέρχεται στον υπολογισμό του Modified Sharpe ratio) λαμβάνεται ακόμη και ο μικρός βαθμός ασυμμετρίας και κύρτωσης. Αρχικά υπολογίστηκε επομένως το Modified Value at Risk. Το σημαντικότερο εύρημα σε αυτούς τους υπολογισμούς είναι ότι στη συντριπτική πλειοψηφία των funds το μέτρο του Modified Value at Risk έδωσε υψηλότερη μέτρηση από την τυπική απόκλιση, δηλώνοντας ότι ο κίνδυνος ανά mutual fund είναι υψηλότερος. Συγκεκριμένα, στο σύνολο των 254 funds τόσο σε επίπεδο σημαντικότητας 95% όσο και σε επίπεδο σημαντικότητας 99% υπολογισμού του Modified Value at Risk παρατηρήθηκε ότι στα 251 mutual funds παρουσιάζεται Modified Value at Risk > Standard Deviation. Αυτό ενδεχομένως να συμβαίνει γιατί ακόμη και οι κατανομές που βάσει του ελέγχου υποθέσεων θεωρήθηκαν κανονικές, φαίνεται ότι προσημειώνουν την κανονική κατανομή και δεν την προσεγγίζουν στην τελειότητα.

Βάσει, λοιπόν, αυτού του ευρήματος θα αναμέναμε η μέτρηση του δείκτη Sharpe ratio να είναι μικρότερη από αυτή του Modified Sharpe ratio. Στη συντριπτική πλειοψηφία όμως αυτό δε συμβαίνει. Αντιθέτως παρατηρούμε ότι μόνο σε 41 mutual funds ο δείκτης Modified Sharpe ratio είναι μικρότερος από τον Sharpe ratio. Στη συγκεκριμένη περίπτωση αυτό συμβαίνει γιατί ο μέσος της κατανομής στη διάρκεια των 10 χρόνων πολλές φορές παρουσιάζεται μικρότερος από το risk free rate και επομένως η επιπλέον απόδοση (mean- risk free rate) παρουσιάζεται αρνητική. Συγκεκριμένα, σε 213 από τα 254 funds η διαφορά μέσου και risk free rate είναι αρνητική. Σύμφωνα με αποτελέσματα διάφορων ερευνών όταν παρουσιάζεται αρνητική απόδοση η ανάληψη περισσότερου κινδύνου τιμωρείται λιγότερο. Συγκεκριμένα, η άποψη αυτή υποστηρίχθηκε από τους Hendrik Scholz και Marco Wilkens με τη μελέτη Interpreting Sharpe ratios- The Market Climate Bias (2006) που υποστήριξαν ότι :

- Στη bear market ένα υψηλότερο ρίσκο οδηγεί σε ένα υψηλότερο (δηλαδή λιγότερο αρνητικό) δείκτη του Sharpe.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ανά χώρα οι μέσοι όροι των διαφόρων δεικτών των mutual funds που υπολογίστηκαν.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0007	0,0037	0,0561	0,1402	-0,0728	-0,0318	-0,7303	4,0955
Finland	0,0020	0,0037	0,0690	0,1562	-0,0275	-0,0111	-0,0073	5,2909
Germany	-0,0011	0,0036	0,0577	0,1390	-0,0828	-0,0353	-0,5401	3,8961
Greece	-0,0004	0,0040	0,0728	0,1085	-0,0783	-0,0344	0,0978	7,7861
Ireland	0,0021	0,0037	0,0643	0,0939	-0,0429	-0,0212	0,0671	8,2435
Italy	-0,0025	0,0033	0,0429	0,0938	-0,1424	-0,0654	-0,0767	4,2951
Netherlands	-0,0012	0,0037	0,0566	0,1331	-0,0970	-0,0422	-0,4033	3,7384
Portugal	-0,0010	0,0038	0,0513	0,1259	-0,1087	-0,0442	-0,6967	4,5915
Spain	-0,0019	0,0037	0,0452	0,1066	-0,1344	-0,0573	-0,3962	4,3676
Switzerland	0,0003	0,0024	0,0645	0,1159	-0,0471	-0,0219	0,2571	9,4516

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0007	0,0037	0,0561	0,2013	-0,0728	-0,0224	-0,7303	4,0955
Finland	0,0020	0,0037	0,0690	0,2352	-0,0275	-0,0074	-0,0073	5,2909
Germany	-0,0011	0,0036	0,0577	0,2020	-0,0828	-0,0244	-0,5401	3,8961
Greece	-0,0004	0,0040	0,0728	0,1570	-0,0783	-0,0231	0,0978	7,7861
Ireland	0,0021	0,0037	0,0643	0,1351	-0,0429	-0,0145	0,0671	8,2435
Italy	-0,0025	0,0033	0,0429	0,1396	-0,1424	-0,0448	-0,0767	4,2951
Netherlands	-0,0012	0,0037	0,0566	0,1924	-0,0970	-0,0292	-0,4033	3,7384
Portugal	-0,0010	0,0038	0,0513	0,1834	-0,1087	-0,0302	-0,6967	4,5915
Spain	-0,0019	0,0037	0,0452	0,1558	-0,1344	-0,0389	-0,3962	4,3676
Switzerland	0,0003	0,0024	0,0645	0,1805	-0,0471	-0,0165	0,2571	9,4516

Παρατηρούμε επομένως ότι και στους δύο παραπάνω πίνακες κατά μέσο το MVaR των mutual funds είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση αλλά το MSR είναι μεγαλύτερο από το Sharpe ratio λόγω της αρνητικής πλεονάζουσας απόδοσης που αναφέραμε, εφόσον $\text{mean} < \text{risk free rate}$. Οι δείκτες του Sharpe ratio και του Modified Sharpe ratio είναι κατά βάση αρνητικοί. Επίσης, κατά μέσο όρο η ασυμμετρία στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι αρνητική και η κύρτωση μεγαλύτερη του 3 (οι κατανομές είναι λεπτόκυρτες). Επίσης το MvaR είναι μεγαλύτερο σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% σε σχέση με 95% λόγω αύξησης της κριτικής τιμής (από -1,96 σε -2,33).

Στη συνέχεια κατατάξαμε τα αμοιβαία κεφάλαια, βάσει των αποτελεσμάτων που μας έδωσαν οι δύο δείκτες και εντοπίσαμε τα αμοιβαία κεφάλαια που κατατάσσονται στην ίδια σειρά ανεξαρτήτου μέτρου, αυτά που διαφέρουν στη σειρά κατά μία θέση και τέλος αυτά που διαφέρουν για περισσότερες θέσεις.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	17	25	100%	77%
Σύνολο - AUSTRIA		8	22	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7	15	22	88%	68%
Σύνολο - FINLAND		8	22	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	13	15	25%	62%
Σύνολο - GERMANY		8	21	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	9	12	60%	47%
Σύνολο - GREECE		5	19	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση		11	11	-	55%
Σύνολο - IRELAND			20	20	0%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10	5	15	59%	38%
Σύνολο - ITALY		17	13	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	7	15	47%	54%
Σύνολο - NETHERLANDS		17	13	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4	12	16	80%	67%
Σύνολο - PORTUGAL		5	18	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6	6	12	55%	32%
Σύνολο - SPAIN		11	19	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	1	5	6	100%	71%
Σύνολο - SWITZERLAND		1	7	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		80	174	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13	12	25	100%	71%
Σύνολο - AUSTRIA		13	17	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	15	23	80%	75%
Σύνολο - FINLAND		10	20	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	9	12	23%	56%
Σύνολο - GERMANY		13	16	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5	5	10	63%	31%
Σύνολο - GREECE		8	16	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5	6	11	100%	40%
Σύνολο - IRELAND		5	15	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9	4	13	50%	33%
Σύνολο - ITALY		18	12	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7	6	13	35%	60%
Σύνολο - NETHERLANDS		20	10	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5	10	15	63%	67%
Σύνολο - PORTUGAL		8	15	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6	4	10	40%	27%
Σύνολο - SPAIN		15	15	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	3	1	4	75%	25%
Σύνολο - SWITZERLAND		4	4	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		114	140	254		

Παρατηρούμε λοιπόν ότι βάσει των παραπάνω αποτελεσμάτων σε αρκετές περιπτώσεις τα δύο μέτρα δεν κατατάσσουν τα αμοιβαία κεφάλαια στην ίδια σειρά. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι τα δύο αυτά μέτρα είναι διαφορετικά όπως άλλωστε αποδεικνύει και η θεωρία και δε μπορούν να ταυτιστούν γιατί πολλές φορές οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα κατάταξης.

Επίσης, δε μπορούμε να οδηγηθούμε μέσω των πινάκων αυτό σε κάποιο σχέση που να συνδέει την κανονικότητα ή μη με τη σειρά κατάταξης που δίνουν τα ίδια μέτρα. Φαίνεται πως η κατάταξη βάσει των μέτρων φαίνεται να στηρίζεται στη τυχαιότητα και δεν υπάρχει κάποιος κανόνας. Για παράδειγμα υπάρχουν περιπτώσεις όπου ανεξάρτητα από το αν η κατανομή είναι κανονική ή μη, τα δύο μέτρα (Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio) οδηγούν τα funds στην ίδια κατάταξη και σε άλλες περιπτώσεις η κατάταξή τους είναι διαφορετική.

Παρόλο αυτά αναφέρουμε στην προκειμένη εμπειρική μελέτη τις εξής παρατηρήσεις:

- Στην περίπτωση των 10 ετών monthly returns παρουσιάζεται κατά βάση και σχεδόν σε όλες τις χώρες μεγαλύτερο ποσοστό funds στην ίδια σειρά

κατάταξης όταν η κατανομή είναι κανονική . Επίσης, στις περιπτώσεις των μη κανονικά κατανεμημένων αμοιβαίων κεφαλαίων παρουσιάζεται με μικρότερη συχνότητα η κατάταξη των αμοιβαίων κεφαλαίων στην ίδια θέση σε σχέση με τα κανονικά κατανεμημένα αμοιβαία κεφάλαια.

- Επίσης, στην περίπτωση που υπολογίζονται οι δείκτες και ελέγχεται η κανονικότητα σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%, διακρίνουμε μία παρόμοια τάση συμπεριφοράς των αμοιβαίων κεφαλαίων.
- Επίσης, όταν το διάστημα εμπιστοσύνης είναι 99% παρατηρείται αύξηση του αριθμού των αμοιβαίων κεφαλαίων που ακολουθούν την κανονική κατανομή(από 80 funds σε 114). Επίσης, παρατηρείται μείωση του ποσοστού κατάταξης στην κατηγορία <<Ίδια σειρά κατάταξης>> τόσο στα κανονικά όσο και στα μη κανονικά αμοιβαία κεφάλαια. Αυτό ενδεχομένως να συμβαίνει γιατί η αύξηση του διαστήματος εμπιστοσύνης οδηγεί σε μικρότερη απόρριψη του αριθμού των αμοιβαίων κεφαλαίων που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή(όπως προαναφέραμε τα funds αυξάνονται από 80 σε 114). Στην περίπτωση όμως αυτή πιθανόν να αυξάνουμε τον αριθμό των κανονικών κατανομών που έχουν περισσότερες τιμές που δε παρουσιάζουν κανονικότητα. Επομένως, είναι πιθανό το μέτρο του Modified Sharpe ratio να ενδείκνυται εφόσον λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Εξάλλου, οι μετρήσεις του Modified Value at Risk έδειξαν ότι η τυπική απόκλιση ενδεχομένως να υποεκτιμά τον κίνδυνο. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα που θα δώσουν τα δύο αυτά μέτρα θα είναι αρκετά διαφορετικά. Επίσης, στην περίπτωση των μη κανονικά αμοιβαίων κεφαλαίων σε 99% διάστημα εμπιστοσύνης τα αμοιβαία αυτά κεφάλαια έχουν περισσότερες πιθανότητες να υιοθετούν μη κανονική συμπεριφορά και για το λόγο αυτό οι δύο δείκτες τελικά να διαφοροποιούν αρκετά τα αποτελέσματα.
- Από την άλλη μεριά όμως κάποιος μπορεί να ισχυριστεί ότι αθροιστικά οι δύο πρώτες κατηγορίες κατάταξης συγκεντρώνουν σημαντικό ποσοστό και επομένως να θεωρηθεί ότι οι δύο δείκτες δίνουν αρκετά παρόμοια αποτελέσματα κατάταξης των funds.

Period: 5 years (April 1999-March 2004)

Υπολογίστηκε όπως και παραπάνω οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 1999 και Μαρτίου 2004. Το risk free rate, όπως και προηγουμένως, διαφέρει από χώρα σε χώρα και αναφέρεται στη χρονική περίοδο που εξετάζεται.

Τα αποτελέσματα στην περίοδο αυτή είναι παρόμοια με τα αποτελέσματα της περιόδου 1999 με 2009. Στη συντριπτική πλειοψηφία των mutual funds ο δείκτης Modified Value at Risk που υπολογίστηκε ήταν υψηλότερος από την τυπική απόκλιση. Αυτό συμβαίνει γιατί ο δείκτης αυτός λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Η αναλογία των mutual funds που έχουν το δείκτη Modified Value at Risk μεγαλύτερο από το δείκτη της τυπικής απόκλισης είναι η ίδια και είναι συγκεκριμένα 251 mutual funds. Η μέτρηση της απόδοσης $r_p - r_f$ εξακολουθεί να εμφανίζεται αρνητική σε 200 funds. Σε αυτά τα 200 funds, επομένως, παρατηρείται πάλι το φαινόμενο ο δείκτης Modified Sharpe ratio να είναι μεγαλύτερος από το δείκτη του Sharpe εφόσον το μεγαλύτερο μέτρο κινδύνου στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης οδηγεί γενικότερα σε ένα λιγότερο αρνητικό δείκτη του Sharpe και συγκεκριμένα σε λιγότερο αρνητικό Modified Sharpe ratio.

Στους δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται κατά μέσο όρο ανά χώρα οι μετρήσεις των δεικτών στο διάστημα Απριλίου 1999 με Μαρτίου 2004 σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0030	0,0041	0,0561	0,1283	-0,0349	-0,0175	-0,2388	2,6990
Finland	0,0048	0,0041	0,0814	0,1681	0,0062	0,0042	0,2981	4,1071
Germany	-0,0001	0,0039	0,0636	0,1404	-0,0626	-0,0296	-0,1396	3,1039
Greece	0,0004	0,0044	0,0847	0,1159	-0,0724	-0,0392	0,5148	5,3259
Ireland	0,0053	0,0041	0,0740	0,1006	0,0035	-0,0037	0,3804	5,6078
Italy	-0,0014	0,0036	0,0502	0,1001	-0,1050	-0,0515	0,2207	3,5325
Netherlands	0,0002	0,0040	0,0628	0,1384	-0,0707	-0,0337	-0,1058	3,1465
Portugal	-0,0006	0,0041	0,0523	0,1136	-0,1025	-0,0474	-0,0484	3,2136
Spain	-0,0020	0,0041	0,0486	0,1039	-0,1576	-0,0722	0,0408	3,3479
Switzerland	0,0029	0,0026	0,0726	0,1075	-0,0166	-0,0187	0,6059	6,7277

99% Confidence Interval

Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0030	0,0041	0,0561	0,1762	-0,0349	-0,0120	-0,2388	2,6990
Finland	0,0048	0,0041	0,0814	0,2380	0,0062	0,0033	0,2981	4,1071
Germany	-0,0001	0,0039	0,0636	0,1977	-0,0626	-0,0210	-0,1396	3,1039
Greece	0,0004	0,0044	0,0847	0,1506	-0,0724	-0,0272	0,5148	5,3259
Ireland	0,0053	0,0041	0,0740	0,1259	0,0035	-0,0017	0,3804	5,6078
Italy	-0,0014	0,0036	0,0502	0,1413	-0,1050	-0,0369	0,2207	3,5325
Netherlands	0,0002	0,0040	0,0628	0,1945	-0,0707	-0,0239	-0,1058	3,1465
Portugal	-0,0006	0,0041	0,0523	0,1598	-0,1025	-0,0339	-0,0484	3,2136
Spain	-0,0020	0,0041	0,0486	0,1466	-0,1576	-0,0509	0,0408	3,3479
Switzerland	0,0029	0,0026	0,0726	0,1446	-0,0166	-0,0124	0,6059	6,7277

Παρατηρούμε επομένως ότι και στην περίπτωση αυτή κατά μέσο το MVaR των mutual funds είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση αλλά το MSR μεγαλύτερο από το Sharpe ratio λόγω της αρνητικής πλεονάζουσας απόδοσης που αναφέραμε, εφόσον $\text{mean} < \text{risk free rate}$. Γενικότερα, ο Modified Sharpe ratio είναι περισσότερο ακριβής γιατί ενσωματώνει την ασυμμετρία και την κύρτωση. Επίσης, το μέτρο MvaR είναι μεγαλύτερο σε 99% διάστημα εμπιστοσύνης συγκριτικά με 95% διάστημα εμπιστοσύνης.

Στους παρακάτω πίνακες έχουμε τα αποτελέσματα της συμπεριφοράς κατάταξης των funds.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%			Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)			
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	22 6 2		22 6 2	73% 20% 7%	- - -
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 6 4	3 4 1	15 10 5	55% 27% 18%	38% 50% 13%
Σύνολο - FINLAND		22	8	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	17 9 2	1	18 9 2	61% 32% 7%	100% 0% 0%
Σύνολο - GERMANY		28	1	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 9 3		8 11 5	40% 45% 15%	0% 50% 50%
Σύνολο - GREECE		20	4	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 11 2		4 13 3	24% 65% 12%	0% 67% 33%
Σύνολο - IRELAND		17	3	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 8 4	4	15 8 7	48% 35% 17%	57% 0% 43%
Σύνολο - ITALY		23	7	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 6 11	2	11 6 13	35% 23% 42%	50% 0% 50%
Σύνολο - NETHERLANDS		26	4	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 9 2	1	11 9 3	48% 43% 10%	50% 0% 50%
Σύνολο - PORTUGAL		21	2	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	14 10 2	1 2 1	15 12 3	54% 38% 8%	25% 50% 25%
Σύνολο - SPAIN		26	4	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1 5 1		1 6 1	17% 83% 0%	0% 50% 50%
Σύνολο - SWITZERLAND		6	2	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		219	35	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%			Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)			
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	20 6 4		20 6 4	67% 20% 13%	- - -
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 8 2	2 4 1	15 12 3	57% 35% 9%	29% 57% 14%
Σύνολο - FINLAND		23	7	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 9 4		16 9 4	55% 31% 14%	- - -
Σύνολο - GERMANY		29		29	100%	0%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7 11 4		7 11 6	32% 50% 18%	0% 0% 100%
Σύνολο - GREECE		22	2	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 9 3		5 11 4	29% 53% 18%	0% 67% 33%
Σύνολο - IRELAND		17	3	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	14 6 3	4	18 6 6	61% 26% 13%	57% 0% 43%
Σύνολο - ITALY		23	7	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 7 11		10 8 12	36% 25% 39%	0% 50% 50%
Σύνολο - NETHERLANDS		28	2	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 9 3	1	11 9 3	45% 41% 14%	100% 0% 0%
Σύνολο - PORTUGAL		22	1	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 13 4	1 1 1	11 14 5	37% 48% 15%	33% 33% 33%
Σύνολο - SPAIN		27	3	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 3 1		3 4 1	50% 50% 0%	0% 50% 50%
Σύνολο - SWITZERLAND		6	2	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		227	27	254		

Βάσει των παραπάνω πινάκων παρατηρείται ότι:

- Στην περίπτωση των μη κανονικών κατανομών παρατηρείται ότι σε κάποιες περιπτώσεις χωρών αυξάνεται ή παραμένει ίδιο το ποσοστό εκείνων των αμοιβαίων κεφαλαίων που κατατάσσονται στην κατηγορία <<Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>. Ο λόγος είναι ότι στην περίπτωση των μη κανονικών κατανομών ο υπολογισμός του Modified Sharpe ratio λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση και επομένως τα mutual funds διαφοροποιούνται αρκετά στην κατάταξή τους.
- Στην περίπτωση της πενταετίας η αύξηση του ποσοστού των αμοιβαίων κεφαλαίων που παρουσιάζουν κανονική κατανομή σε σχέση με της δεκαετίας θα οδηγούσε κάποιον στο συμπέρασμα ότι τα δύο αυτά μέτρα (Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio) ενδεχομένως να συγκλίνουν περισσότερο. Παρατηρείται, όμως, ότι στο σύνολο των αμοιβαίων κεφαλαίων τα αμοιβαία κεφάλαια που κατατάσσονται στην ίδια σειρά και με τα δύο μέτρα είναι πολύ λιγότερα σε σύγκριση με τη δεκαετή περίοδο Απριλίου 1999-Μαρτίου 2009. Εξάλλου όπως μπορεί να διαπιστώσει κανείς, παρατηρώντας της ενδείξεις της ασυμμετρίας και της κύρτωσης των αμοιβαίων κεφαλαίων, οι περισσότερες των κατανομών δεν ακολουθούν κατά 100% την κανονική κατανομή. Στην περίπτωση που προσέγγιζαν τέλεια την κανονική κατανομή η ασυμμετρία θα είχε την τιμή μηδέν και η κύρτωση την τιμή 3. Παρόλο αυτά, η κανονικότητα πολλές φορές μίας κατανομής γίνεται αποδεκτή μιας και δε μπορεί να απορριφθεί με βεβαιότητα ότι η κατανομή δεν είναι κανονική. Ακόμη, επομένως, και στην περίπτωση που υπάρχουν ενδείξεις κανονικότητας ενδεχομένως να είναι καλύτερη η χρήση του Modified Sharpe ratio.
- Παρόλο αυτά, ειδικότερα στην περίπτωση των κανονικών κατανομών το ποσοστό των funds που κατατάσσονται στις κατηγορίες << Ίδια σειρά κατάταξης>> και << 1 θέση διαφορά>> αθροιστικά είναι σημαντικό και ξεπερνά στις περισσότερες των περιπτώσεων το 80% και αγγίζει σχεδόν και το 100%. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περίπτωση της Ελβετίας. Στην περίπτωση των κανονικά κατανομημένων αμοιβαίων κεφαλαίων το ποσοστό είναι 100% και για 95% ενώ για 99% διάστημα εμπιστοσύνης μειώνεται στο 50% στην περίπτωση των μη κανονικών κατανομών εμφανίζοντας ένα ακόμη 50% στην κατηγορία << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>.

- Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρόμοια και φανερώνουν την ίδια τάση τόσο στην περίπτωση του 95% όσο και στην περίπτωση του 99% διαστήματος εμπιστοσύνης.

Period: 5 years (April 2004-March 2009)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 2004 και Μαρτίου 2009. Το risk free rate που υπολογίστηκε είναι διαφορετικό από χώρα σε χώρα και αφορά τη χρονική εξεταζόμενη περίοδο.

Τα αποτελέσματα στην περίοδο αυτή είναι παρόμοια με τα αποτελέσματα των προηγούμενων περιόδων. Ο δείκτης Modified Value at Risk που υπολογίστηκε και στα 254 funds ήταν υψηλότερος από την τυπική απόκλιση. Ο δείκτης Modified Value at Risk δηλώνει υψηλότερο ρίσκο, εφόσον λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Η μέτρηση της απόδοσης $r_p - r_f$ εξακολουθεί να εμφανίζεται αρνητική σε 240 funds για τα οποία παρατηρείται το φαινόμενο ο δείκτης Modified Sharpe ratio να είναι μεγαλύτερος από το δείκτη του Sharpe, εφόσον το μεγαλύτερο μέτρο κινδύνου στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης οδηγεί σε ένα λιγότερο αρνητικό δείκτη Sharpe. Για το λόγο αυτό σε 240 mutual funds το μέτρο Modified Sharpe ratio είναι μεγαλύτερο από το Sharpe ratio.

Στους δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται κατά μέσο όρο ανά χώρα οι μετρήσεις των δεικτών στο διάστημα Απριλίου 2004 με Μαρτίου 2009 σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0016	0,0033	0,0552	0,1427	-0,1051	-0,0419	-1,1296	4,5708
Finland	-0,0007	0,0033	0,0534	0,1373	-0,0761	-0,0301	-1,1297	4,3311
Germany	-0,0022	0,0032	0,0512	0,1341	-0,1072	-0,0419	-1,3131	4,9545
Greece	-0,0012	0,0036	0,0570	0,1542	-0,0911	-0,0348	-1,4195	5,6979
Ireland	-0,0012	0,0034	0,0509	0,1320	-0,0972	-0,0384	-1,2079	4,5727
Italy	-0,0036	0,0031	0,0342	0,0838	-0,2017	-0,0843	-1,0370	4,0630
Netherlands	-0,0026	0,0033	0,0494	0,1249	-0,1302	-0,0525	-1,0712	4,3714
Portugal	-0,0014	0,0034	0,0503	0,1315	-0,1146	-0,0447	-1,2800	5,2955
Spain	-0,0017	0,0033	0,0404	0,1027	-0,1334	-0,0540	-0,9661	4,8119
Switzerland	-0,0023	0,0021	0,0546	0,1435	-0,0896	-0,0338	-1,4037	5,2116

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0016	0,0033	0,0552	0,2041	-0,1051	-0,0292	-1,1296	4,5708
Finland	-0,0007	0,0033	0,0534	0,1941	-0,0761	-0,0211	-1,1297	4,3311
Germany	-0,0022	0,0032	0,0512	0,1917	-0,1072	-0,0293	-1,3131	4,9545
Greece	-0,0012	0,0036	0,0570	0,2239	-0,0911	-0,0241	-1,4195	5,6979
Ireland	-0,0012	0,0034	0,0509	0,1874	-0,0972	-0,0270	-1,2079	4,5727
Italy	-0,0036	0,0031	0,0342	0,1192	-0,2017	-0,0592	-1,0370	4,0630
Netherlands	-0,0026	0,0033	0,0494	0,1784	-0,1302	-0,0367	-1,0712	4,3714
Portugal	-0,0014	0,0034	0,0503	0,1890	-0,1146	-0,0309	-1,2800	5,2955
Spain	-0,0017	0,0033	0,0404	0,1466	-0,1334	-0,0376	-0,9661	4,8119
Switzerland	-0,0023	0,0021	0,0546	0,2057	-0,0896	-0,0237	-1,4037	5,2116

Όπως παρατηρείται στους παραπάνω πίνακες το μέτρο του MVaR είναι κατά μέσο όρο είναι μεγαλύτερο από το μέτρο της τυπικής απόκλισης. Ο μέσος των μέσων αποδόσεων είναι αρνητικός και επομένως η απόδοση $r_p - r_f$ είναι αρνητική. Για το λόγο αυτό καταλήγουμε σε Modified Sharpe ratio > Sharpe ratio στις περισσότερες των περιπτώσεων. Επίσης, παρατηρούμε μία σχετικά έντονη ασυμμετρία και κύρτωση. Ενδεχομένως, λοιπόν, τα μέτρα του MVaR και του M.S.R. να πρέπει να θεωρηθούν περισσότερο αξιόπιστοι δείκτες. Το μέτρο του MVaR σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% είναι μεγαλύτερο από το μέτρο του MvaR σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

Στους δύο παρακάτω πίνακες βάσει της κατάταξης των funds με τα δύο μέτρα, χωρίστηκαν σε κατηγορίες τα funds που είχαν την ίδια σειρά, αυτά που διέφεραν για μία θέση και αυτά που διέφεραν για περισσότερες από μία θέσεις.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%			Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)			
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	19	22	100%	70%
			7	7	0%	26%
			1	1	0%	4%
Σύνολο - AUSTRIA		3	27	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	20	22	67%	74%
		1	4	4	0%	15%
		1	3	4	33%	11%
Σύνολο - FINLAND		3	27	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση		21	21	0%	75%
		1	5	5	0%	18%
		1	2	3	100%	7%
Σύνολο - GERMANY		1	28	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	12	13	100%	52%
			5	5	0%	22%
			6	6	0%	26%
Σύνολο - GREECE		1	23	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	12	13	50%	67%
			6	6	0%	33%
		1		1	50%	0%
Σύνολο - IRELAND		2	18	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7	6	13	64%	32%
		2	10	12	18%	53%
		2	3	5	18%	16%
Σύνολο - ITALY		11	19	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	15	18	60%	60%
		1	9	10	20%	36%
		1	1	2	20%	4%
Σύνολο - NETHERLANDS		5	25	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	1	16	17	50%	76%
		1	5	6	50%	24%
Σύνολο - PORTUGAL		2	21	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7	7	14	88%	32%
		1	9	10	13%	41%
			6	6	0%	27%
Σύνολο - SPAIN		8	22	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση		4	4	-	50%
			2	2	-	25%
			2	2	-	25%
Σύνολο - SWITZERLAND			8	8	0%	100%
Γενικό άθροισμα		36	218	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%			Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)			
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	15	18	60%	60%
		2	7	9	40%	28%
			3	3	0%	12%
Σύνολο - AUSTRIA		5	25	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	21	24	60%	84%
		2	2	2	0%	8%
		2	2	4	40%	8%
Σύνολο - FINLAND		5	25	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	16	19	75%	64%
			6	6	0%	24%
		1	3	4	25%	12%
Σύνολο - GERMANY		4	25	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	10	11	100%	43%
			7	7	0%	30%
			6	6	0%	26%
Σύνολο - GREECE		1	23	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	11	12	33%	65%
		1	5	6	33%	29%
		1	1	2	33%	6%
Σύνολο - IRELAND		3	17	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	1	9	57%	6%
		4	8	12	29%	50%
		2	7	9	14%	44%
Σύνολο - ITALY		14	16	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4	14	18	50%	64%
		2	6	8	25%	27%
		2	2	4	25%	9%
Σύνολο - NETHERLANDS		8	22	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	14	16	67%	70%
		1	5	6	33%	25%
			1	1	0%	5%
Σύνολο - PORTUGAL		3	20	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6	7	13	75%	32%
		2	10	12	25%	45%
			5	5	0%	23%
Σύνολο - SPAIN		8	22	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	2	3	100%	29%
			2	2	0%	29%
			3	3	0%	43%
Σύνολο - SWITZERLAND		1	7	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		52	202	254		

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν είναι λίγο διαφορετικά με τα προηγούμενα:

- Έχει αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό ο αριθμός των funds που δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή (218 funds σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 202 funds σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%). Παρατηρείται, όμως, ότι στην περίπτωση αυτή σε αρκετές περιπτώσεις χωρών υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός αμοιβαίων κεφαλαίων που κατατάσσεται στην ίδια σειρά ή με μία θέση διαφορά. Στην προκειμένη δηλαδή περίπτωση μπορεί κάποιος να ισχυριστεί ότι τα δύο αυτά μέτρα οδηγούν σε παρόμοια συμπεράσματα. Ειδικότερα, σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% παρατηρείται ότι τα funds που διαφέρουν περισσότερες από μία θέσεις στη σειρά είναι μόλις 1 ή το 4% των μη κανονικά κατανεμημένων για την Αυστρία, 3 ή 11% για τη Φινλανδία, 2 ή 7% για την Γερμανία, 0% για την Ιρλανδία, 1 ή 4% για την Ολλανδία.
- Τα αποτελέσματα για τα μη αμοιβαία κεφάλαια σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% είναι σχετικά παρόμοια.

Period: 3 years (April 1999-July 2002)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 1999 και Ιουλίου 2002. Το risk free rate αφορά αυτή τη χρονική περίοδο και είναι διαφορετικό από χώρα σε χώρα.

Ο δείκτης Modified Value at Risk που υπολογίστηκε σε 251 funds από τα 254 ήταν υψηλότερος από την τυπική απόκλιση εφόσον λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Η μέτρηση της απόδοσης $r_p - r_f$ εμφανίζεται αρνητική σε 228 funds για τα οποία παρατηρείται το φαινόμενο ο δείκτης Modified Sharpe ratio να είναι μεγαλύτερος από το δείκτη του Sharpe, εφόσον το μεγαλύτερο μέτρο κινδύνου στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης οδηγεί σε ένα λιγότερο αρνητικό δείκτη Modified Sharpe ratio.

Στους δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται κατά μέσο όρο ανά χώρα οι μετρήσεις των δεικτών στο διάστημα Απριλίου 1999 με Ιουλίου 2002 σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0010	0,0044	0,0593	0,1276	-0,1125	-0,0538	-0,1159	2,6261
Finland	0,0003	0,0043	0,0889	0,1663	-0,0466	-0,0246	0,5010	3,8461
Germany	-0,0029	0,0041	0,0628	0,1284	-0,1133	-0,0569	0,0530	2,9327
Greece	-0,0020	0,0048	0,0927	0,1299	-0,1109	-0,0601	0,4279	4,8862
Ireland	0,0030	0,0043	0,0779	0,1009	-0,0490	-0,0299	0,4955	4,7218
Italy	-0,0034	0,0039	0,0531	0,0942	-0,1446	-0,0789	0,4939	3,5716
Netherlands	-0,0024	0,0043	0,0629	0,1304	-0,1186	-0,0588	0,0362	3,0621
Portugal	-0,0049	0,0044	0,0549	0,1069	-0,1865	-0,1004	0,2117	3,3550
Spain	-0,0061	0,0044	0,0471	0,0914	-0,2602	-0,1296	0,1609	3,0846
Switzerland	0,0003	0,0029	0,0771	0,1001	-0,0661	-0,0472	0,7032	5,6948

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0010	0,0044	0,0593	0,1754	-0,1125	-0,0382	-0,1159	2,6261
Finland	0,0003	0,0043	0,0889	0,2304	-0,0466	-0,0176	0,5010	3,8461
Germany	-0,0029	0,0041	0,0628	0,1788	-0,1133	-0,0407	0,0530	2,9327
Greece	-0,0020	0,0048	0,0927	0,1678	-0,1109	-0,0419	0,4279	4,8862
Ireland	0,0030	0,0043	0,0779	0,1215	-0,0490	-0,0204	0,4955	4,7218
Italy	-0,0034	0,0039	0,0531	0,1299	-0,1446	-0,0573	0,4939	3,5716
Netherlands	-0,0024	0,0043	0,0629	0,1823	-0,1186	-0,0420	0,0362	3,0621
Portugal	-0,0049	0,0044	0,0549	0,1497	-0,1865	-0,0718	0,2117	3,3550
Spain	-0,0061	0,0044	0,0471	0,1289	-0,2602	-0,0923	0,1609	3,0846
Switzerland	0,0003	0,0029	0,0771	0,1232	-0,0661	-0,0320	0,7032	5,6948

Ο Modified Value at Risk είναι αρκετά μεγαλύτερος από την τυπική απόκλιση και ενδεχομένως να σημαίνει ότι ο δείκτης αυτός εκτιμά καλύτερα τον κίνδυνο. Η ασυμμετρία και η κύρτωση που υπάρχει κατά μέσο όρο στις κατανομές των αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων δε θα πρέπει να αγνοηθεί ακόμη και στην περίπτωση που το τεστ ελέγχου κανονικότητας κατατάσσει την κατανομή σε κανονική. Ο MSR ενδεχομένως να αξιολογεί καλύτερα τις επενδύσεις αυτές. Ο MSR στην περίπτωση που παρατηρείται αρνητική απόδοση ($r_p - r_f$), δοθέντος ότι το μέτρο MVaR είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση, εμφανίζεται μεγαλύτερος από το μέτρο του Sharpe. Το μέτρο του MvaR είναι μεγαλύτερο σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

Στους παρακάτω δύο πίνακες παρουσιάζονται οι διαφορές στη σειρά κατάταξης των funds σύμφωνα με τα δύο μέτρα.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 6 8		16 6 8	53% 20% 27%	- - -
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 5 4	3 3 3	15 8 7	57% 24% 19%	33% 33% 33%
Σύνολο - FINLAND		21	9	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 6 6	1	17 6 6	57% 21% 21%	100% 0% 0%
Σύνολο - GERMANY		28	1	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 11 7		4 11 9	18% 50% 32%	0% 0% 100%
Σύνολο - GREECE		22	2	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 8 3		4 11 5	27% 53% 20%	0% 60% 40%
Σύνολο - IRELAND		15	5	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 7 9	2 4 2	8 11 11	27% 32% 41%	25% 50% 25%
Σύνολο - ITALY		22	8	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 9 13		6 11 13	21% 32% 46%	0% 100% 0%
Σύνολο - NETHERLANDS		28	2	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 2 8		9 3 11	47% 11% 42%	0% 25% 75%
Σύνολο - PORTUGAL		19	4	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 11 13		4 11 15	14% 39% 46%	0% 0% 100%
Σύνολο - SPAIN		28	2	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	4 2		4 4	67% 33%	0% 100%
Σύνολο - SWITZERLAND		6	2	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		219	35	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 7 8		15 7 8	50% 23% 27%	- - -
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 10 5	3 2 2	11 12 7	35% 43% 22%	43% 29% 29%
Σύνολο - FINLAND		23	7	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 6 7		16 6 7	55% 21% 24%	- - -
Σύνολο - GERMANY		29		29	100%	0%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 10 8		4 10 10	18% 45% 36%	0% 0% 100%
Σύνολο - GREECE		22	2	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 8 3		6 9 5	35% 47% 18%	0% 33% 67%
Σύνολο - IRELAND		17	3	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 8 9	3 1 3	9 9 12	26% 35% 39%	43% 14% 43%
Σύνολο - ITALY		23	7	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 7 15		6 9 15	21% 25% 54%	0% 100% 0%
Σύνολο - NETHERLANDS		28	2	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 2 10		8 3 12	40% 10% 50%	0% 33% 67%
Σύνολο - PORTUGAL		20	3	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 8 18		4 8 18	13% 27% 60%	- - -
Σύνολο - SPAIN		30		30	100%	0%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 2 1	2	3 4 1	50% 33% 17%	0% 100% 0%
Σύνολο - SWITZERLAND		6	2	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		228	26	254		

Οδηγούμαστε στα εξής συμπεράσματα:

- Στην περίοδο Απριλίου 1999 και Ιουλίου 2002 τα περισσότερα funds κατατάσσονται στην κατηγορία που παρουσιάζουν κανονικότητα οι κατανομές τους. Εξετάζοντας, επομένως, αυτά τα funds υπάρχει ένα σημαντικός αριθμός των κανονικών funds που στη σειρά κατάταξης εμφανίζουν διαφορά μεγαλύτερη της 1 θέσης. Για παράδειγμα σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% 8 funds σε σύνολο των 30 για την Αυστρία ή το 27%, 4 funds σε σύνολο των 21 για την Φινλανδία ή το 19%, 6 funds σε σύνολο των 28 ή το 21% για τη Γερμανία, 7 στα 22 ή το 32% για την Ελλάδα, 3 στα 15 ή 20% για την Ιρλανδία, 9 στα 22 ή 41% για την Ιταλία, 13 στα 28 ή 46% για την Ολλανδία, 8 στα 19 ή το 42% για την Πορτογαλία, 13 στα 28 ή το 46% για την Ισπανία, 2 στα 6 ή 33% για την Ελβετία.
- Τα αποτελέσματα σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% είναι σχεδόν παρόμοια.
- Όσο αφορά τα αμοιβαία κεφάλαια που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή τα οποία είναι λίγα βέβαια, μειώνονται οι πιθανότητες τα αμοιβαία αυτά κεφάλαια να καταταχθούν στην ίδια σειρά, σε σχέση με αυτά που ακολουθούν κανονική κατανομή.

Period: 3 years (August 2002-November 2005)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Αυγούστου 2002 και Νοεμβρίου 2005. Το risk free rate αφορά αυτή τη χρονική περίοδο και διαφοροποιείται για κάθε χώρα.

Ο δείκτης Modified Value at Risk που υπολογίστηκε ήταν υψηλότερος από την τυπική απόκλιση και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Η μέτρηση της απόδοσης $r_p - r_f$ εμφανίζεται για πρώτη φορά θετική στα περισσότερα αμοιβαία κεφάλαια. Συγκεκριμένα η διαφορά $r_p - r_f$ είναι θετική για 237 αμοιβαία κεφάλαια. Στην περίπτωση αυτή είναι λογικό πως στην πλειονότητα των περιπτώσεων θα πρέπει το μέτρο Modified Sharpe ratio να είναι μικρότερο από το Sharpe ratio. Πράγματι, στα 237 αμοιβαία κεφάλαια ο Sharpe ratio είναι μεγαλύτερος από το Modified Sharpe ratio και στα υπόλοιπα 17 mutual funds είναι μικρότερος.

Στους δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται κατά μέσο όρο ανά χώρα οι μετρήσεις των δεικτών στο διάστημα Αυγούστου 2002 με Νοεμβρίου 2005 σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99%.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0144	0,0033	0,0446	0,1194	0,2339	0,0849	-0,5285	3,1544
Finland	0,0141	0,0033	0,0508	0,1339	0,2122	0,0798	-0,4050	3,5977
Germany	0,0093	0,0033	0,0511	0,1379	0,1172	0,0426	-0,6948	4,4225
Greece	0,0098	0,0034	0,0512	0,1262	0,1133	0,0446	-0,2281	3,1177
Ireland	0,0130	0,0033	0,0498	0,1371	0,1984	0,0719	-0,6488	4,1323
Italy	0,0054	0,0030	0,0347	0,0942	0,0658	0,0239	-0,8355	4,5586
Netherlands	0,0096	0,0033	0,0504	0,1316	0,1178	0,0456	-0,5661	3,8432
Portugal	0,0096	0,0034	0,0384	0,1038	0,1578	0,0567	-0,6076	4,0081
Spain	0,0082	0,0033	0,0408	0,1087	0,0704	0,0184	-0,3854	4,6816
Switzerland	0,0119	0,0020	0,0491	0,1339	0,1958	0,0721	-0,6970	4,4628

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0144	0,0033	0,0446	0,1610	0,2339	0,0643	-0,5285	3,1544
Finland	0,0141	0,0033	0,0508	0,1855	0,2122	0,0585	-0,4050	3,5977
Germany	0,0093	0,0033	0,0511	0,1984	0,1172	0,0301	-0,6948	4,4225
Greece	0,0098	0,0034	0,0512	0,1741	0,1133	0,0325	-0,2281	3,1177
Ireland	0,0130	0,0033	0,0498	0,1938	0,1984	0,0526	-0,6488	4,1323
Italy	0,0054	0,0030	0,0347	0,1352	0,0658	0,0169	-0,8355	4,5586
Netherlands	0,0096	0,0033	0,0504	0,1846	0,1178	0,0336	-0,5661	3,8432
Portugal	0,0096	0,0034	0,0384	0,1454	0,1578	0,0407	-0,6076	4,0081
Spain	0,0082	0,0033	0,0408	0,1565	0,0704	0,0103	-0,3854	4,6816
Switzerland	0,0119	0,0020	0,0491	0,1902	0,1958	0,0523	-0,6970	4,4628

Ο Sharpe ratio είναι προτιμότερο να αποφεύγετε γιατί δε λαμβάνει υπόψη τη μη κανονική συμπεριφορά μιας κατανομής. Το Modified Sharpe ratio στην προκειμένη περίπτωση είναι μικρότερο για κάθε χώρα και πηγάζει από το Modified Value at Risk που εκτιμάται μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση. Το ρίσκο των mutual fund είναι μεγαλύτερο από αυτό που φανερώνει η τυπική απόκλιση γιατί ακόμη και οι κατανομές που χαρακτηρίζονται ως κανονικές δε προσεγγίζουν τέλεια την κανονική κατανομή. Ο κίνδυνος επομένως υποεκτιμάται. Το MvaR είναι μεγαλύτερο σε 99% διάστημα εμπιστοσύνης σε σχέση με 95% διάστημα εμπιστοσύνης.

Τα αποτελέσματα της κατάταξης των funds με τα δύο μέτρα Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio εμφανίζονται στους παρακάτω πίνακες.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	15 9	5 1	20 10	63% 38%	83% 17%
Σύνολο - AUSTRIA		24	6	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 2 7	5 1 1	20 2 8	63% 8% 29%	83% 0% 17%
Σύνολο - FINLAND		24	6	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7 4 1	12 4 1	19 8 2	58% 33% 8%	71% 24% 6%
Σύνολο - GERMANY		12	17	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 3 7	1 1 1	14 3 7	57% 13% 30%	100% 0% 0%
Σύνολο - GREECE		23	1	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	7 2	9 2	16 4	78% 22%	82% 18%
Σύνολο - IRELAND		9	11	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 1 1	15 9 1	19 10 1	67% 17% 17%	63% 38% 0%
Σύνολο - ITALY		6	24	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	12 5	10 3	22 8	71% 29%	77% 23%
Σύνολο - NETHERLANDS		17	13	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 1 3	3 4 1	14 5 4	73% 7% 20%	38% 50% 13%
Σύνολο - PORTUGAL		15	8	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 5 1	12 6 1	17 11 2	45% 45% 9%	63% 32% 5%
Σύνολο - SPAIN		11	19	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	2 1	2 3	4 4	67% 33%	40% 60%
Σύνολο - SWITZERLAND		3	5	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		144	110	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	20 10		20 10	67% 33%	- -
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 4 9		13 7 10	50% 15% 35%	0% 75% 25%
Σύνολο - FINLAND		26	4	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 5 5	4 2 3	14 7 8	50% 25% 25%	44% 22% 33%
Σύνολο - GERMANY		20	9	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	14 3 6	1 1 1	15 3 6	61% 13% 26%	100% 0% 0%
Σύνολο - GREECE		23	1	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 3 1	1 3 2	11 6 3	71% 21% 7%	17% 50% 33%
Σύνολο - IRELAND		14	6	20	100%	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 5 1	10 6 1	18 11 1	57% 36% 7%	63% 38% 0%
Σύνολο - ITALY		14	16	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 11 1	6 3 1	15 14 1	45% 55% 0%	60% 30% 10%
Σύνολο - NETHERLANDS		20	10	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 5 3		11 8 4	58% 26% 16%	0% 75% 25%
Σύνολο - PORTUGAL		19	4	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 6 4	8 2 2	16 8 6	44% 33% 22%	67% 17% 17%
Σύνολο - SPAIN		18	12	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	2 1	4 1	6 2	67% 33%	80% 20%
Σύνολο - SWITZERLAND		3	5	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		187	67	254		

Στην περίοδο Αυγούστου 2002 με Νοεμβρίου 2005 συμπεραίνουμε τα εξής:

- Όταν το διάστημα εμπιστοσύνης είναι 95% και 99% στην περίπτωση των κανονικά κατανεμημένων αμοιβαίων κεφαλαίων υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό των funds το οποίο κατατάσσεται στην ίδια σειρά κατάταξης. Στην περίπτωση του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης τα ποσοστά είναι ως εξής: 63% για την Αυστρία και τη Φινλανδία, 58% για τη Γερμανία και 57% για την Ελλάδα, 78% για την Ιρλανδία, 67% για την Ιταλία, 71% για την Ολλανδία και 73% για την Πορτογαλία, 45% για την Ισπανία και 67% για την Ελβετία. Στην περίπτωση που το διάστημα εμπιστοσύνης είναι 99% το ποσοστά έχουν ως εξής: 67% για την Αυστρία, 50% για την Φινλανδία, 50% για τη Γερμανία, 61% για την Ελλάδα, 71% για την Ιρλανδία, 57% για την Ιταλία, 45% για την Ολλανδία, 58% για την Πορτογαλία, 44% για την Ισπανία και 67% για την Ελβετία.
- Στην περίπτωση των μη κανονικά κατανεμημένων αμοιβαίων κεφαλαίων και σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% τα αμοιβαία κεφάλαια είναι 110 στον αριθμό και τα περισσότερα από αυτά εμφανίζονται στην ίδια σειρά κατάταξης. Τα αμοιβαία κεφάλαια με διαφορά στη κατάταξη μεγαλύτερη της μίας θέσης είναι λιγότερα τον αριθμό. Στην περίπτωση του διαστήματος εμπιστοσύνης 99% τα funds με μη κανονική κατανομή μειώνονται σε 67 τον αριθμό γιατί με τον έλεγχο υποθέσεων δεν υπάρχουν αρκετές ενδείξεις ότι για κάποια θα πρέπει να απορριφθεί η υπόθεση της κανονικότητας, όπως είχε γίνει σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Στα funds αυτά εμφανίζονται αναλογικά λιγότερα funds που κατατάσσονται στην ίδια σειρά. Αυτό συμβαίνει γιατί στην περίπτωση αυτή ελαχιστοποιείται η πιθανότητα σφάλματος σε 1% να μην παρουσιάζουν κανονικότητα. Η διαφορά των δύο αυτών μέτρων Sharpe και Modified Sharpe ratio εντοπίζεται στην διαφορετική υπόθεση περί κανονικότητας. Για το λόγο αυτό οι διαφορές κατάταξης είναι περισσότερο έντονες στην περίπτωση αυτή.

Period: 3 years (December 2005-March 2009)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Δεκεμβρίου 2005 και Μαρτίου 2009. Για κάθε χώρα θεωρείται διαφορετικό risk free rate το οποίο αντιστοιχεί σε αυτή τη χρονική περίοδο.

Ο δείκτης Modified Value at Risk που υπολογίστηκε ήταν υψηλότερος από την τυπική απόκλιση και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Η μέτρηση της απόδοσης $r_p - r_f$ εμφανίζεται αρνητική στη συντριπτική πλειοψηφία των αμοιβαίων κεφαλαίων (253 στο σύνολο). Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει το μέτρο Modified Sharpe ratio να είναι μεγαλύτερο από το Sharpe ratio. Πράγματι, στα 253 αμοιβαία κεφάλαια ο Sharpe ratio είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο Modified Sharpe ratio.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0113	0,0034	0,0595	0,1411	-0,2599	-0,1117	-1,0702	3,8364
Finland	-0,0083	0,0034	0,0588	0,1397	-0,1997	-0,0845	-1,0003	3,4789
Germany	-0,0098	0,0033	0,0570	0,1374	-0,2334	-0,0990	-1,1528	3,9365
Greece	-0,0091	0,0038	0,0638	0,1594	-0,2076	-0,0850	-1,2308	4,6410
Ireland	-0,0099	0,0035	0,0557	0,1320	-0,2475	-0,1070	-1,0627	3,6939
Italy	-0,0095	0,0032	0,0379	0,0839	-0,3411	-0,1575	-0,8514	3,1561
Netherlands	-0,0107	0,0034	0,0537	0,1245	-0,2757	-0,1213	-0,9960	3,6398
Portugal	-0,0077	0,0035	0,0570	0,1372	-0,2184	-0,0928	-1,0786	4,0620
Spain	-0,0077	0,0035	0,0446	0,1045	-0,2527	-0,1088	-0,8806	3,8443
Switzerland	-0,0114	0,0022	0,0610	0,1458	-0,2338	-0,0985	-1,1454	3,9425

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0113	0,0034	0,0595	0,2016	-0,2599	-0,0785	-1,0702	3,8364
Finland	-0,0083	0,0034	0,0588	0,1965	-0,1997	-0,0600	-1,0003	3,4789
Germany	-0,0098	0,0033	0,0570	0,1952	-0,2334	-0,0697	-1,1528	3,9365
Greece	-0,0091	0,0038	0,0638	0,2307	-0,2076	-0,0590	-1,2308	4,6410
Ireland	-0,0099	0,0035	0,0557	0,1872	-0,2475	-0,0754	-1,0627	3,6939
Italy	-0,0095	0,0032	0,0379	0,1191	-0,3411	-0,1110	-0,8514	3,1561
Netherlands	-0,0107	0,0034	0,0537	0,1773	-0,2757	-0,0854	-0,9960	3,6398
Portugal	-0,0077	0,0035	0,0570	0,1949	-0,2184	-0,0649	-1,0786	4,0620
Spain	-0,0077	0,0035	0,0446	0,1485	-0,2527	-0,0764	-0,8806	3,8443
Switzerland	-0,0114	0,0022	0,0610	0,2086	-0,2338	-0,0692	-1,1454	3,9425

Οι μέσοι όροι δηλώνουν έκδηλα τα προηγούμενα συμπεράσματα ανά αμοιβαία κεφάλαιο. Ο δείκτης Modified Value at Risk δίνει υψηλότερο ρίσκο ανά αμοιβαίο κεφάλαιο και είναι λογικό εφόσον λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση της κατανομής. Επομένως, ενδεχομένως ο δείκτης Modified Sharpe ratio να είναι καταλληλότερος στην περίπτωση των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Τα αποτελέσματα της κατάταξης των funds με τα δύο μέτρα Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio εμφανίζονται στους παρακάτω πίνακες.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	4	16	20	50%	73%
	1 θέση διαφορά	2	4	6	25%	18%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	2	4	25%	9%
Σύνολο - AUSTRIA		8	22	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	7	12	19	58%	67%
	1 θέση διαφορά	2	4	6	17%	22%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	2	5	25%	11%
Σύνολο - FINLAND		12	18	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	4	14	18	57%	64%
	1 θέση διαφορά	2	7	9	29%	32%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	1	2	14%	5%
Σύνολο - GERMANY		7	22	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	1	14	15	50%	64%
	1 θέση διαφορά		4	4	0%	18%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	4	5	50%	18%
Σύνολο - GREECE		2	22	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4	8	12	67%	57%
	1 θέση διαφορά	2	6	8	33%	21%
Σύνολο - IRELAND		6	14	20	100%	79%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	8	7	15	47%	54%
	1 θέση διαφορά	7	3	10	41%	23%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	3	5	12%	23%
Σύνολο - ITALY		17	13	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης	7	6	13	47%	40%
	1 θέση διαφορά	5	5	10	33%	33%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	4	7	20%	27%
Σύνολο - NETHERLANDS		15	15	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	3	10	13	60%	56%
	1 θέση διαφορά	2	8	10	40%	44%
Σύνολο - PORTUGAL		5	18	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	8	10	18	89%	48%
	1 θέση διαφορά		7	7	0%	33%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	4	5	11%	19%
Σύνολο - SPAIN		9	21	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	1	5	6	100%	71%
	1 θέση διαφορά		2	2	0%	29%
Σύνολο - SWITZERLAND		1	7	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		82	172	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Normal	Non normal	Γενικό άθροισμα	Normal%	Non normal %
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 10 2	4 5 3	10 15 5	33% 56% 11%	33% 42% 25%
Σύνολο - AUSTRIA		18	12	30	100%	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 3 4	6 2 2	19 5 6	65% 15% 20%	60% 20% 20%
Σύνολο - FINLAND		20	10	30	100%	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 3 1	12 6 1	18 9 2	60% 30% 10%	63% 32% 5%
Σύνολο - GERMANY		10	19	29	100%	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2 1 1	9 7 5	11 7 6	67% 0% 33%	43% 33% 24%
Σύνολο - GREECE		3	21	24	100%	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	6 3	6 5	12 8	67% 33%	55% 23%
Σύνολο - IRELAND		9	11	20	100%	77%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 11 4	1 2 3	10 13 7	38% 46% 17%	17% 33% 50%
Σύνολο - ITALY		24	6	30	100%	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 2 7	2 5 3	13 7 10	55% 10% 35%	20% 50% 30%
Σύνολο - NETHERLANDS		20	10	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	6 8	5 4	11 12	43% 57%	56% 44%
Σύνολο - PORTUGAL		14	9	23	100%	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 2 3	4 3 6	16 5 9	71% 12% 18%	31% 23% 46%
Σύνολο - SPAIN		17	13	30	100%	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	2 1	2 3	4 4	67% 33%	40% 60%
Σύνολο - SWITZERLAND		3	5	8	100%	100%
Γενικό άθροισμα		138	116	254		

Κατά το χρονικό διάστημα Δεκεμβρίου 2005 και Μαρτίου 2009 σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% τα αμοιβαία κεφάλαια μη κανονικής κατανομής είναι 172 στο σύνολο ενώ σε 99% διάστημα εμπιστοσύνης υπερτερούν τα αμοιβαία κεφάλαια κανονικής κατανομής που είναι 138 στο σύνολο έναντι 116 που δεν εμφανίζουν κανονικότητα. Παρατηρούμε λοιπόν ότι η μεταβλητότητα αυτή του ελέγχου υποθέσεων κανονικότητας οφείλεται στο διάστημα εμπιστοσύνης.

Παρατηρείται από τα αποτελέσματα κατάταξης ότι:

- Σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% τα αμοιβαία κεφάλαια μη κανονικής κατανομής έχουν ποσοστό άνω του 50% που κατατάσσεται στην ίδια σειρά στην πλειονότητα των χωρών. Στην περίπτωση όμως διαστήματος εμπιστοσύνης 99% η αναλογία αυτή μειώνεται αισθητά. Αυτό συμβαίνει γιατί σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% τα αμοιβαία κεφάλαια που έχουν επιλεγεί έχουν περισσότερο έντονο το βαθμό μη κανονικότητας των αποδόσεων και επομένως η τελική επιλογή του μέτρου έχει ιδιαίτερη βαρύτητα.
- Ακόμη, και στα δύο επίπεδα εμπιστοσύνης και για τα κανονικά και μη αμοιβαία κεφάλαια, οι δύο πρώτες κατηγορίες αθροιστικά σημειώνουν πολύ σημαντικά ποσοστά. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στην περίπτωση που κάποιος θα επιθυμούσε απλά την κατάταξη των

mutual funds θα μπορούσε ενδεχομένως να εμπιστευθεί ακόμη και το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe, αν και το Modified Sharpe ratio λαμβάνει υπόψη και τη μη κανονική συμπεριφορά των mutual funds. Βέβαια δε μπορεί να αγνοηθεί το σημαντικό ποσοστό στην κατηγορία κατάταξης των funds <<Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>.

7.4.2. MUTUAL FUNDS WITH DAILY RETURNS

Σε αυτή την ενότητα εξετάζονται τα αποτελέσματα στην περίπτωση που οι αποδόσεις είναι ημερήσιες. Η ανάλυση που ακολουθήθηκε είναι παρόμοια με αυτή των μηνιαίων αποδόσεων. Η ειδοποιός διαφορά στην περίπτωση των mutual funds που οι αποδόσεις τους είναι ημερήσιες είναι ότι όλα τα αμοιβαία κεφάλαια ανεξαρτήτου διαστήματος εμπιστοσύνης παρουσιάζουν μη κανονικότητα στις αποδόσεις τους.

Period: 10 years (April 1999-March 2009)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Σε κάθε χώρα θεωρήσαμε διαφορετικό ημερήσιο risk free rate το οποίο αφορούσε τη δεκαετή περίοδο Απριλίου 1999 με Μαρτίου 2009.

Το μέτρο Modified Value at risk παρατηρήθηκε υψηλότερο από την τυπική απόκλιση σε 251 αμοιβαία κεφάλαια. Το μέτρο του MvaR δίνει καλύτερη εκτίμηση του κινδύνου λαμβάνοντας υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Ειδικότερα οι κατανομές ημερήσιας απόδοσης παρουσιάζουν έντονα φαινόμενα μη κανονικότητας. Επιβεβαιώνεται, επομένως, ότι το μέτρο αυτό κινδύνου είναι περισσότερο αξιόπιστο από την τυπική απόκλιση.

Παράλληλα, η διαφορά της μέσης απόδοση και του risk free interest rate εμφανίζεται αρνητική σε 215 αμοιβαία κεφάλαια και για το λόγο αυτό ο δείκτης Modified Sharpe ratio εμφανίζεται μεγαλύτερος από το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe σε 215 mutual funds. Επίσης, όταν η απόδοση είναι αρνητική (διαφορά $r_p - r_f$) ο δείκτης του Sharpe ratio και του Modified Sharpe ratio είναι αρνητικός.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0000	0,0002	0,0133	0,0397	-0,0116	-0,0046	0,0134	16,9967
Finland	0,0001	0,0002	0,0143	0,0363	-0,0053	0,0076	-0,8824	36,0003
Germany	0,0000	0,0002	0,0138	0,0375	-0,0145	-0,0054	-0,1227	10,3459
Greece	0,0000	0,0002	0,0149	-0,1818	-0,0174	-0,0061	1,9277	104,2932
Ireland	0,0001	0,0002	0,0151	-0,1531	-0,0049	-0,0024	3,6226	167,8402
Italy	-0,0001	0,0002	0,0103	0,0272	-0,0259	-0,0100	0,0266	10,3247
Netherlands	0,0000	0,0002	0,0148	0,0411	-0,0138	-0,0054	-0,0450	11,7600
Portugal	0,0000	0,0002	0,0122	0,0558	-0,0205	-0,0072	1,0544	72,0171
Spain	-0,0001	0,0002	0,0115	0,0311	-0,0226	-0,0083	0,1954	13,3227
Switzerland	0,0000	0,0001	0,0160	0,0603	-0,0055	-0,0020	3,0716	130,2442

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0000	0,0002	0,0133	0,0788	-0,0116	-0,0027	0,0134	16,9967
Finland	0,0001	0,0002	0,0143	0,0810	-0,0053	-0,0010	-0,8824	36,0003
Germany	0,0000	0,0002	0,0138	0,0665	-0,0145	-0,0031	-0,1227	10,3459
Greece	0,0000	0,0002	0,0149	-0,2661	-0,0174	-0,0033	1,9277	104,2932
Ireland	0,0001	0,0002	0,0151	-0,1442	-0,0049	-0,0014	3,6226	167,8402
Italy	-0,0001	0,0002	0,0103	0,0488	-0,0259	-0,0058	0,0266	10,3247
Netherlands	0,0000	0,0002	0,0148	0,0764	-0,0138	-0,0032	-0,0450	11,7600
Portugal	0,0000	0,0002	0,0122	0,1919	-0,0205	-0,0040	1,0544	72,0171
Spain	-0,0001	0,0002	0,0115	0,0600	-0,0226	-0,0045	0,1954	13,3227
Switzerland	0,0000	0,0001	0,0160	0,2730	-0,0055	-0,0011	3,0716	130,2442

Οι μέσοι όροι φανερώνουν τα προηγούμενα συμπεράσματα που αναφέρθηκαν για τα αμοιβαία κεφάλαια. Ο δείκτης Modified Value at Risk δίνει υψηλότερο ρίσκο κατά μέσο όρο ανά χώρα και είναι επακόλουθο, εφόσον λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση της κατανομής. Επομένως, ο δείκτης Modified Sharpe ratio είναι καταλληλότερος στην περίπτωση των αμοιβαίων κεφαλαίων. Επίσης, παρατηρείται ότι ο δείκτης MVaR σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% είναι αισθητά μεγαλύτερος από το δείκτη MVaR που προκύπτει σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση της Ελλάδας και της Ιρλανδίας. Ο μέσος όρος των MVaR των funds είναι αρνητικός αριθμός. Στην περίπτωση της Ιρλανδίας η συμπεριφορά αυτή προέρχεται από 2 funds που έχουν πολύ έντονο το βαθμό κύρτωσης (Fruenci ID με βαθμό κύρτωσης: 1497,197 και Fruemci ID με βαθμό κύρτωσης: 1398,639). Ο μεγάλος βαθμός κύρτωσης οδηγεί σε αρνητική τιμή το δείκτη MVaR οδηγώντας κάποιον στο συμπέρασμα ότι δεν

υπάρχει σχεδόν καθόλου ρίσκο. Ο λόγος είναι ότι οι αποδόσεις είναι έντονα συγκεντρωμένες γύρω από κάποιες τιμές (οι κατανομές είναι έντονα λεπτόκυρτες) και για το λόγο αυτό ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος. Παρατηρούμε, λοιπόν ότι την εξαιρετική αυτή περίπτωση μόνο ο δείκτης Modified Value at Risk μπορεί να τη συμπεριλάβει. Στην Ελλάδα η αρνητική μέτρηση οφείλεται στον ίδιο λόγο, δηλαδή σε ένα fund που έχει έντονο το βαθμό κύρτωσης (INGDOEF GA με βαθμό κύρτωσης: 1993,108). Στην περίπτωση της Ελλάδας και της Ιρλανδίας στα υπόλοιπα fund η τιμή του MVaR είναι θετική και μεγαλύτερη της τυπικής απόκλισης. Γενικότερα, λοιπόν διαπιστώνετε ότι το μέτρο MVaR αναδεικνύει μέσω των μετρήσεων του τα έντονα φαινόμενα ασυμμετρίας και κύρτωσης και αποτιμά καλύτερα το ρίσκο που υπάρχει. Επαγωγικά, επομένως και ο δείκτης Modified Sharpe ratio είναι καλύτερος. Ο μέσος M.S.R. ανά χώρα είναι μεγαλύτερος από το Sharpe ratio εξαιτίας της αρνητικής απόδοσης σε 215 αμοιβαία κεφάλαια

Στους παρακάτω πίνακες συγκρίνεται η σειρά κατάταξης των mutual funds με τα δύο μέτρα, Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Non Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	13	43%
	1 θέση διαφορά	14	47%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	10%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4	13%
	1 θέση διαφορά	23	77%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3	10%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	20	69%
	1 θέση διαφορά	8	28%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	3%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	3	13%
	1 θέση διαφορά	9	38%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12	50%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	5	25%
	1 θέση διαφορά	7	35%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	40%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	14	47%
	1 θέση διαφορά	8	27%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	27%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	8	27%
	1 θέση διαφορά	10	33%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12	40%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	12	52%
	1 θέση διαφορά	6	26%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5	22%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	16	53%
	1 θέση διαφορά	4	13%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10	33%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	5	63%
	1 θέση διαφορά	1	13%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2	25%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 8 12	33% 27% 40%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	18 6 6	60% 20% 20%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 13 5	38% 45% 17%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 5 15	17% 21% 63%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 7 10	15% 35% 50%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 7 10	43% 23% 33%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 8 19	10% 27% 63%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 5 8	43% 22% 35%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 11 11	27% 37% 37%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 2	75% 25%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Βάσει των αποτελεσμάτων συμπεραίνουμε ότι:

- Υπάρχουν χώρες που εμφανίζουν ένα σημαντικό αριθμό funds στην κατηγορία << Ίδια σειρά κατάταξης>>. Σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% εμφανίζεται η Αυστρία με 43% (13 στα 30 funds), η Γερμανία με 69% (20 στα 29 funds), η Ιταλία με 47% (14 στα 30 funds), η Πορτογαλία με 52% (12 στα 23 funds), η Ισπανία με 53% (16 στα 30 funds) και η Ελβετία με 63% (5 στα 8 funds). Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% αυξημένα ποσοστά παρατηρούνται στην Φινλανδία με 60% (18 στα 30 funds), στην Ιταλία με 43% (13 στα 30 funds), στην Πορτογαλία με 43% (10 στα 23 funds) και στην Ελβετία με 75% (6 στα 8 funds).
- Σε αρκετές χώρες μειώνεται το ποσοστό των funds στην κατηγορία << Ίδια σειρά κατάταξης>>.Ο λόγος που ενδεχομένως σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% μειώνεται ο αριθμός των funds που κατατάσσονται στην ίδια σειρά είναι ότι το μέτρο Modified Value at Risk που υπολογίζεται είναι πολύ μεγαλύτερο. Εφόσον, ο συντελεστής Zc γίνεται -2,33 (σε 99% διάστημα εμπιστοσύνης) από την τιμή Zc=-1,96 (σε 95% διάστημα εμπιστοσύνης) και η ασυμμετρία και η κύρτωση είναι περισσότερο έντονη στην περίπτωση

των daily αποδόσεων, το μέτρο ρίσκου είναι πολύ υψηλότερο. Για το λόγο αυτό οι διαφοροποιήσεις στη σειρά κατάταξης είναι περισσότερο έντονες.

- Στις δύο πρώτες κατηγορίες: <<Ίδια σειρά κατάταξης>> και <<1 θέση διαφορά>> ο αριθμός των funds αθροιστικά είναι σημαντικός σε αρκετές περιπτώσεις χωρών. Παρόλο αυτά υπάρχουν χώρες με σημαντικό αριθμό funds στην κατηγορία << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>> όπως η Ελλάδα (12 στα 24 funds ή 50%), Ιρλανδία (8 στα 20 ή 40%), η Ιταλία (8 στα 30 funds ή 27%), η Ολλανδία (12 στα 30 funds ή 40%) και η Ισπανία (10 στα 30 funds ή 33%) σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Επίσης, σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% είναι η Αυστρία με 12 στα 30 funds, η Ελλάδα με 15 στα 24 funds, η Ιρλανδία με 10 στα 20 funds, η Ιταλία με 10 στα 30 funds, η Ολλανδία με 19 στα 30 funds, η Πορτογαλία με 8 στα 23 funds, η Ισπανία με 11 στα 30 funds. Παρατηρείται, επομένως, ότι επειδή οι κατανομές παρουσιάζουν έντονη ασυμμετρία και κύρτωση τα δύο μέτρα Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio διαφοροποιούν αρκετές φορές σημαντικά τη σειρά κατάταξης των funds.

Period: 5 years (April 1999-March 2004)

Εκτιμήθηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 1999 και Μαρτίου 2004 και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Το risk free rate που χρησιμοποιήθηκε είναι ημερήσιο και αντιστοιχεί στην αναφερόμενη χρονική περίοδο.

Οι μετρήσεις του μέτρου Modified Value at risk παρατηρήθηκαν υψηλότερες από την τυπική απόκλιση σε 249 αμοιβαία κεφάλαια. Το μέτρο του MvaR δίνει καλύτερη εκτίμηση του κινδύνου λαμβάνοντας υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση, όπου μετά τον έλεγχο κανονικότητας αποδείχθηκε ότι οι κατανομές ημερήσιων αποδόσεων δεν είναι κανονικές. Επιβεβαιώνεται, επομένως, ότι το αυτό το μέτρο κινδύνου είναι ενδεχομένως περισσότερο αξιόπιστο από την τυπική απόκλιση.

Παράλληλα, η διαφορά της μέσης απόδοση και του risk free interest rate εμφανίζεται αρνητική σε 202 αμοιβαία κεφάλαια και για το λόγο αυτό ο δείκτης Modified Sharpe ratio εμφανίζεται μεγαλύτερος από το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe σε 202 mutual funds. Επίσης, εφόσον η απόδοση είναι αρνητική ($r_p - r_f$) οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio είναι αρνητικοί.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0001	0,0002	0,0128	0,0361	-0,0030	-0,0018	0,1553	16,0116
Finland	0,0002	0,0002	0,0155	0,0287	0,0011	0,0006	-0,9312	28,4471
Germany	0,0000	0,0002	0,0142	0,0345	-0,0115	-0,0049	-0,1736	5,9107
Greece	0,0000	0,0002	0,0166	-0,1586	-0,0179	-0,0076	1,4088	56,0301
Ireland	0,0003	0,0002	0,0163	-0,2063	0,0043	0,0008	3,2086	107,9635
Italy	-0,0001	0,0002	0,0107	0,0252	-0,0217	-0,0094	-0,0654	5,7395
Netherlands	0,0000	0,0002	0,0159	0,0416	-0,0095	-0,0043	0,0782	11,1376
Portugal	0,0000	0,0002	0,0112	0,0284	-0,0205	-0,0084	-0,0932	7,6183
Spain	-0,0001	0,0002	0,0113	0,0269	-0,0312	-0,0116	0,1002	11,0404
Switzerland	0,0002	0,0001	0,0171	0,0020	0,0014	-0,0001	3,5092	116,3850

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0001	0,0002	0,0128	0,0700	-0,0030	-0,0013	0,1553	16,0116
Finland	0,0002	0,0002	0,0155	0,0547	0,0011	0,0004	-0,9312	28,4471
Germany	0,0000	0,0002	0,0142	0,0541	-0,0115	-0,0031	-0,1736	5,9107
Greece	0,0000	0,0002	0,0166	-0,2645	-0,0179	-0,0047	1,4088	56,0301
Ireland	0,0003	0,0002	0,0163	-0,3186	0,0043	0,0000	3,2086	107,9635
Italy	-0,0001	0,0002	0,0107	0,0395	-0,0217	-0,0061	-0,0654	5,7395
Netherlands	0,0000	0,0002	0,0159	0,0759	-0,0095	-0,0028	0,0782	11,1376
Portugal	0,0000	0,0002	0,0112	0,0474	-0,0205	-0,0052	-0,0932	7,6183
Spain	-0,0001	0,0002	0,0113	0,0465	-0,0312	-0,0067	0,1002	11,0404
Switzerland	0,0002	0,0001	0,0171	0,1411	0,0014	-0,0001	3,5092	116,3850

Παρατηρείται ότι ο δείκτης Modified Value at Risk δίνει υψηλότερο μέσο ρίσκο ανά χώρα. Ο δείκτης αυτός λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση και επομένως, ο δείκτης Modified Sharpe ratio είναι καταλληλότερος στην περίπτωση των αμοιβαίων κεφαλαίων. Επίσης, παρατηρείται ότι ο δείκτης MVaR σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% είναι αισθητά μεγαλύτερος από το δείκτη MVaR που προκύπτει σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%, λόγω αύξησης του διαστήματος εμπιστοσύνης. Επίσης, η διαφορά μέσου και risk free rate είναι αρνητική και για το λόγο αυτό ο Sharpe ratio αλλά και ο Modified Sharpe ratio είναι αρνητικοί σε αρκετές περιπτώσεις. Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση της

Ελλάδας και της Ιρλανδίας. Ο μέσος όρος των MVaR των funds είναι αρνητικός αριθμός. Στην περίπτωση της Ιρλανδίας η συμπεριφορά αυτή προέρχεται από 2 funds που έχουν πολύ έντονο το βαθμό κύρτωσης(Frucci ID με βαθμό κύρτωσης: 990,1252 και Fruemci ID με βαθμό κύρτωσης: 934,5144). Ο μεγάλος βαθμός κύρτωσης οδηγεί σε αρνητική τιμή το δείκτη MVaR οδηγώντας κάποιον στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου ρίσκο. Ο λόγος είναι ότι οι αποδόσεις είναι έντονα συγκεντρωμένες γύρω από κάποιες τιμές και για το λόγο αυτό ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος. Παρατηρούμε, λοιπόν ότι η εξαιρετική αυτή τιμή είναι αποτέλεσμα της έντονης ασυμμετρίας και κύρτωσης που σε αυτή την περίπτωση μόνο το μέτρο του Modified Value at Risk κατορθώνει να ενσωματώσει. Στην Ελλάδα η αρνητική μέτρηση οφείλεται στον ίδιο λόγο, σε ένα fund που έχει έντονο το βαθμό κύρτωσης (INGDOEF GA με βαθμό κύρτωσης: 1101,2070). Στην περίπτωση της Ελλάδας και της Ιρλανδίας στην πλειοψηφία των υπολοίπων fund η τιμή του MVaR είναι θετική και μεγαλύτερη της τυπικής απόκλισης. Γενικότερα, λοιπόν διαπιστώνετε ότι το μέτρο MVaR αναδεικνύει μέσω των μετρήσεων του τα έντονα φαινόμενα ασυμμετρίας και κύρτωσης που υπάρχουν στις αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων. Με αυτό τον τρόπο αποτιμάται καλύτερα το ρίσκο που υπάρχει και επομένως και ο δείκτης Modified Sharpe ratio είναι καλύτερος. Ο μέσος M.S.R. ανά χώρα είναι μεγαλύτερος από το Sharpe ratio όταν η απόδοση ($r_p - r_f$) είναι αρνητική και είναι μικρότερος από το Sharpe ratio όταν η απόδοση ($r_p - r_f$) είναι θετική. Στην πρώτη περίπτωση το Modified Sharpe ratio είναι μεγαλύτερο από το Sharpe ratio γιατί το υψηλότερο ρίσκο κινδύνου στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης τιμωρείται λιγότερο και ο δείκτης Modified Sharpe ratio γίνεται λιγότερο αρνητικός. Όταν το Sharpe ratio είναι μεγαλύτερο από το Modified Sharpe ratio οι λόγοι είναι δύο: α) Το MVaR είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση και β) Η διαφορά μέσης απόδοσης και risk free rate είναι θετική.

Στους παρακάτω πίνακες συγκρίνεται η σειρά κατάταξης των mutual funds με τα δύο μέτρα, Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 10 11	30% 33% 37%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 11 4	50% 37% 13%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	24 4 1	83% 14% 3%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 12 7	21% 50% 29%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 8 1	55% 40% 5%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 14 1	50% 47% 3%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 11 6	43% 37% 20%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 7 6	43% 30% 26%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 8 12	33% 27% 40%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 1 2	63% 13% 25%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 9 18	10% 30% 60%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 18 4	27% 60% 13%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	18 8 3	62% 28% 10%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 9 11	17% 38% 46%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 6 5	45% 30% 25%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 14 5	37% 47% 17%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLANDS	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 6 15	30% 20% 50%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 3 11	39% 13% 48%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3 3 24	10% 10% 80%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 1 2	63% 13% 25%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Τα αποτελέσματα στη σειρά κατάταξης διαφοροποιούνται αρκετά όταν αλλάζει το διάστημα εμπιστοσύνης. Στην περίπτωση του διαστήματος εμπιστοσύνης 99% η τιμή Z_c που χρησιμοποιείται στην εκτίμηση του μέτρου Modified Value at Risk αυξάνει (από -1,96 σε -2,33). Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξάνει το ρίσκο εφόσον ο επενδυτής επιλέγει να ορίσει το ρίσκο που θα έχει με μεγαλύτερη βεβαιότητα (σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%) και εφόσον η ασυμμετρία και η κύρτωση είναι περισσότερο έντονες το μέτρο αυτό αυξάνεται αισθητά. Κατά συνέπεια οι διαφορές που δημιουργούνται στην κατάταξη μεταξύ των δύο μέτρων Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio είναι περισσότερο έντονες.
- Στις ορισμένες χώρες ο αριθμός των funds που υπάρχει στην κατηγορία <<Ίδια σειρά κατάταξης>> είναι σχετικά μικρός. Αθροιστικά, παρόλο αυτά ο αριθμός των funds στις δύο κατηγορίες <<Ίδια σειρά κατάταξης>> και << 1 θέση διαφορά>> είναι σημαντικός.
- Ακόμη, και μέσα από την κατάταξη των funds στην περίπτωση των daily αποδόσεων παρατηρούνται μεγάλες αντιθέσεις που προκύπτουν εξαιτίας των έντονων φαινομένων μη κανονικότητας και αναλόγως την επιλογή του διαστήματος εμπιστοσύνης.

Period: 5 years (April 2004-March 2009)

Υπολογίστηκαν, παρόμοια, οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 2004 και Μαρτίου 2009 για κάθε ένα από τα 254 αμοιβαία μετοχικά κεφάλαια ξεχωριστά. Το ημερήσιο risk free rate που χρησιμοποιήθηκε αντιστοιχεί στην αναφερόμενη χρονική περίοδο.

Οι μετρήσεις του μέτρου Modified Value at risk παρατηρήθηκαν υψηλότερες από την τυπική απόκλιση και στα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Το υψηλότερο ρίσκο που μας δίνει το μέτρο του MvaR είναι ένδειξη ότι το μέτρο αυτό αξιολογεί καλύτερα τον κίνδυνο λαμβάνοντας υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μετά τον έλεγχο κανονικότητας αποδείχθηκε ότι οι κατανομές ημερήσιων αποδόσεων δεν είναι κανονικές. Επιβεβαιώνεται, επομένως, ότι το αυτό το μέτρο κινδύνου είναι περισσότερο αξιόπιστο από την τυπική απόκλιση.

Παράλληλα, η διαφορά της μέσης απόδοση και του risk free interest rate εμφανίζεται αρνητική σε 237 αμοιβαία κεφάλαια και για το λόγο αυτό ο δείκτης

Modified Sharpe ratio εμφανίζεται μεγαλύτερος από το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe σε 237 mutual funds. Ο λόγος είναι ότι στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης η ανάληψη μεγαλύτερου ρίσκου τιμωρείται λιγότερο.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0001	0,0002	0,0134	0,0398	-0,0175	-0,0062	-0,1077	14,2650
Finland	0,0000	0,0002	0,0129	0,0354	-0,0130	-0,0046	-0,1427	10,9018
Germany	-0,0001	0,0001	0,0134	0,0399	-0,0171	-0,0056	-0,0640	14,8455
Greece	-0,0001	0,0002	0,0123	0,0441	-0,0182	-0,0060	-0,0486	24,7635
Ireland	0,0000	0,0002	0,0133	0,0462	-0,0145	-0,0050	0,1358	24,5403
Italy	-0,0001	0,0001	0,0098	0,0289	-0,0300	-0,0105	0,1118	15,1835
Netherlands	-0,0001	0,0002	0,0134	0,0384	-0,0192	-0,0067	-0,2782	11,9334
Portugal	0,0000	0,0002	0,0128	0,0487	-0,0223	-0,0071	0,8774	56,1053
Spain	0,0000	0,0002	0,0115	0,0331	-0,0188	-0,0066	0,1719	14,6597
Switzerland	-0,0001	0,0001	0,0144	0,0426	-0,0137	-0,0049	-0,0544	13,3769

99% Confidence Interval								
Country	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0001	0,0002	0,0134	0,0775	-0,0175	-0,0033	-0,1077	14,2650
Finland	0,0000	0,0002	0,0129	0,0641	-0,0130	-0,0025	-0,1427	10,9018
Germany	-0,0001	0,0001	0,0134	0,0778	-0,0171	-0,0029	-0,0640	14,8455
Greece	-0,0001	0,0002	0,0123	0,1031	-0,0182	-0,0032	-0,0486	24,7635
Ireland	0,0000	0,0002	0,0133	0,1082	-0,0145	-0,0027	0,1358	24,5403
Italy	-0,0001	0,0001	0,0098	0,0579	-0,0300	-0,0055	0,1118	15,1835
Netherlands	-0,0001	0,0002	0,0134	0,0705	-0,0192	-0,0037	-0,2782	11,9334
Portugal	0,0000	0,0002	0,0128	0,1683	-0,0223	-0,0036	0,8774	56,1053
Spain	0,0000	0,0002	0,0115	0,0662	-0,0188	-0,0035	0,1719	14,6597
Switzerland	-0,0001	0,0001	0,0144	0,0828	-0,0137	-0,0028	-0,0544	13,3769

Τα αποτελέσματα στους πίνακες είναι τα αναμενόμενα. Το μέτρο του MVaR είναι κατά μέσο όρο μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση ανά χώρα και σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% ακόμα μεγαλύτερο. Ο Sharpe ratio και ο Modified Sharpe ratio είναι αρνητικοί εφόσον η διαφορά mean-risk free rate είναι αρνητική. Ο Modified Sharpe ratio είναι μεγαλύτερος από το Sharpe ratio. Η κύρτωση είναι έντονη και συγκεκριμένα τιμές μεγαλύτερες του τρία φανερώνουν ότι η κατανομή είναι λεπτόκυρτη. Η σειρά κατάταξης των mutual funds με τα δύο μέτρα, Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio συγκρίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 10 4	53% 33% 13%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	20 8 2	67% 27% 7%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	17 10 2	59% 34% 7%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 11 7	25% 46% 29%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 5 3	60% 25% 15%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 11 9	33% 37% 30%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6 7 17	20% 23% 57%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 6 2	65% 26% 9%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 9 9	40% 30% 30%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 2 1	63% 25% 13%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal(%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15 10 5	50% 33% 17%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 9 10	37% 30% 33%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 12 5	41% 41% 17%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 8 11	21% 33% 46%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 7 1	60% 35% 5%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 8 14	27% 27% 47%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7 8 15	23% 27% 50%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13 6 4	57% 26% 17%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11 4 15	37% 13% 50%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	4 4	50% 50%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Υπάρχουν χώρες στις οποίες τα δύο μέτρα κατατάσσουν ένα σημαντικό αριθμό funds στην ίδια σειρά, όπως η Αυστρία (16 στα 30 funds), η Φινλανδία (20 στα 30 funds), η Γερμανία (17 στα 29 funds), η Ιρλανδία (12 στα 20 funds), η Πορτογαλία (15 στα 23 funds), η Ισπανία (12 στα 30 funds) σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και η Αυστρία (15 στα 30 funds), η Γερμανία (12 στα 29 funds), η Ιρλανδία (12 στα 20 funds), η Πορτογαλία (13 στα 23 funds), η Ισπανία (11 στα 30 funds) και η Ελβετία (4 στα 8 funds). Παρατηρείται ότι σε κάποιες χώρες παρά την αλλαγή του διαστήματος εμπιστοσύνης (από 95% σε 99%) τα αποτελέσματα της κατάταξης είναι παρόμοια ενώ σε άλλες διαφοροποιούνται σημαντικά.
- Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% αυξάνεται στις περισσότερες χώρες το ποσοστό των funds που ανήκουν στην κατηγορία << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>.
- Ο αριθμός των funds των δύο πρώτων κατηγοριών αθροιστικά είναι σημαντικός και ειδικότερα σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% ο αριθμός των funds μειώνεται γιατί ο Modified Value at Risk γίνεται υψηλότερος και απεικονίζει τον μέγιστο αντίστοιχο κίνδυνο σε κάθε fund με πιθανότητα 99%. Κατά συνέπεια οξύνεται η διαφορά των μετρήσεων των δύο δεικτών: Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio (εξαρτάται από το βαθμό ασυμμετρίας και κύρτωσης) και κατά συνέπεια η κατάταξή τους είναι διαφορετική.

Period: 3 years (April 1999-July 2002)

Υπολογίστηκαν οι δείκτες Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio στην περίοδο Απριλίου 1999 και Ιουλίου 2002 για κάθε ένα από τα 254 αμοιβαία κεφάλαια. Το ημερήσιο risk free rate που χρησιμοποιήθηκε αντιστοιχεί στην αναφερόμενη χρονική περίοδο.

Το μέτρο του Modified Value at risk εκτιμήθηκε και βρέθηκε ότι είναι υψηλότερο από την τυπική απόκλιση σε 249 αμοιβαία κεφάλαια. Ο κύριος λόγος που το μέτρο του Modified Value at Risk δίνει υψηλότερο ρίσκο είναι ότι το μέτρο αυτό αξιολογεί καλύτερα τον κίνδυνο λαμβάνοντας υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση. Οι κατανομές των ημερήσιων αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων αποδείχθηκε ότι δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή λόγω έντονων

φαινομένων ασυμμετρίας και κύρτωσης. Ενδεχομένως, λοιπόν, το μέτρο αυτό να αντανακλά καλύτερα το ρίσκο μιας επένδυσης.

Παράλληλα, η απόδοση, δηλαδή η διαφορά της μέσης απόδοσης και του risk free interest rate εμφανίζεται αρνητική σε 228 αμοιβαία κεφάλαια και για το λόγο αυτό ο δείκτης Modified Sharpe ratio εμφανίζεται μεγαλύτερος από το παραδοσιακό μέτρο του Sharpe σε 228 mutual funds. Στην περίπτωση της αρνητικής απόδοσης η ανάληψη μεγαλύτερου ρίσκου τιμωρείται λιγότερο.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0000	0,0002	0,0129	0,0368	-0,0212	-0,0080	0,1095	16,3409
Finland	0,0000	0,0002	0,0169	0,0312	-0,0119	-0,0045	-0,9196	22,6871
Germany	-0,0001	0,0002	0,0139	0,0353	-0,0228	-0,0091	-0,4206	6,5264
Greece	-0,0001	0,0002	0,0184	-0,1317	-0,0262	-0,0114	1,1016	38,2181
Ireland	0,0002	0,0002	0,0171	-0,1949	-0,0062	-0,0029	2,6738	80,1143
Italy	-0,0002	0,0002	0,0107	0,0255	-0,0325	-0,0138	-0,1741	5,5127
Netherlands	-0,0001	0,0002	0,0156	0,0419	-0,0190	-0,0078	-0,1025	11,1025
Portugal	-0,0002	0,0002	0,0115	0,0290	-0,0409	-0,0170	-0,1880	7,0604
Spain	-0,0003	0,0002	0,0110	0,0265	-0,0519	-0,0199	0,1721	11,3257
Switzerland	0,0000	0,0001	0,0171	-0,0404	-0,0097	-0,0049	2,9206	88,4525

99% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0000	0,0002	0,0129	0,0722	-0,0212	-0,0048	0,1095	16,3409
Finland	0,0000	0,0002	0,0169	0,0541	-0,0119	-0,0029	-0,9196	22,6871
Germany	-0,0001	0,0002	0,0139	0,0561	-0,0228	-0,0057	-0,4206	6,5264
Greece	-0,0001	0,0002	0,0184	-0,2285	-0,0262	-0,0072	1,1016	38,2181
Ireland	0,0002	0,0002	0,0171	-0,3179	-0,0062	-0,0020	2,6738	80,1143
Italy	-0,0002	0,0002	0,0107	0,0395	-0,0325	-0,0090	-0,1741	5,5127
Netherlands	-0,0001	0,0002	0,0156	0,0767	-0,0190	-0,0050	-0,1025	11,1025
Portugal	-0,0002	0,0002	0,0115	0,0477	-0,0409	-0,0108	-0,1880	7,0604
Spain	-0,0003	0,0002	0,0110	0,0476	-0,0519	-0,0115	0,1721	11,3257
Switzerland	0,0000	0,0001	0,0171	0,0079	-0,0097	-0,0032	2,9206	88,4525

Το μέτρο του Modified Value at risk κατά μέσο όρο είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση. Το μέτρο του Modified Value at risk σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% είναι μεγαλύτερο από το μέτρο του Modified Value at risk σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Εξαιρετική είναι η περίπτωση του Modified Value at risk στην περίπτωση της Ελλάδας και της Ιρλανδίας. Ο λόγος που το μέτρο αυτό είναι αρνητικό είναι γιατί ένα αμοιβαίο κεφάλαιο της Ελλάδας (INGDOEF GA) και δύο της Ιρλανδίας (FRUUECI ID και FRUEMCI ID) παρουσιάζουν υπερβάλλουσα κύρτωση. Ο μέσος βαθμός κύρτωσης για όλες τις χώρες είναι υψηλός και επειδή οι τιμές είναι μεγαλύτερες του 3 υποδηλώνουν ότι οι κατανομές είναι λεπτόκυρτες. Η ασυμμετρία είναι και αυτή σχετικά σημαντική άλλοτε θετική ή αρνητική.

Η σειρά κατάταξης των mutual funds με τα δύο μέτρα, Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio συγκρίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 5 16	30% 17% 53%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 16 4	33% 53% 13%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16 10 3	55% 34% 10%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 9 5	42% 38% 21%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 10 1	45% 50% 5%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	19 8 3	63% 27% 10%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 9 9	40% 30% 30%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 6 7	43% 26% 30%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7 12 11	23% 40% 37%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	8	100%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	9	30%
	1 θέση διαφορά	4	13%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	17	57%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4	13%
	1 θέση διαφορά	14	47%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12	40%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	12	41%
	1 θέση διαφορά	11	38%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6	21%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	5	21%
	1 θέση διαφορά	9	38%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10	42%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	5	25%
	1 θέση διαφορά	7	35%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8	40%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	6	20%
	1 θέση διαφορά	15	50%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9	30%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	8	27%
	1 θέση διαφορά	5	17%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	17	57%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	11	48%
	1 θέση διαφορά	1	4%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	11	48%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	2	7%
	1 θέση διαφορά	5	17%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	23	77%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4	50%
	1 θέση διαφορά	4	50%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Τα συμπεράσματα είναι τα εξής:

- Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% ο αριθμός των funds που κατατάσσονται στην κατηγορία << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>> είναι μεγαλύτερος συγκριτικά με το διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% το μέτρο ρίσκου VaR αυξάνει και οφείλεται στην αύξηση της κριτικής τιμής Z_c και στην έντονη ασυμμετρία και κύρτωση που ενσωματώνει.
- Σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% τα funds που υπάρχουν στην κατηγορία <<Ίδια σειρά κατάταξης>> είναι σχετικά λίγα στον αριθμό σε αρκετές χώρες. Τα υψηλότερα ποσοστά εμφανίζονται στην Ελβετία (50%) , την Πορτογαλία (48%) και τη Γερμανία (41%). Τα αντίστοιχα ποσοστά σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% ήταν 100%,43% και 55% αντίστοιχα.
- Δεν υπάρχει σε αρκετές περιπτώσεις χωρών ομοιότητα στη σειρά κατάταξης των funds(συγκρίνοντας τα διάφορα διαστήματα εμπιστοσύνης) αν και σε ορισμένες περιπτώσεις ο αριθμός των funds που κατατάσσονται στις

κατηγορίες <<Ίδια σειρά κατάταξης>> και <<1 θέση διαφορά >> είναι αξιοσημείωτος.

Period: 3 years (August 2002-November 2005)

Βάσει των απλών περιγραφικών μέτρων στατιστικής, όπως ο μέσος, η τυπική απόκλιση, η ασυμμετρία και η κύρτωση και με τον προσδιορισμό του risk free rate υπολογίζεται το μέτρο MVaR, το Sharpe ratio και το Modified Sharpe ratio. Παρατηρήθηκε ότι και για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια το μέτρο του MVaR είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση. Επιπλέον, σε 239 αμοιβαία κεφάλαια από τα 254 το Sharpe ratio είναι μεγαλύτερο από το Modified Sharpe ratio και στα υπόλοιπα 15 συμβαίνει το αντίθετο, (το M.S.R. είναι μεγαλύτερο από το Sharpe ratio γιατί η απόδοση είναι αρνητική, δηλαδή η μέση απόδοση είναι μικρότερη του risk free rate.)

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο και ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0007	0,0002	0,0103	0,0260	0,0543	0,0210	-0,0840	6,9455
Finland	0,0006	0,0002	0,0106	0,0267	0,0533	0,0212	0,0477	7,5192
Germany	0,0004	0,0002	0,0115	0,0281	0,0273	0,0112	0,0492	7,1214
Greece	0,0004	0,0002	0,0092	0,0275	0,0294	0,0125	0,0957	11,0002
Ireland	0,0006	0,0002	0,0112	0,0360	0,0462	0,0177	0,4586	21,7480
Italy	0,0003	0,0001	0,0085	0,0234	0,0144	0,0055	0,1645	11,2629
Netherlands	0,0005	0,0002	0,0132	0,0315	0,0242	0,0100	0,1247	6,8032
Portugal	0,0004	0,0002	0,0086	0,0227	0,0395	0,0146	-0,0105	9,9443
Spain	0,0004	0,0002	0,0095	0,0225	0,0152	0,0073	0,0100	7,2611
Switzerland	0,0006	0,0001	0,0128	0,0440	0,0424	0,0162	0,9344	36,6165

99% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	0,0007	0,0002	0,0103	0,0419	0,0543	0,0138	-0,0840	6,9455
Finland	0,0006	0,0002	0,0106	0,0446	0,0533	0,0134	0,0477	7,5192
Germany	0,0004	0,0002	0,0115	0,0457	0,0273	0,0071	0,0492	7,1214
Greece	0,0004	0,0002	0,0092	0,0554	0,0294	0,0084	0,0957	11,0002
Ireland	0,0006	0,0002	0,0112	0,0881	0,0462	0,0112	0,4586	21,7480
Italy	0,0003	0,0001	0,0085	0,0441	0,0144	0,0034	0,1645	11,2629
Netherlands	0,0005	0,0002	0,0132	0,0510	0,0242	0,0065	0,1247	6,8032
Portugal	0,0004	0,0002	0,0086	0,0400	0,0395	0,0091	-0,0105	9,9443
Spain	0,0004	0,0002	0,0095	0,0355	0,0152	0,0051	0,0100	7,2611
Switzerland	0,0006	0,0001	0,0128	0,1300	0,0424	0,0103	0,9344	36,6165

Επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα των fund μεμονωμένα, δηλαδή ότι κατά μέσο όρο ανά χώρα το μέτρο του Modified Value at Risk είναι μεγαλύτερο από τη τυπική απόκλιση και το Sharpe ratio μεγαλύτερο από το Modified Sharpe ratio. Η διαφορά του Sharpe ratio και του Modified Sharpe ratio που γίνεται περισσότερο έντονη σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% παρατηρείται εξαιτίας της μεγάλης ασυμμετρίας και κύρτωσης όπως άλλωστε φαίνεται παραπάνω.

Στους παρακάτω πίνακες συγκρίνεται η σειρά κατάταξης των funds βάσει των δύο μέτρων αξιολόγησης των επενδύσεων (Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio).

Διάστημα εμπιστοσύνης:95%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal	Γενικό άθροισμα	Non Normal%	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	18		18	60%	-
	1 θέση διαφορά	7		7	23%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5		5	17%	-
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	14		14	47%	-
	1 θέση διαφορά	11		11	37%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5		5	17%	-
Σύνολο - FINLAND		30		30	100%	0%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	15		15	52%	-
	1 θέση διαφορά	9		9	31%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5		5	17%	-
Σύνολο - GERMANY		29		29	100%	0%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	13		13	54%	-
	1 θέση διαφορά	9		9	38%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	2		2	8%	-
Σύνολο - GREECE		24		24	100%	0%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	9		9	45%	-
	1 θέση διαφορά	4		4	20%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7		7	35%	-
Σύνολο - IRELAND		20		20	100%	0%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	16		16	53%	-
	1 θέση διαφορά	7		7	23%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7		7	23%	-
Σύνολο - ITALY		30		30	100%	0%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	13		13	45%	0%
	1 θέση διαφορά	11	1	12	38%	100%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5		5	17%	0%
Σύνολο - NETHERLANDS		29	1	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	11		11	48%	-
	1 θέση διαφορά	9		9	39%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	3		3	13%	-
Σύνολο - PORTUGAL		23		23	100%	0%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	22		22	73%	-
	1 θέση διαφορά	8		8	27%	-
Σύνολο - SPAIN		30		30	100%	0%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4		4	50%	-
	1 θέση διαφορά	4		4	50%	-
Σύνολο - SWITZERLAND		8		8	100%	0%
Γενικό άθροισμα		253	1	254		

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%					Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal	Γενικό άθροισμα	Non Normal%	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	12		12	40%	-
	1 θέση διαφορά	12		12	40%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6		6	20%	-
Σύνολο - AUSTRIA		30		30	100%	0%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	7		7	23%	-
	1 θέση διαφορά	11		11	37%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12		12	40%	-
Σύνολο - FINLAND		30		30	100%	0%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	14		14	48%	-
	1 θέση διαφορά	6		6	21%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9		9	31%	-
Σύνολο - GERMANY		29		29	100%	0%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	14		14	58%	-
	1 θέση διαφορά	9		9	38%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1		1	4%	-
Σύνολο - GREECE		24		24	100%	0%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	7		7	35%	-
	1 θέση διαφορά	6		6	30%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7		7	35%	-
Σύνολο - IRELAND		20		20	100%	0%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	9		9	30%	-
	1 θέση διαφορά	8		8	27%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13		13	43%	-
Σύνολο - ITALY		30		30	100%	0%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	10		10	34%	0%
	1 θέση διαφορά	9	1	10	31%	100%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10		10	34%	0%
Σύνολο - NETHERLANDS		29	1	30	100%	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	9		9	39%	-
	1 θέση διαφορά	8		8	35%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	6		6	26%	-
Σύνολο - PORTUGAL		23		23	100%	0%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	17		17	57%	-
	1 θέση διαφορά	12		12	40%	-
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1		1	3%	-
Σύνολο - SPAIN		30		30	100%	0%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4		4	50%	-
	1 θέση διαφορά	4		4	50%	-
Σύνολο - SWITZERLAND		8		8	100%	0%
Γενικό άθροισμα		253	1	254		

Παρατηρείται ότι

- Τα funds σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% κατά την αξιολόγηση τους δεν έχουν την ίδια συμπεριφορά και υπάρχουν αρκετές διακυμάνσεις.
- Τα funds σε αρκετές χώρες παρουσιάζουν ένα σχετικά καλό ποσοστό funds που κατατάσσονται στην ίδια σειρά (κυρίως σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%) αλλά σε αρκετές περιπτώσεις το ποσοστό αυτό (σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%) μικραίνει.
- Παρά την έντονη ασυμμετρία και κύρτωση και τις διαφορές που προκύπτουν μεταξύ των δύο μέτρων Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio

αθροιστικά ένας σημαντικός αριθμός funds κατατάσσεται στην ίδια σειρά (αν θεωρήσουμε τις κατηγορίες << Ίδια σειρά κατάταξης>> και << 1 θέση διαφορά>>).

Period: 3 years (December 2005-March 2009)

Υπολογίστηκε το μέτρο του Sharpe καθώς και το τροποποιημένο μέτρο του Sharpe στην περίοδο Δεκεμβρίου 2005 έως και Μάρτιο του 2009. Το risk free rate είναι ξεχωριστό για κάθε χώρα και εκφράζεται σε ημερήσια βάση εφόσον και οι αποδόσεις των funds είναι ημερήσιες. Παρατηρήθηκε ότι και σε αυτή την περίοδο, όπως και την προηγούμενη, για τα 254 αμοιβαία κεφάλαια το μέτρο του MVaR είναι μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση. Σε 253 αμοιβαία κεφάλαια το Sharpe ratio είναι μικρότερο από το Modified Sharpe ratio γιατί η απόδοση είναι αρνητική, δηλαδή η μέση απόδοση είναι μικρότερη του risk free rate.

Οι δύο παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν κατά μέσο όρο και ανά χώρα τις μετρήσεις των δεικτών.

95% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0005	0,0002	0,0156	0,0423	-0,0426	-0,0160	-0,0267	11,7798
Finland	-0,0004	0,0002	0,0142	0,0362	-0,0369	-0,0143	-0,0997	8,6272
Germany	-0,0004	0,0002	0,0156	0,0422	-0,0369	-0,0134	0,0230	11,9831
Greece	-0,0004	0,0002	0,0142	0,0453	-0,0418	-0,0148	-0,0128	19,4579
Ireland	-0,0004	0,0002	0,0151	0,0404	-0,0390	-0,0147	-0,0773	10,3230
Italy	-0,0004	0,0001	0,0113	0,0291	-0,0502	-0,0194	0,1271	10,7632
Netherlands	-0,0005	0,0002	0,0150	0,0412	-0,0425	-0,0155	-0,2696	11,2172
Portugal	-0,0003	0,0002	0,0151	0,0470	-0,0401	-0,0139	0,7865	39,9230
Spain	-0,0003	0,0002	0,0134	0,0351	-0,0354	-0,0137	0,2188	11,9062
Switzerland	-0,0005	0,0001	0,0168	0,0454	-0,0380	-0,0147	0,0203	10,6664

99% Confidence Interval								
Countries	Mean	Risk free rate	Std Dev	MVaR	Sharpe ratio	M.S.R.	Skewness	Kurtosis
Austria	-0,0005	0,0002	0,0156	0,0786	-0,0426	-0,0088	-0,0267	11,7798
Finland	-0,0004	0,0002	0,0142	0,0618	-0,0369	-0,0084	-0,0997	8,6272
Germany	-0,0004	0,0002	0,0156	0,0783	-0,0369	-0,0072	0,0230	11,9831
Greece	-0,0004	0,0002	0,0142	0,0999	-0,0418	-0,0083	-0,0128	19,4579
Ireland	-0,0004	0,0002	0,0151	0,0723	-0,0390	-0,0082	-0,0773	10,3230
Italy	-0,0004	0,0001	0,0113	0,0531	-0,0502	-0,0107	0,1271	10,7632
Netherlands	-0,0005	0,0002	0,0150	0,0741	-0,0425	-0,0087	-0,2696	11,2172
Portugal	-0,0003	0,0002	0,0151	0,1485	-0,0401	-0,0074	0,7865	39,9230
Spain	-0,0003	0,0002	0,0134	0,0666	-0,0354	-0,0075	0,2188	11,9062
Switzerland	-0,0005	0,0001	0,0168	0,0837	-0,0380	-0,0085	0,0203	10,6664

Παρατηρείται ότι ο μέσος κατά μέσο όρο ανά χώρα είναι αρνητικός, μικρότερος από το risk free rate και η διαφορά τους είναι αρνητική. Η μέση τυπική απόκλιση ανά χώρα είναι μικρότερη από το MvaR και το Sharpe ratio είναι μικρότερο από το Modified Sharpe ratio. Η ασυμμετρία και η κύρτωση είναι σημαντική και φανερώνει ότι οι κατανομές κατά βάση δεν είναι κανονικές. Ειδικότερα, οι τιμές της κύρτωσης ($K > 3$) προσδιορίζουν ότι οι κατανομές είναι πλατύκυρτες. Επίσης, ο δείκτης Modified Value at risk είναι μεγαλύτερος σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

Στους παρακάτω πίνακες συγκρίνεται η σειρά κατάταξης των funds βάσει των δύο μέτρων αξιολόγησης των επενδύσεων (Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio).

Διάστημα εμπιστοσύνης: 95%		Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)	
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10 8 12	33% 27% 40%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12 6 12	40% 20% 40%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	5 17 7	17% 59% 24%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 8 12	17% 33% 50%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	4 10 6	20% 50% 30%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	8 16 6	27% 53% 20%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7 12 11	23% 40% 37%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	9 6 8	39% 26% 35%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	17 5 8	57% 17% 27%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης 1 θέση διαφορά	6 2	75% 25%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Διάστημα εμπιστοσύνης:99%			Συμπεριφορά των Mutual Fund ανά κατηγορία Normal/Non Normal (%)
Country	Χαρακτηρισμός Κατάταξης	Non normal	Normal%
AUSTRIA	Ίδια σειρά κατάταξης	9	30%
	1 θέση διαφορά	7	23%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	14	47%
Σύνολο - AUSTRIA		30	100%
FINLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	9	30%
	1 θέση διαφορά	8	27%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13	43%
Σύνολο - FINLAND		30	100%
GERMANY	Ίδια σειρά κατάταξης	4	14%
	1 θέση διαφορά	13	45%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	12	41%
Σύνολο - GERMANY		29	100%
GREECE	Ίδια σειρά κατάταξης	4	17%
	1 θέση διαφορά	4	17%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	16	67%
Σύνολο - GREECE		24	100%
IRELAND	Ίδια σειρά κατάταξης	2	10%
	1 θέση διαφορά	8	40%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	10	50%
Σύνολο - IRELAND		20	100%
ITALY	Ίδια σειρά κατάταξης	5	17%
	1 θέση διαφορά	12	40%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	13	43%
Σύνολο - ITALY		30	100%
NETHERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	4	13%
	1 θέση διαφορά	8	27%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	18	60%
Σύνολο - NETHERLANDS		30	100%
PORTUGAL	Ίδια σειρά κατάταξης	8	35%
	1 θέση διαφορά	8	35%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	7	30%
Σύνολο - PORTUGAL		23	100%
SPAIN	Ίδια σειρά κατάταξης	6	20%
	1 θέση διαφορά	9	30%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	15	50%
Σύνολο - SPAIN		30	100%
SWITZERLAND	Ίδια σειρά κατάταξης	5	63%
	1 θέση διαφορά	2	25%
	Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση	1	13%
Σύνολο - SWITZERLAND		8	100%
Γενικό άθροισμα		254	

Παρατηρείται ότι

- Τα funds κατά την αξιολόγηση τους σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και 99% δεν έχουν την ίδια συμπεριφορά. Υπάρχουν αρκετές διακυμάνσεις σε ορισμένες περιπτώσεις στα ποσοστά μεταξύ των κατηγοριών κατάταξης. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Γερμανίας (σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% τα ποσοστά ανά κατηγορία είναι 17%,59% και 24% και σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% γίνονται 14%,45% και 51%) ή η Ελλάδα με σημαντική διαφοροποίηση στις κατηγορίες <<1 θέση διαφορά>> και << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>. Επίσης, η Ιρλανδία με μεγαλύτερη διαφοροποίηση στη τρίτη κατηγορία κατάταξης, η Ιταλία, η Ολλανδία, η Ισπανία και η Ελβετία με αρκετές διακυμάνσεις και στις τρεις κατηγορίες.
- Τα funds σε αρκετές χώρες δεν παρουσιάζουν ένα καλό ποσοστό κατάταξης των funds στην ίδια σειρά. Εξαιρέση, αποτελεί ενδεχομένως η

Ισπανία(57%) και η Ελβετία (75%) σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και η Ελβετία (63%) σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%.

- Παρά την έντονη ασυμμετρία και κύρτωση και τις διαφορές που προκύπτουν μεταξύ των δύο μέτρων Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio αθροιστικά ένας σημαντικός αριθμός funds κατατάσσεται στις κατηγορίες << Ίδια σειρά κατάταξης>> και << 1 θέση διαφορά>>. Δε θα πρέπει επίσης να αγνοηθεί ο αριθμός των funds στην κατηγορία << Διαφορά μεγαλύτερη από 1 θέση>>. Ο αριθμός αυτός αυξάνεται σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% καθώς ο κίνδυνος αυξάνεται, εφόσον υπολογίζεται η μέγιστη αναμενόμενη ζημιά με πιθανότητα 99%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Γενικά συμπεράσματα και Προτάσεις για Περαιτέρω Διερεύνηση

8.1. Γενικά Συμπεράσματα

Τα κύρια συμπεράσματα της έρευνας αυτής είναι τα ακόλουθα:

- Παρατηρήθηκε ότι οι μηνιαίες αποδόσεις των αμοιβαίων κεφαλαίων παρουσιάζουν περισσότερο κανονικές αποδόσεις σε σχέση με τις ημερήσιες. Σύμφωνα με το στατιστικό έλεγχο κανονικότητας (με τη βοήθεια του Jarque Bera test) στη διάρκεια της δεκαετίας (Απρίλιος 1999 με Μάρτιο 2009) αποδείχθηκε ότι ακολουθούσε την κανονική κατανομή το 31% των funds σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% και το 45% των funds σε διάστημα εμπιστοσύνης 99%. Στις υποπεριόδους τα ποσοστά αυτά παρουσίαζαν έντονη μεταβλητότητα. Η πενταετία 1999-2004 παρουσίαζε υψηλά ποσοστά κανονικότητας που προσέγγισαν το 90% ενώ η πενταετία 2004-2009 παρουσίαζε χαμηλά ποσοστά κανονικότητας κοντά στο 20%. Οι ημερήσιες κατανομές παρουσίασαν έντονη ασυμμετρία και κύρτωση και στο στατιστικό έλεγχο κανονικότητας απορρίφθηκε η υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική με πιθανότητα σφάλματος 1% και 5%.
- Ακόμη και στην περίπτωση των μηνιαίων αποδόσεων (που οι κατανομές προσέγγιζαν περισσότερο την κανονική κατανομή) αποδείχθηκε ότι το μέτρο του Modified Value at Risk, λαμβάνοντας υπόψη την ασυμμετρία και την κύρτωση, ήταν υψηλότερο σε σχέση με την τυπική απόκλιση, τόσο σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% όσο και 1%.
- Εφόσον, το μέτρο του MVaR ήταν μεγαλύτερο από την τυπική απόκλιση το αναμενόμενο, λοιπόν, θα ήταν το μέτρο του Sharpe να είναι μεγαλύτερο από το μέτρο του Modified Value at risk. Αυτό σε αρκετές περιπτώσεις δε συνέβαινε και οφειλόταν στο γεγονός ότι πολλές φορές η μέση απόδοση του αμοιβαίου κεφαλαίου στο χρονικό διάστημα που εξεταζόταν είτε ήταν αρνητική είτε θετική αλλά μικρότερη από το risk free rate. Το αποτέλεσμα λοιπόν, οδηγούσε σε αρνητική απόδοση (mean-risk free rate) και κατά επέκταση σε αρνητικό Sharpe ratio και Modified Sharpe ratio. Εξαιτίας, όμως του γεγονότος ότι $MVaR > Standard\ deviation$ ο $M.S.R. > S.R.$ Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όταν η απόδοση είναι αρνητική η ανάληψη περισσότερου ρίσκου τιμωρείται λιγότερο, άρα οδηγούμαστε σε ένα λιγότερο αρνητικό Sharpe.

- Το μέτρο του Modified Sharpe ratio ήταν μικρότερο από το Sharpe ratio όταν η απόδοση ($r_p - r_f$) ήταν θετική.
- Το μέτρο του Modified Value at risk ήταν μεγαλύτερο σε διάστημα εμπιστοσύνης 99% σε σχέση με 95%. Η αύξηση του ρίσκου συμβαίνει λόγω αύξησης της κριτικής τιμής του ελέγχου από -1,96 σε -2,33. Από οικονομικής πλευράς αυτό ερμηνεύεται ως εξής: Ο επενδυτής επιθυμεί να είναι βέβαιος κατά 99% για τη μέγιστη δυνητική ζημιά, δηλαδή το ρίσκο που μπορεί να επωμιστεί. Η πιθανότητα σφάλματος εκτίμησης του κινδύνου ανέρχεται σε 1%. Το μέτρο του modified Value at risk επιτρέπει στον επενδυτή να μετράει το ρίσκο του χαρτοφυλακίου με επενδύσεις που δεν κατανέμονται κανονικά, όπως τα hedge funds ή τα αμοιβαία κεφάλαια και να διαμορφώνει το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο ελαχιστοποιώντας το μέτρο του Modified Value at Risk σε ένα δεδομένο διάστημα εμπιστοσύνης.
- Όσο αφορά τη σειρά κατάταξης των funds με τα δύο μέτρα υπήρχαν περιπτώσεις που σε χώρες αρκετά funds κατατάσσονταν στην ίδια σειρά και σε άλλες περιπτώσεις οι διαφοροποιήσεις στη σειρά ήταν αρκετές. Τα ευρήματα αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι γενικά τα δύο αυτά μέτρα δε μπορούν να δώσουν ίδια αποτελέσματα στη σειρά κατάταξης αλλά παρόμοια σειρά κατάταξης, εφόσον σε αρκετές περιπτώσεις το αθροιστικό ποσοστό στις κατηγορίες <<Ίδια σειρά κατάταξης>> και << 1 θέση διαφορά>> ήταν σημαντικό.

8.2. Προτάσεις για Περαιτέρω Διερεύνηση και Περιορισμοί της Εργασίας

Η μελέτη της αξιολόγησης των αμοιβαίων κεφαλαίων με διάφορα μέτρα δεν είναι μονοδιάστατη. Υπάρχουν πάρα πολλά μέτρα αξιολόγησης των επενδύσεων. Για παράδειγμα ο παραδοσιακός δείκτης του Sharpe έχει πολλές παραλλαγές. Για το λόγο αυτό δε θα πρέπει να περιοριστούμε σε δύο μέτρα του Sharpe αλλά θα πρέπει να επεκτείνουμε τις έρευνες μας χρησιμοποιώντας και πολλά άλλα μέτρα αξιολόγησης επενδύσεων.

Επίσης, οι έρευνες θα πρέπει να επεκταθούν και σε άλλα ήδη αμοιβαίων κεφαλαίων, πλην των μετοχικών, και σε hedge funds. Μετά την μελέτη πολλών διαφορετικών σύγχρονων επενδύσεων υψηλού ρίσκου θα είμαστε σε θέση να εξάγουμε περισσότερο ασφαλή συμπεράσματα.

Επίσης, θα μπορούσαμε να επεκτείνουμε τις έρευνές μας σε περισσότερες χώρες εντός και εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως στην αμερικάνικη και την ασιατική αγορά προκειμένου να μελετήσουμε και σε αυτές τις αγορές τόσο τη συμπεριφορά των επενδύσεων όσο και τη διαφορά των αποτελεσμάτων σύμφωνα με διαφορετικά μέτρα ρίσκου.

Η παρούσα εργασία επίσης, θα μπορούσε να επεκταθεί λαμβάνοντας υπόψη και άλλα διαστήματα εμπιστοσύνης, όπως 85%,90% ή 98%. Επίσης, ένας περιορισμός της εργασίας είναι ότι οι μέσοι όροι των στατιστικών μέτρων ανά χώρα δεν είναι σταθμισμένοι μέσοι όροι αλλά απλοί μέσοι όροι,δίνοντας κατά αυτόν τον τρόπο την ίδια βαρύτητα σε όλα τα funds.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. Harry Markowitz , Portfolio Selection , The Journal of Finance Volume 7, No.1(1952)
2. George Diakogiannis and David Feldman , The CAPM Relation for Inefficient Portfolios, 11 December 2007
3. Gur Huberman, Zhenyu Wang Arbitrage Pricing Theory , 15 August 2005
4. Eugene F. Fama and Kenneth R. French , The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence, January 2004
5. Fischer Black, Michael Jensen and Myron Scholes, The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests, Praeger Publishers Inc.1972
6. Edwin J. Elton, Martin J. Gruber, Modern Portfolio Theory, 1950 to date, Journal banking of Finance 21 ,1997
7. William F. Sharpe, The Sharpe Ratio, Journal of Portfolio Management, The Journal of Portfolio Management, 1994
8. Michael Jensen, The Foundations and Current State of Capital Market Theory ,1972
9. William F. Sharpe, Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, The Journal of Finance, Vol.3, Sep.1964
10. William F. Sharpe, Mutual Fund Performance, The Journal of Business, Vol.39, No 1, Part 2: Supplement on Security Prices, January 1966
11. W.F. Sharpe, The Capital Asset Pricing Model: A multi beta interpretation, Research paper No.183 ,September 1973
12. Robert C. Merton , An Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier, The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol.7, No.4, September 1972

13. Michael C. Jensen ,The Performance Of Mutual Funds In the Period 1945-1964 , Journal of Finance ,Vol. 23, No 2,1967
14. Michael C. Jensen, Risk, The Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios ,The Journal of Business,Vol.42,No 2 , April 1969
15. Laurent Favre and Jose-Antonio Galeano, Mean Modified Value At Risk Optimization with Hedge Funds, Journal of Alternative Investment, 2002
16. Martin Eling , Autocorrelation,bias and fat tails: Are hedge funds really attractive investments?, 2006
17. Steve Christie, Beware the Sharpe ratio, January 2007
18. Greg N. Gregoriou and Jean-Pierre Gueyie, Risk-adjusted performance of funds of hedge funds using a modified Sharpe ratio , The Journal of Wealth Management, 2003
19. Martin Eling, Performance Measurement in the Investment Industry: Does the Measure Matter? , Financial Analyst Journal, January 2008
20. Martin Eling and Frank Schuhmacher, Does the Choice of Performance measure Influence the Evaluation of Hedge Funds? , September 2006
21. J.D.Dobson and BOB M. Korkie, Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures, The Journal of Finance, September 1981
22. Huyen Nguyen-Thi-Thanh, On the Consistency of Performance Measures for Hedge Funds, February 2008
23. Jack L.Treynor, How to Rate Management of Investment Funds, 1965
24. Jaksa Cvitanic, Ali Lazrak and Tan Wang, Implications of Sharpe Ratio as a Performance Measure in Multi-Period Settings, February 2007

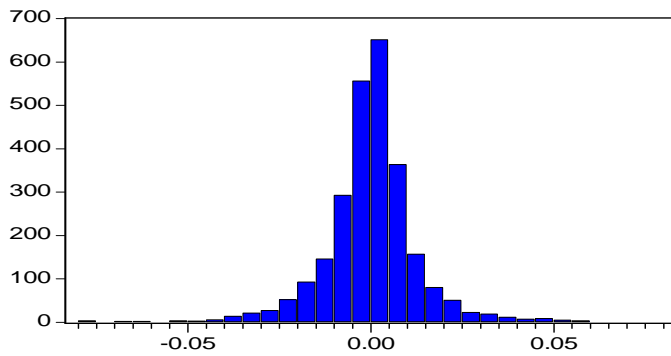
25. Burton G. Malkiel , Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971 to 1991 , The Journal of Finance, June 1995
26. Hendrik Scholz and Marco Wilkens, Interpreting Sharpe ratios-The Market Climate Bias, 2006
27. William Fung and David A.Hsieh, Is mean variance analysis applicable to hedge funds?, 1998

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

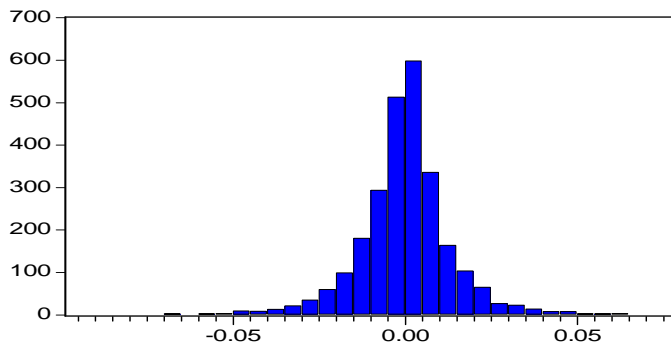
1. Edwin J.Elton, Martin J. Gruber, Stephen J. Brown, William N.Goetzmann
Modern Portfolio Theory and Investment Analysis

Παράρτημα I : Mutual Funds Stat Graphs (10 years daily data returns)

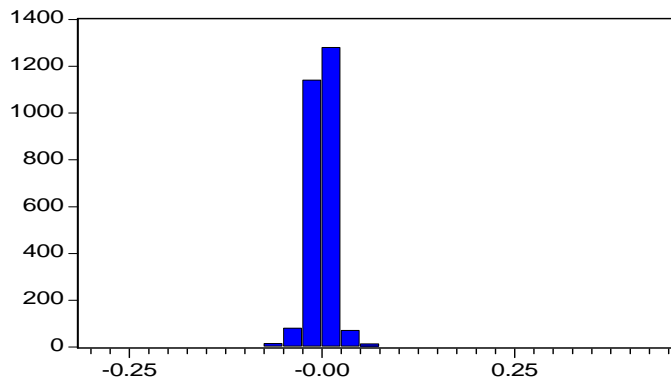
Greece Mutual Funds Stat Graphs



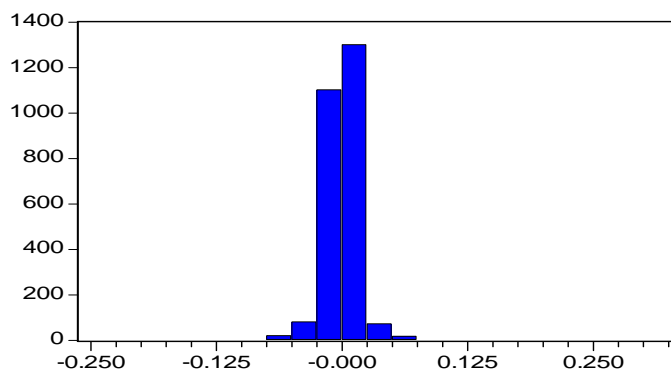
Series: ALTNEEN GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000111
Median	0.000000
Maximum	0.075014
Minimum	-0.079793
Std. Dev.	0.013189
Skewness	-0.158341
Kurtosis	8.667721
Jarque-Bera	3502.947
Probability	0.000000



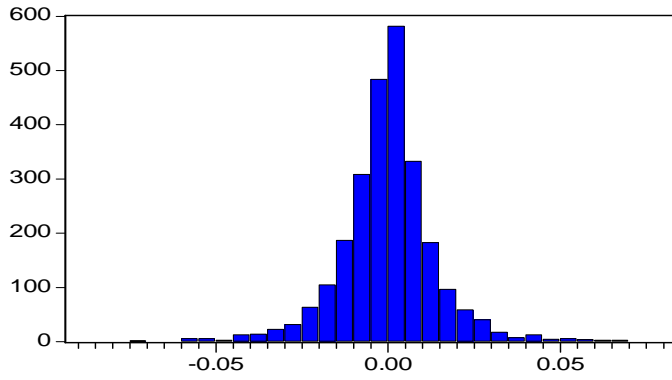
Series: DELSCDE GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000138
Median	0.000000
Maximum	0.071625
Minimum	-0.091164
Std. Dev.	0.014200
Skewness	-0.312743
Kurtosis	7.718724
Jarque-Bera	2463.069
Probability	0.000000



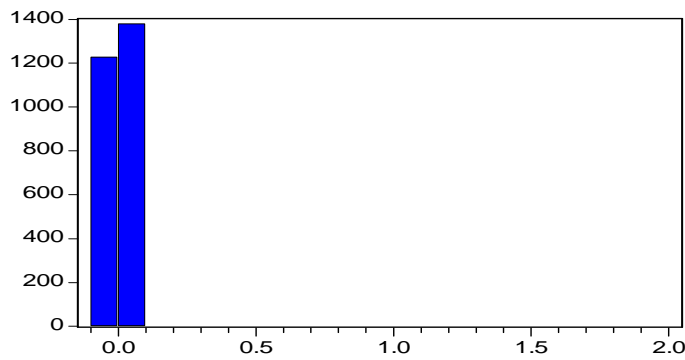
Series: INTGDEF GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000111
Median	0.000000
Maximum	0.429724
Minimum	-0.285302
Std. Dev.	0.017440
Skewness	3.886691
Kurtosis	172.7168
Jarque-Bera	3137782.
Probability	0.000000



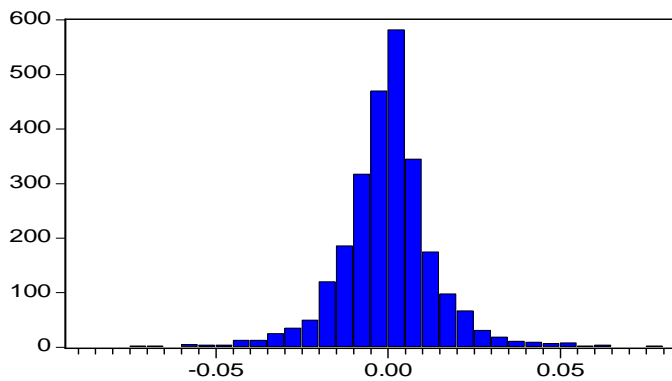
Series: ALEUGRE GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.93e-05
Median	0.000000
Maximum	0.315212
Minimum	-0.238957
Std. Dev.	0.018268
Skewness	1.206582
Kurtosis	67.54037
Jarque-Bera	453453.2
Probability	0.000000



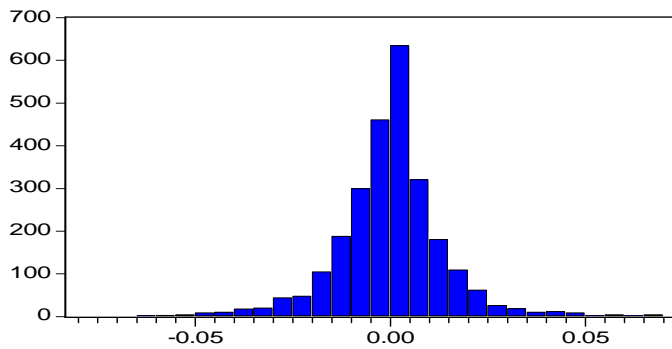
Series: ALZAGSI GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.62e-05
Median	0.000000
Maximum	0.075316
Minimum	-0.088062
Std. Dev.	0.014535
Skewness	-0.118500
Kurtosis	7.716793
Jarque-Bera	2424.664
Probability	0.000000



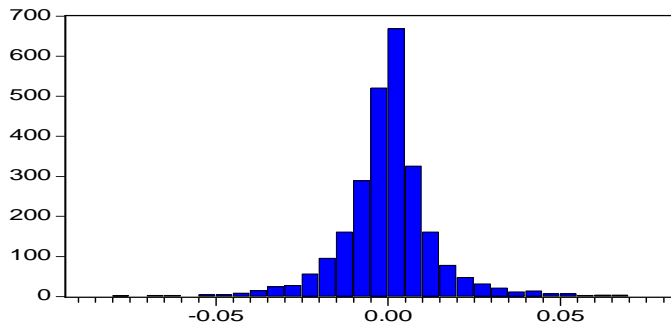
Series: INGDOEF GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000653
Median	0.000000
Maximum	1.921059
Minimum	-0.092220
Std. Dev.	0.040224
Skewness	41.72365
Kurtosis	1993.108
Jarque-Bera	4.31e+08
Probability	0.000000



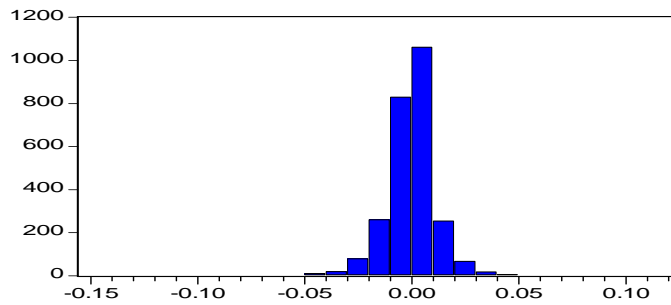
Series: ALZHEQI GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-5.79e-05
Median	0.000000
Maximum	0.076386
Minimum	-0.087928
Std. Dev.	0.014333
Skewness	-0.036793
Kurtosis	7.316295
Jarque-Bera	2025.869
Probability	0.000000



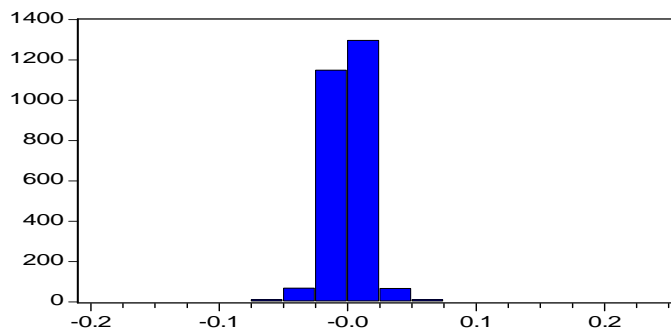
Series: METGROW GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.25e-05
Median	0.000000
Maximum	0.069887
Minimum	-0.079064
Std. Dev.	0.014060
Skewness	0.005632
Kurtosis	6.772632
Jarque-Bera	1547.233
Probability	0.000000



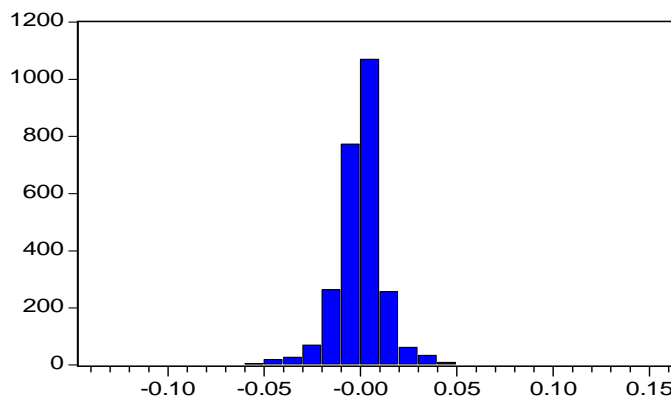
Series: ALTGROW GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.62e-05
Median	0.000000
Maximum	0.075771
Minimum	-0.086918
Std. Dev.	0.014296
Skewness	-0.012191
Kurtosis	8.323237
Jarque-Bera	3080.517
Probability	0.000000



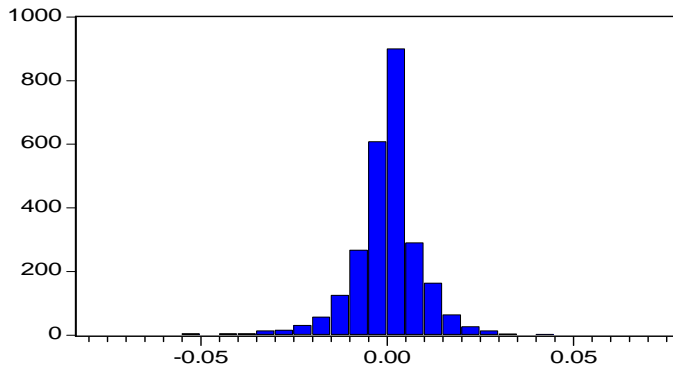
Series: NNEGBNI GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000143
Median	0.000000
Maximum	0.112988
Minimum	-0.144896
Std. Dev.	0.011923
Skewness	-0.195482
Kurtosis	18.18224
Jarque-Bera	25073.93
Probability	0.000000



Series: INTDDEF GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.83e-05
Median	0.000000
Maximum	0.229463
Minimum	-0.175458
Std. Dev.	0.014613
Skewness	0.690108
Kurtosis	37.24161
Jarque-Bera	127666.3
Probability	0.000000



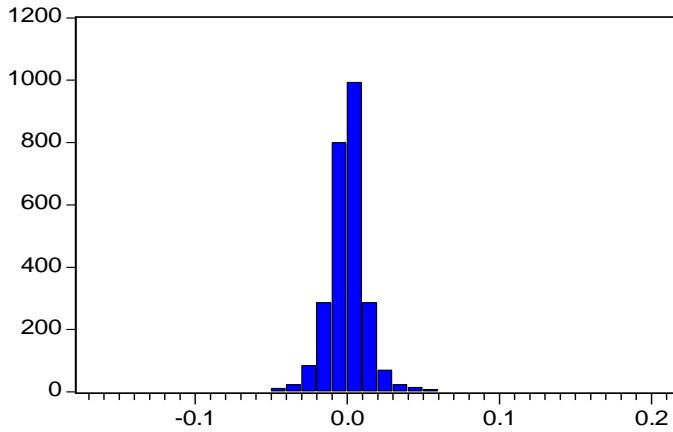
Series: INTEUFE GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-6.84e-05
Median	0.000197
Maximum	0.150094
Minimum	-0.130938
Std. Dev.	0.013765
Skewness	0.415063
Kurtosis	17.89776
Jarque-Bera	24201.99
Probability	0.000000



Series: ABNBLCE GA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -2.88e-05
 Median 8.65e-05
 Maximum 0.072949
 Minimum -0.078516
 Std. Dev. 0.009911
 Skewness -0.460344
 Kurtosis 11.60804

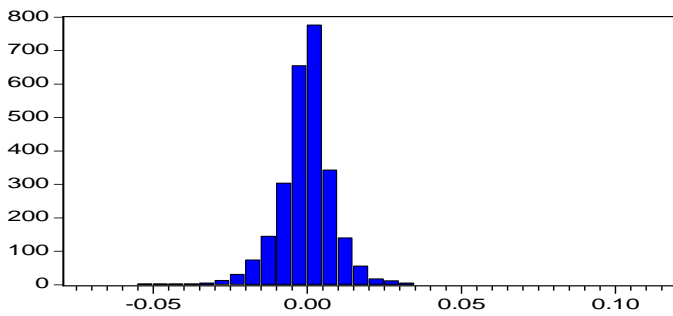
Jarque-Bera 8147.261
 Probability 0.000000



Series: HSBCFAE GA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -2.94e-07
 Median 0.000000
 Maximum 0.206073
 Minimum -0.164212
 Std. Dev. 0.014142
 Skewness 0.383341
 Kurtosis 36.75915

Jarque-Bera 123956.7
 Probability 0.000000

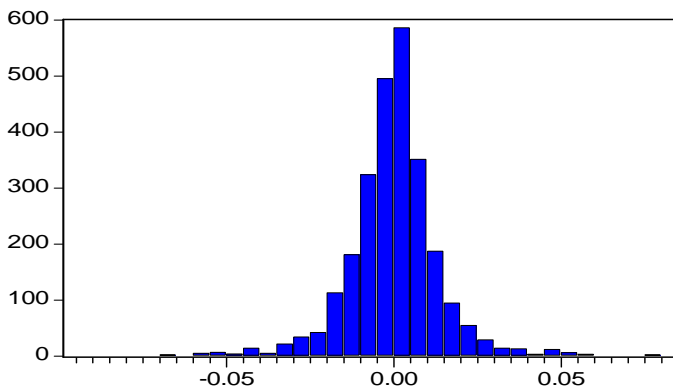


Series: DELINFE GA

Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000217
 Median 0.000000
 Maximum 0.114406
 Minimum -0.071085
 Std. Dev. 0.009851
 Skewness 0.186306
 Kurtosis 16.53319

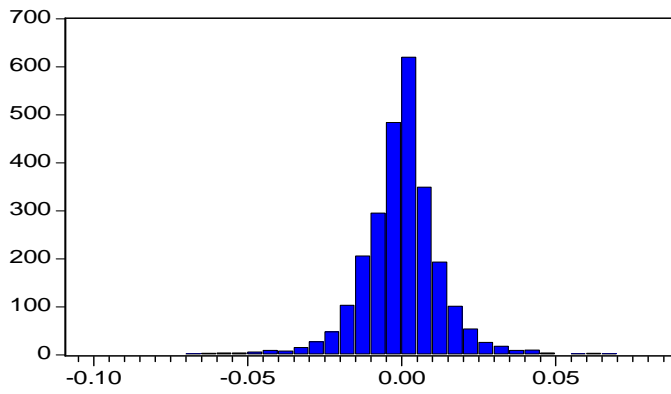
Jarque-Bera 19924.72
 Probability 0.000000



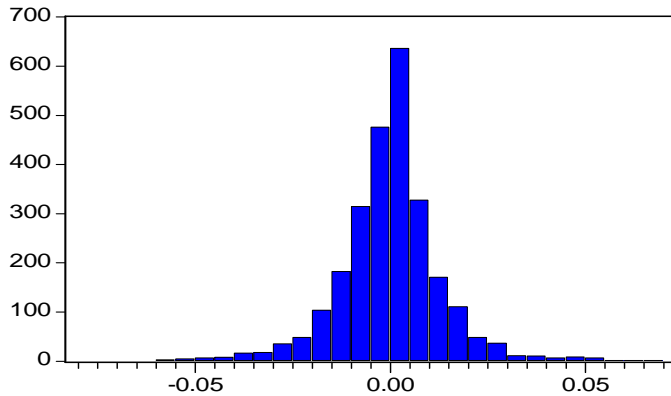
Series: DELBCDE GA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -9.63e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.078726
 Minimum -0.091425
 Std. Dev. 0.013838
 Skewness -0.176044
 Kurtosis 8.162762

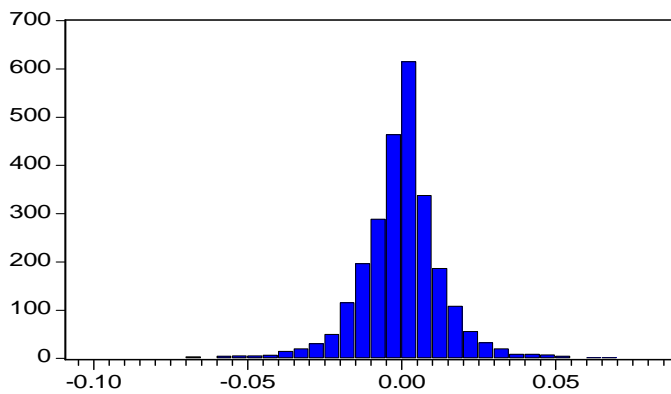
Jarque-Bera 2911.001
 Probability 0.000000



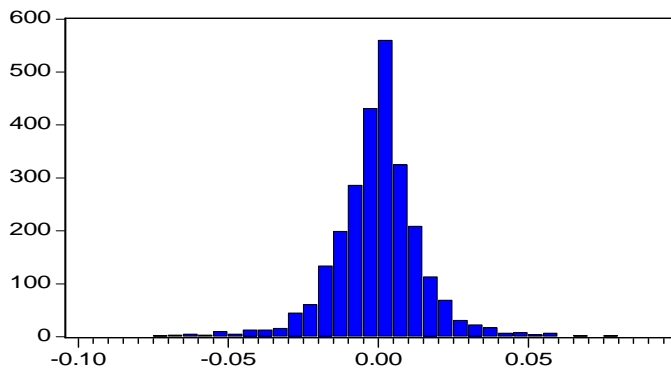
Series: ALPGDEI GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.92e-06
Median	0.000000
Maximum	0.083865
Minimum	-0.103846
Std. Dev.	0.013414
Skewness	-0.270285
Kurtosis	8.735147
Jarque-Bera	3607.391
Probability	0.000000



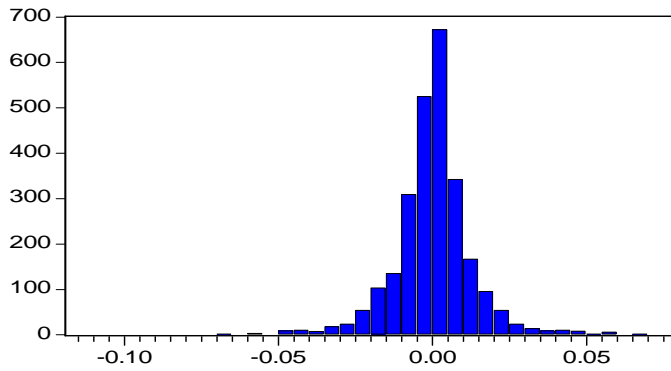
Series: KYPDEQF GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000132
Median	0.000000
Maximum	0.068289
Minimum	-0.076054
Std. Dev.	0.013570
Skewness	-0.061545
Kurtosis	7.045229
Jarque-Bera	1780.537
Probability	0.000000



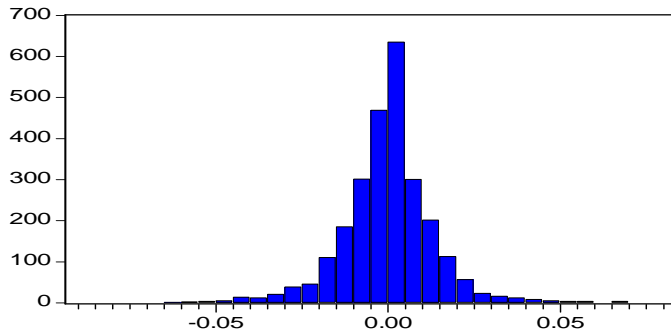
Series: IONEQUI GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-5.96e-05
Median	0.000000
Maximum	0.083148
Minimum	-0.100138
Std. Dev.	0.014214
Skewness	-0.217499
Kurtosis	8.330253
Jarque-Bera	3109.147
Probability	0.000000



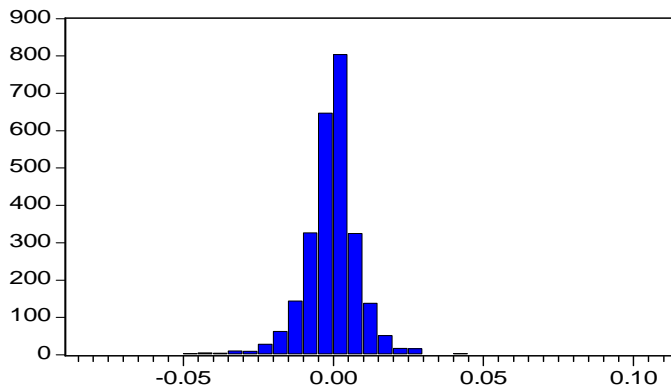
Series: IOATIDX GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.49e-05
Median	0.000000
Maximum	0.094221
Minimum	-0.095825
Std. Dev.	0.015495
Skewness	-0.066785
Kurtosis	7.998717
Jarque-Bera	2718.253
Probability	0.000000



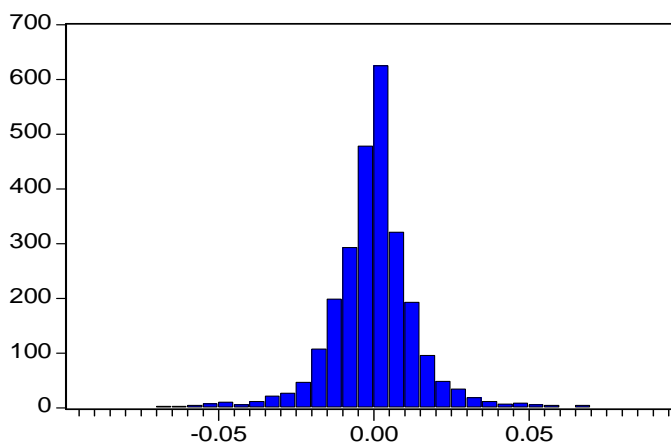
Series: HSBCGGE GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000207
Median	0.000000
Maximum	0.070427
Minimum	-0.114714
Std. Dev.	0.013064
Skewness	-0.251171
Kurtosis	9.577346
Jarque-Bera	4730.315
Probability	0.000000



Series: ERMDYNA GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.76e-05
Median	0.000000
Maximum	0.075104
Minimum	-0.087198
Std. Dev.	0.013900
Skewness	-0.069543
Kurtosis	7.247081
Jarque-Bera	1962.951
Probability	0.000000

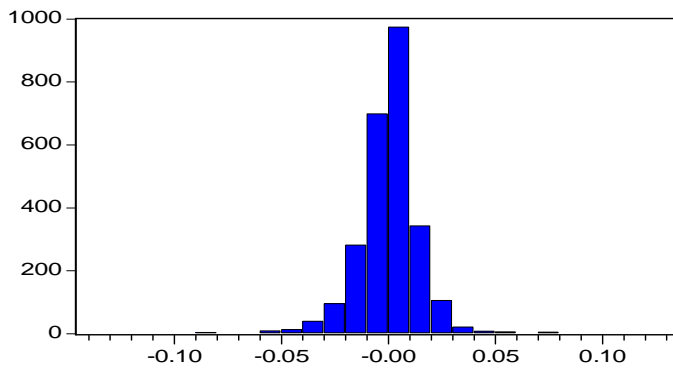


Series: DELEFEQ GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000216
Median	0.000000
Maximum	0.105570
Minimum	-0.083736
Std. Dev.	0.010136
Skewness	0.304258
Kurtosis	19.53507
Jarque-Bera	29762.04
Probability	0.000000

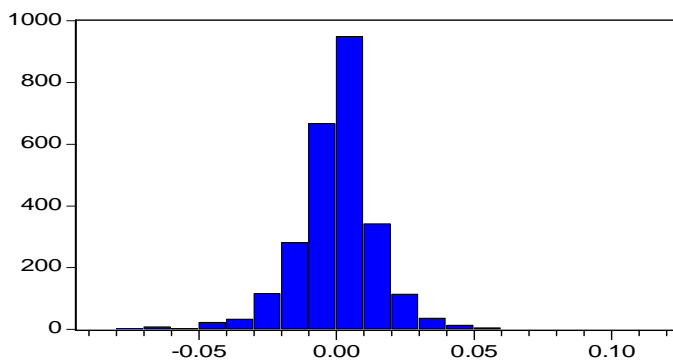


Series: PIRDOEF GA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000109
Median	0.000000
Maximum	0.091199
Minimum	-0.092005
Std. Dev.	0.014547
Skewness	-0.129544
Kurtosis	8.303691
Jarque-Bera	3065.169
Probability	0.000000

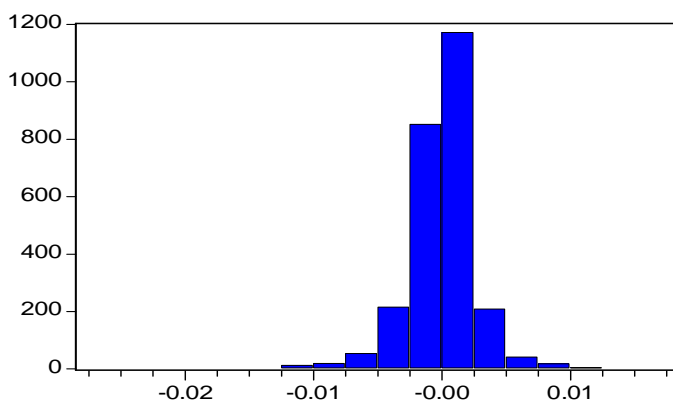
Portugal Mutual Funds Stat Graphs



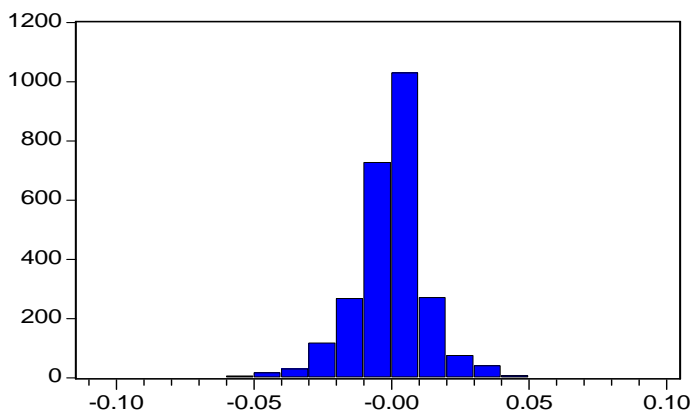
Series: ESMEGPT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000164
Median	0.000000
Maximum	0.122612
Minimum	-0.137255
Std. Dev.	0.014576
Skewness	-0.569083
Kurtosis	12.80838
Jarque-Bera	10599.03
Probability	0.000000



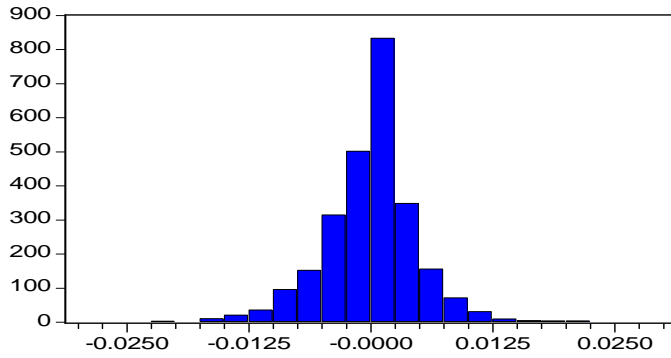
Series: AFMEREM PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000224
Median	0.000000
Maximum	0.119823
Minimum	-0.087211
Std. Dev.	0.015180
Skewness	-0.116070
Kurtosis	9.197806
Jarque-Bera	4181.650
Probability	0.000000



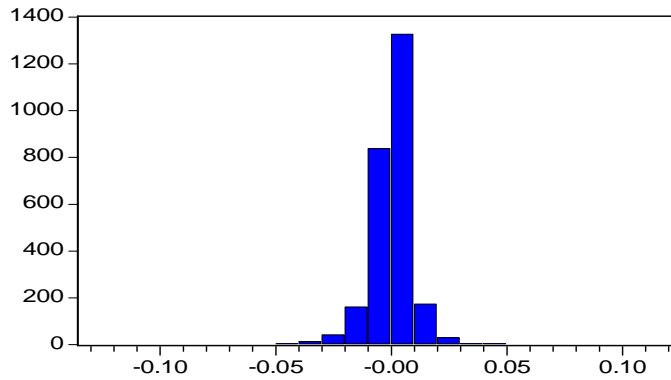
Series: BPIGLOB PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-6.61e-05
Median	0.000000
Maximum	0.016102
Minimum	-0.025990
Std. Dev.	0.002700
Skewness	-0.863396
Kurtosis	12.32079
Jarque-Bera	9768.416
Probability	0.000000



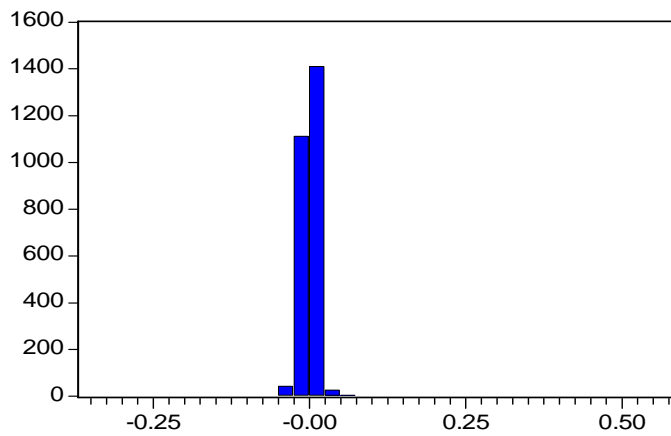
Series: AFEUCRT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000188
Median	0.000000
Maximum	0.098638
Minimum	-0.101833
Std. Dev.	0.014054
Skewness	-0.075712
Kurtosis	9.950102
Jarque-Bera	5253.531
Probability	0.000000



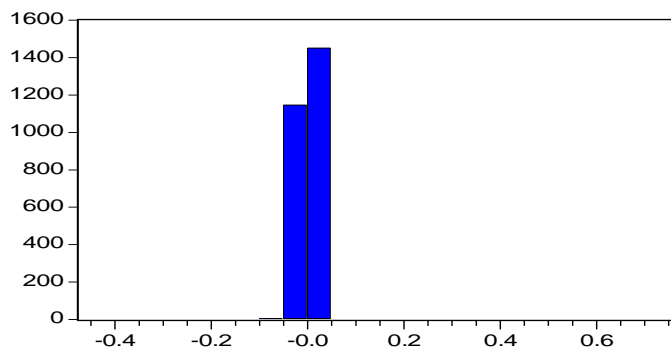
Series: RAIZGLO PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.64e-05
Median	0.000000
Maximum	0.027575
Minimum	-0.028340
Std. Dev.	0.004935
Skewness	-0.160515
Kurtosis	6.853469
Jarque-Bera	1625.438
Probability	0.000000



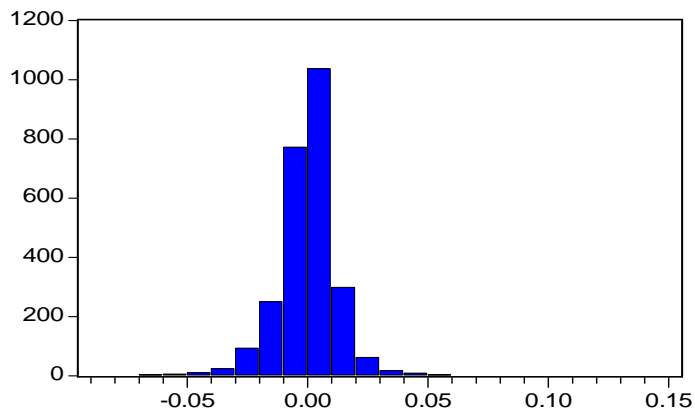
Series: RAPACCS PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000147
Median	0.000000
Maximum	0.118414
Minimum	-0.129290
Std. Dev.	0.009853
Skewness	-0.422292
Kurtosis	32.70904
Jarque-Bera	96026.45
Probability	0.000000



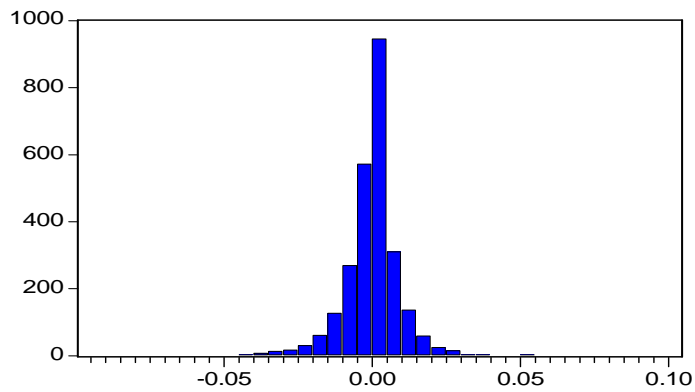
Series: BANIACC PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.71e-05
Median	0.000000
Maximum	0.559765
Minimum	-0.346038
Std. Dev.	0.016698
Skewness	11.00383
Kurtosis	558.7565
Jarque-Bera	33628884
Probability	0.000000



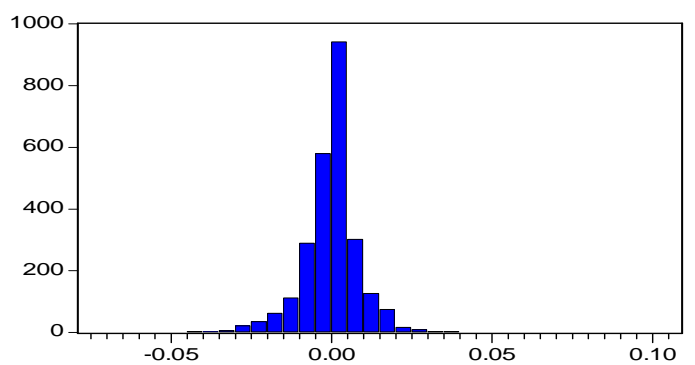
Series: BARPAPL PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.63e-05
Median	0.000000
Maximum	0.714842
Minimum	-0.418556
Std. Dev.	0.019268
Skewness	15.58791
Kurtosis	813.3815
Jarque-Bera	71496400
Probability	0.000000



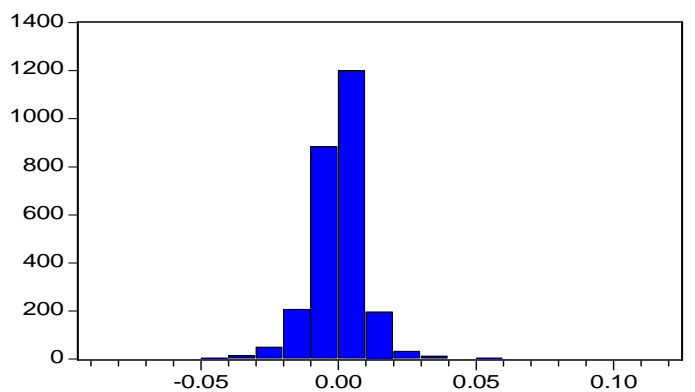
Series: BPIEURO PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.83e-05
Median	0.000000
Maximum	0.144568
Minimum	-0.085264
Std. Dev.	0.013551
Skewness	0.721389
Kurtosis	16.64927
Jarque-Bera	20478.93
Probability	0.000000



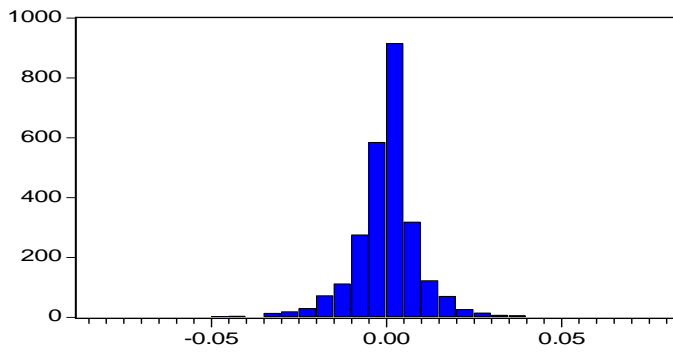
Series: BPIPORT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.63e-05
Median	1.90e-05
Maximum	0.099431
Minimum	-0.092815
Std. Dev.	0.009848
Skewness	-0.414651
Kurtosis	15.32958
Jarque-Bera	16600.45
Probability	0.000000



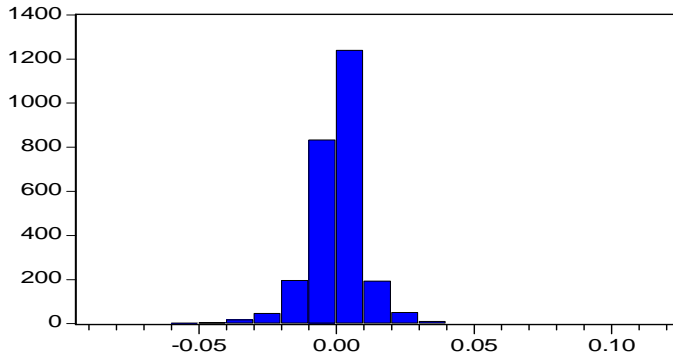
Series: CAXACPT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-6.51e-05
Median	0.000000
Maximum	0.102265
Minimum	-0.071946
Std. Dev.	0.009499
Skewness	-0.221869
Kurtosis	13.66879
Jarque-Bera	12394.92
Probability	0.000000



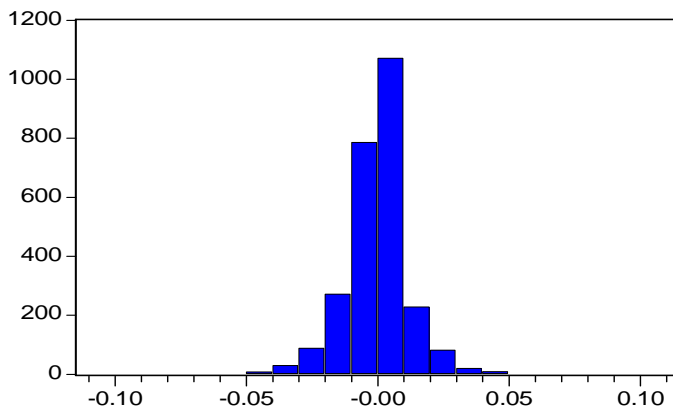
Series: ESPTACC PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.51e-05
Median	0.000000
Maximum	0.111658
Minimum	-0.087339
Std. Dev.	0.009876
Skewness	-0.033105
Kurtosis	15.92359
Jarque-Bera	18156.85
Probability	0.000000



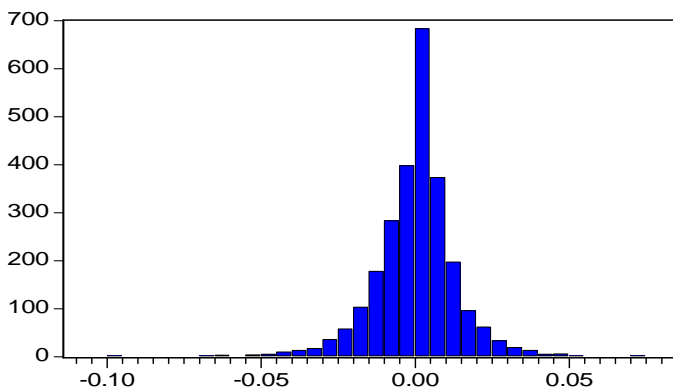
Series: AFACPT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.13e-05
Median	0.000000
Maximum	0.079046
Minimum	-0.083309
Std. Dev.	0.009697
Skewness	-0.516974
Kurtosis	10.77791
Jarque-Bera	6692.622
Probability	0.000000



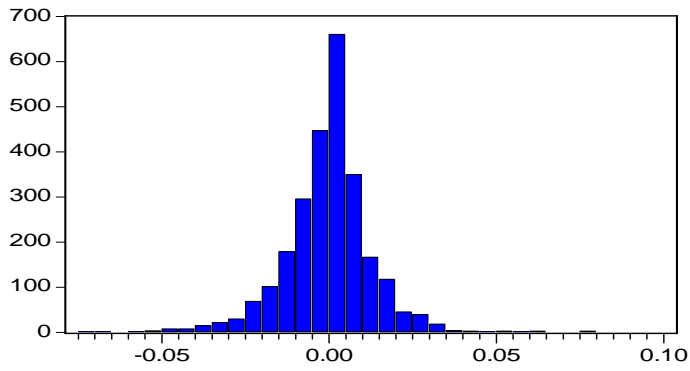
Series: SANACPL PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	9.59e-05
Median	0.000137
Maximum	0.112602
Minimum	-0.089412
Std. Dev.	0.010206
Skewness	-0.253788
Kurtosis	16.58680
Jarque-Bera	20095.67
Probability	0.000000



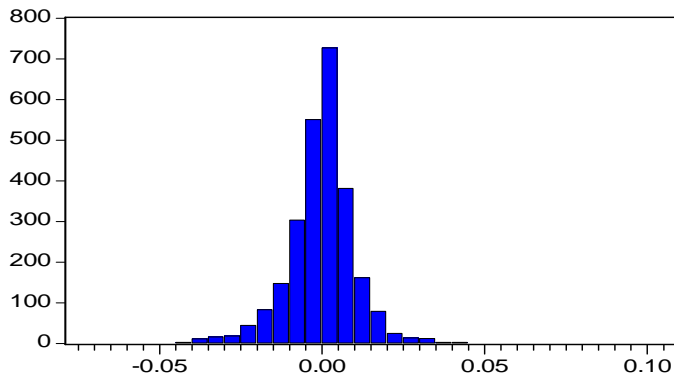
Series: AFPTINT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000255
Median	0.000000
Maximum	0.100499
Minimum	-0.105801
Std. Dev.	0.012237
Skewness	-0.132260
Kurtosis	9.747323
Jarque-Bera	4956.702
Probability	0.000000



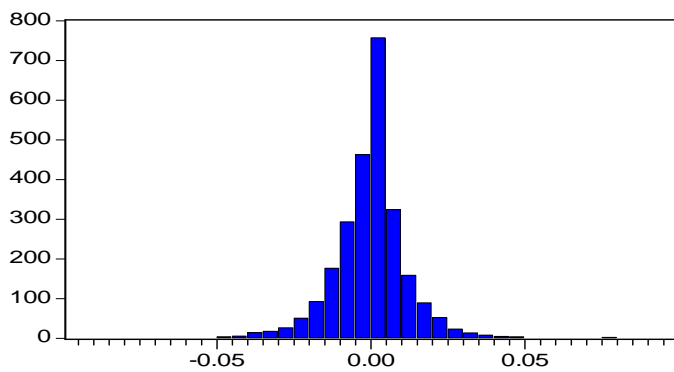
Series: BNUORCR PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000137
Median	0.000000
Maximum	0.075000
Minimum	-0.107130
Std. Dev.	0.013812
Skewness	-0.613245
Kurtosis	9.939952
Jarque-Bera	5399.239
Probability	0.000000



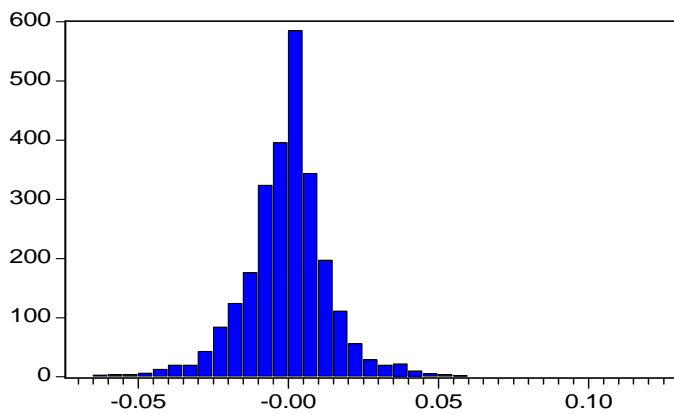
Series: CAIXINT PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000161
Median	0.000000
Maximum	0.098810
Minimum	-0.071920
Std. Dev.	0.013547
Skewness	0.089222
Kurtosis	8.330480
Jarque-Bera	3092.302
Probability	0.000000



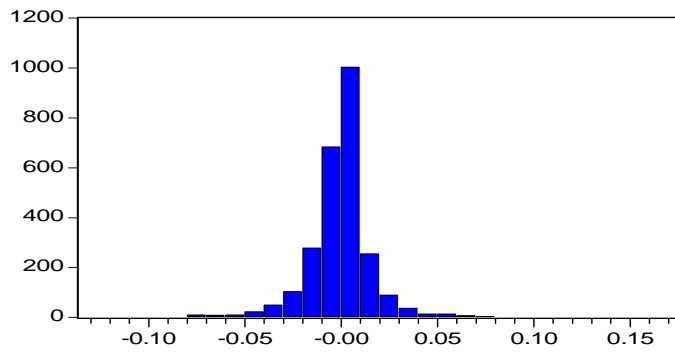
Series: ESACCEU PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.68e-05
Median	0.000000
Maximum	0.102436
Minimum	-0.073397
Std. Dev.	0.011302
Skewness	0.058007
Kurtosis	11.59969
Jarque-Bera	8040.956
Probability	0.000000



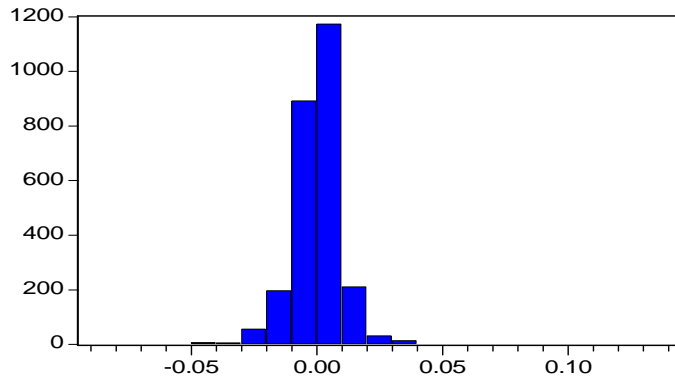
Series: RAIZEUR PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000140
Median	0.000000
Maximum	0.094372
Minimum	-0.094286
Std. Dev.	0.013336
Skewness	-0.042893
Kurtosis	12.19463
Jarque-Bera	9191.135
Probability	0.000000



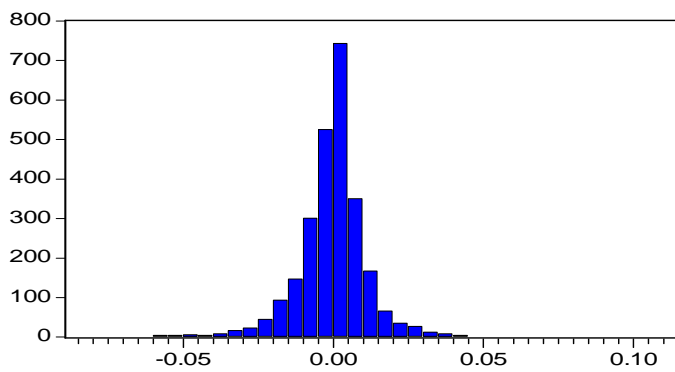
Series: BPIAMER PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000257
Median	0.000000
Maximum	0.122572
Minimum	-0.065826
Std. Dev.	0.014740
Skewness	0.308604
Kurtosis	8.210804
Jarque-Bera	2993.113
Probability	0.000000



Series: AFEUROF PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000256
Median	0.000000
Maximum	0.162613
Minimum	-0.128480
Std. Dev.	0.017947
Skewness	0.307614
Kurtosis	14.21414
Jarque-Bera	13711.98
Probability	0.000000

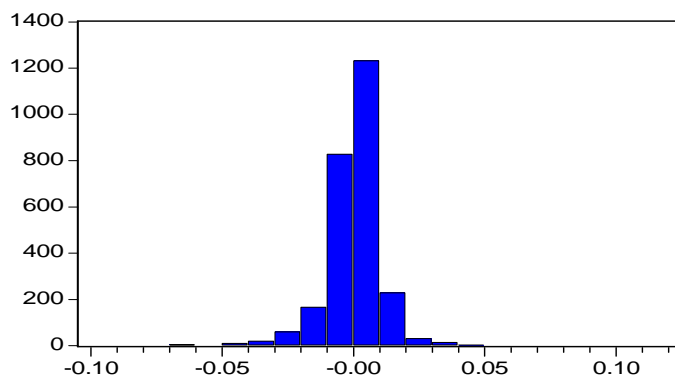


Series: AFEUTIL PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	2.69e-05
Median	0.000000
Maximum	0.139828
Minimum	-0.087636
Std. Dev.	0.010707
Skewness	0.437039
Kurtosis	24.43977
Jarque-Bera	50052.32
Probability	0.000000

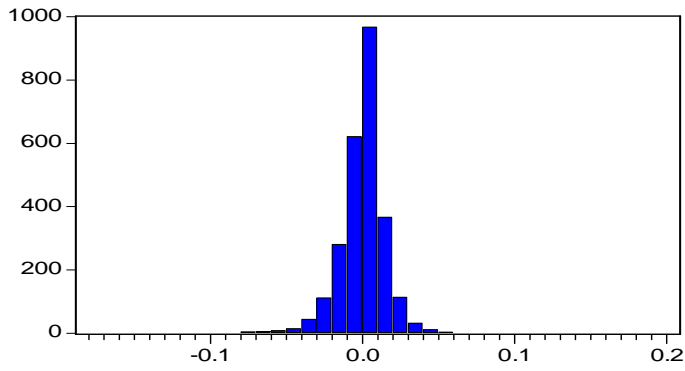


Series: BPIACCS PL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.42e-05
Median	0.000000
Maximum	0.108390
Minimum	-0.080624
Std. Dev.	0.012444
Skewness	0.174105
Kurtosis	12.80217
Jarque-Bera	10458.15
Probability	0.000000

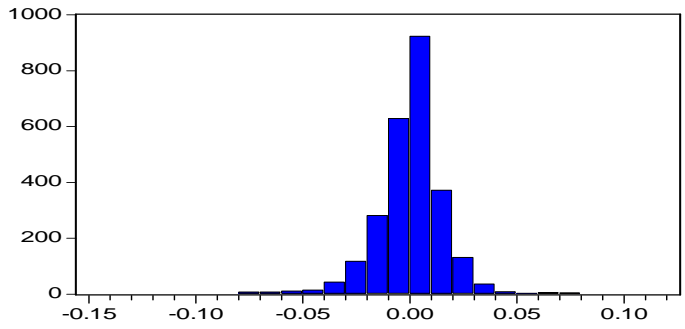
Austria Mutual Funds Stat Graphs



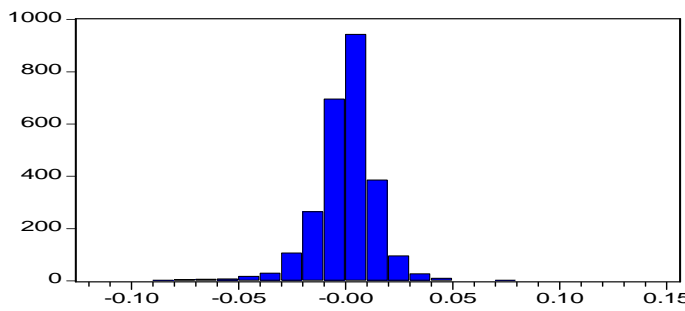
Series: VIENAS AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000205
Median	0.000364
Maximum	0.118267
Minimum	-0.091221
Std. Dev.	0.011280
Skewness	-0.448273
Kurtosis	18.32922
Jarque-Bera	25632.20
Probability	0.000000



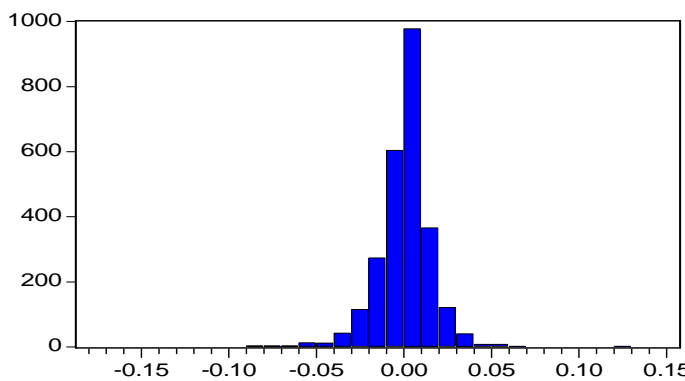
Series: OSTAKTV AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000369
Median	0.000382
Maximum	0.190300
Minimum	-0.171657
Std. Dev.	0.017210
Skewness	0.082856
Kurtosis	21.68093
Jarque-Bera	37939.71
Probability	0.000000



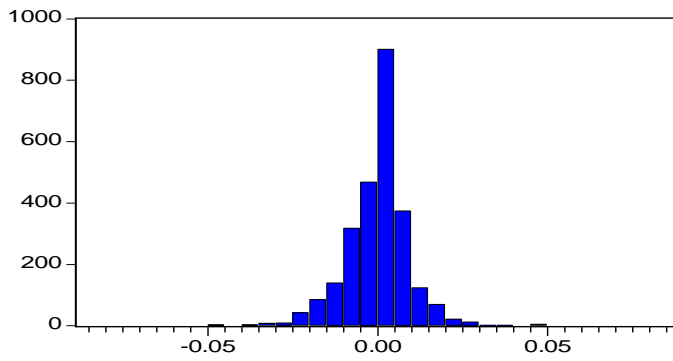
Series: DANBINV AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000333
Median	0.000000
Maximum	0.116082
Minimum	-0.141005
Std. Dev.	0.016699
Skewness	-0.377037
Kurtosis	11.77224
Jarque-Bera	8427.161
Probability	0.000000



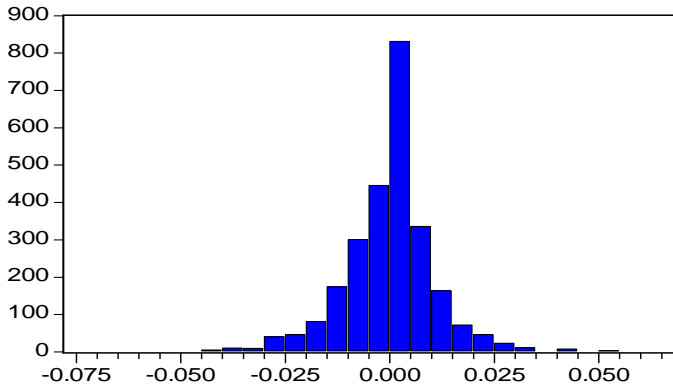
Series: OSTVLRV AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000384
Median	0.000000
Maximum	0.149614
Minimum	-0.116574
Std. Dev.	0.015524
Skewness	0.048328
Kurtosis	13.70661
Jarque-Bera	12462.41
Probability	0.000000



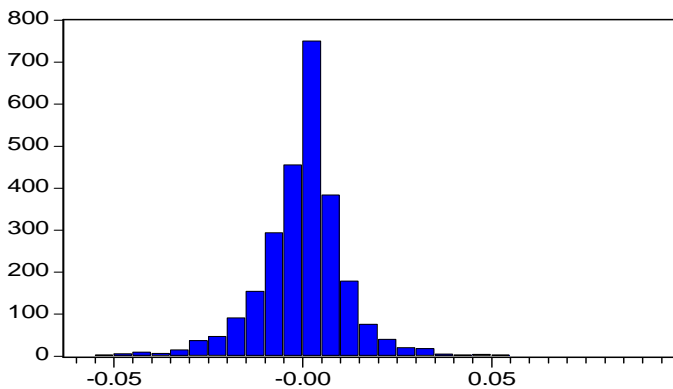
Series: RAIFOSE AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000535
Median	0.000691
Maximum	0.143530
Minimum	-0.171480
Std. Dev.	0.016987
Skewness	-0.284976
Kurtosis	16.44479
Jarque-Bera	19685.69
Probability	0.000000



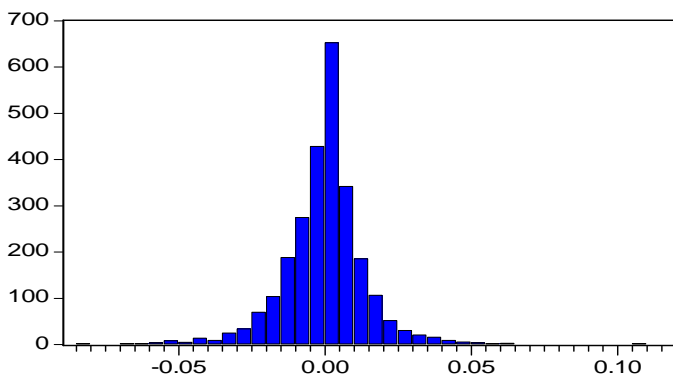
Series: SPGOLDR AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000115
Median	0.000000
Maximum	0.082835
Minimum	-0.083424
Std. Dev.	0.009842
Skewness	-0.191716
Kurtosis	11.04855
Jarque-Bera	7058.010
Probability	0.000000



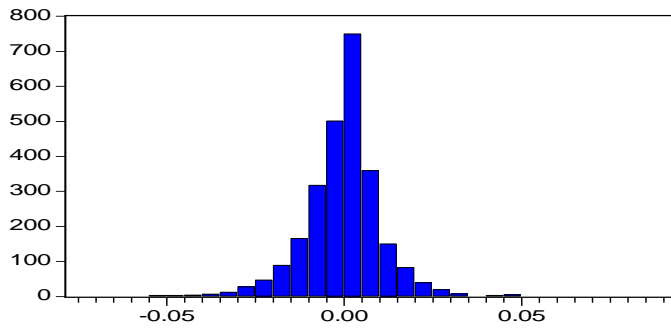
Series: GUTAKTN AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000164
Median	0.000000
Maximum	0.064815
Minimum	-0.073095
Std. Dev.	0.011031
Skewness	-0.094170
Kurtosis	6.552097
Jarque-Bera	1375.472
Probability	0.000000



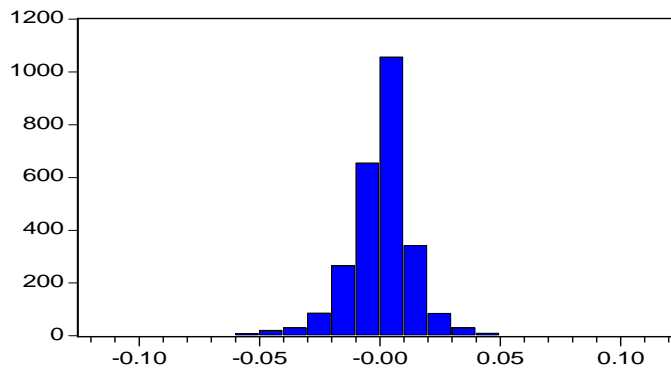
Series: TOPSWSF AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	2.24e-06
Median	0.000000
Maximum	0.093802
Minimum	-0.056827
Std. Dev.	0.011991
Skewness	0.059928
Kurtosis	7.974843
Jarque-Bera	2691.992
Probability	0.000000



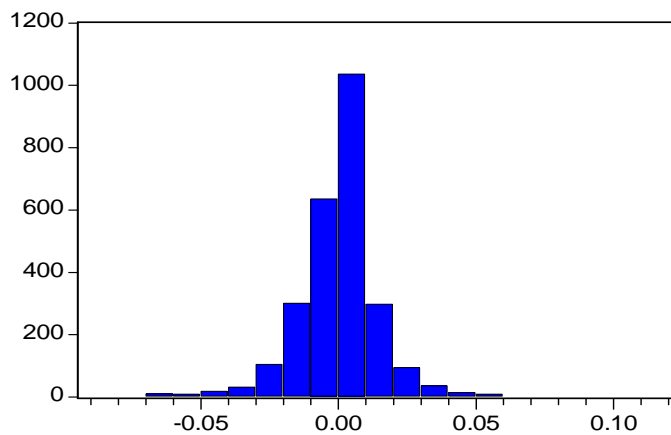
Series: ALLINVA AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.42e-05
Median	0.000000
Maximum	0.112212
Minimum	-0.082786
Std. Dev.	0.014770
Skewness	0.224327
Kurtosis	9.810798
Jarque-Bera	5064.533
Probability	0.000000



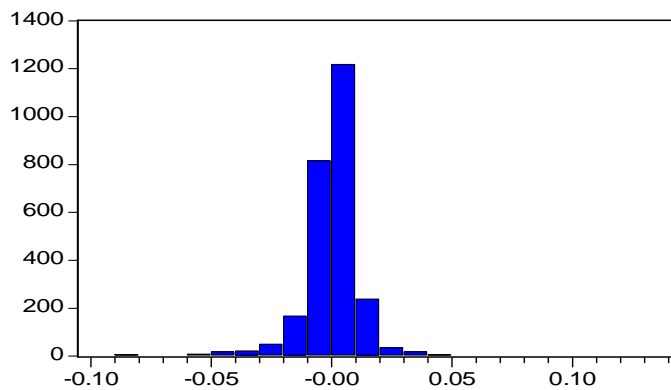
Series: AIBCGEF AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000149
Median	0.000000
Maximum	0.089290
Minimum	-0.073920
Std. Dev.	0.011263
Skewness	-0.016704
Kurtosis	8.836315
Jarque-Bera	3703.006
Probability	0.000000



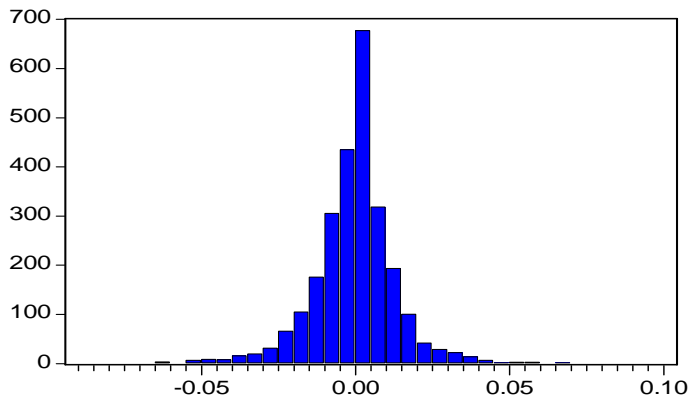
Series: CPEEURP AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000242
Median	0.000000
Maximum	0.117904
Minimum	-0.112380
Std. Dev.	0.014571
Skewness	-0.223605
Kurtosis	12.54175
Jarque-Bera	9919.084
Probability	0.000000



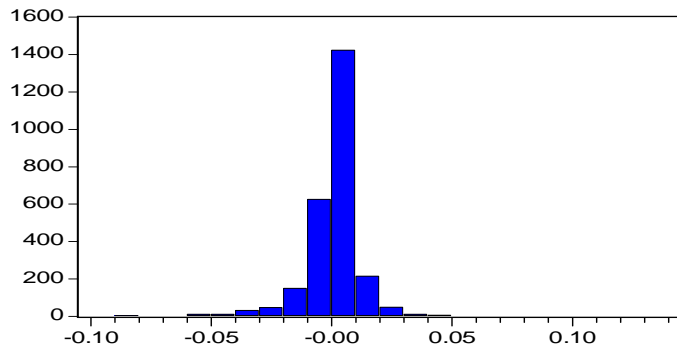
Series: APOLOST AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000188
Median	0.000000
Maximum	0.118541
Minimum	-0.083123
Std. Dev.	0.015190
Skewness	0.166925
Kurtosis	10.00701
Jarque-Bera	5349.504
Probability	0.000000



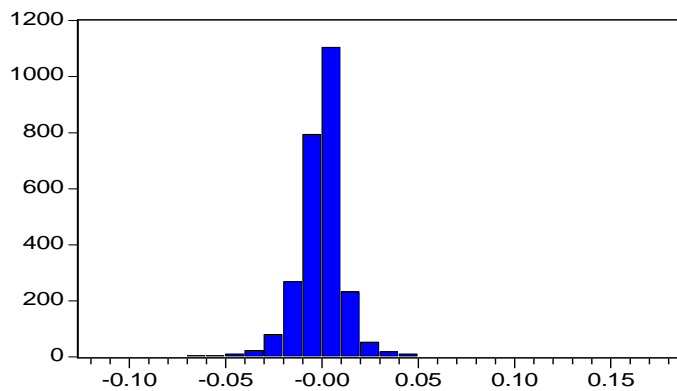
Series: VIENTPF AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000279
Median	0.000378
Maximum	0.131242
Minimum	-0.091223
Std. Dev.	0.012379
Skewness	-0.239016
Kurtosis	19.61898
Jarque-Bera	30049.03
Probability	0.000000



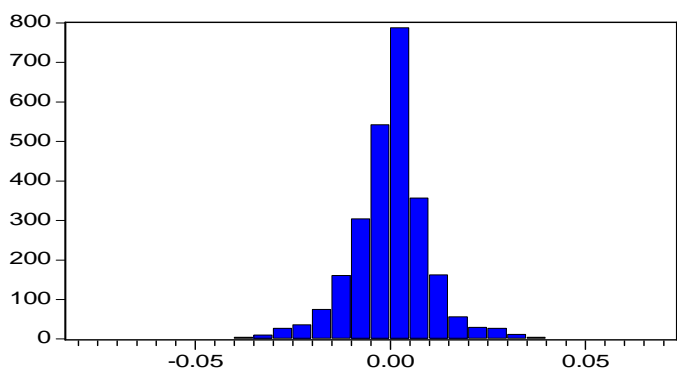
Series: PSKEURO AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000149
Median	0.000000
Maximum	0.098438
Minimum	-0.086871
Std. Dev.	0.014077
Skewness	0.164787
Kurtosis	8.907965
Jarque-Bera	3806.169
Probability	0.000000



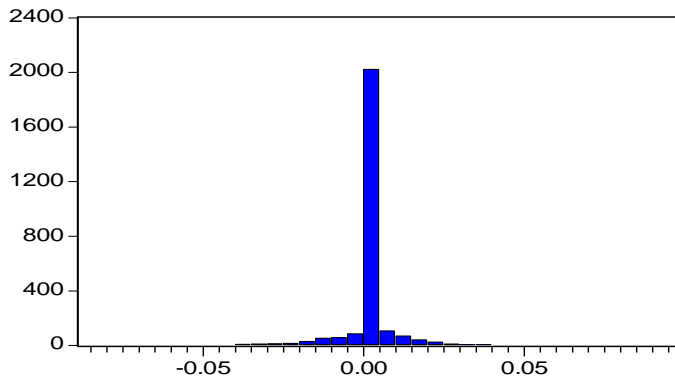
Series: FHDD GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000276
Median	0.000000
Maximum	0.131242
Minimum	-0.091223
Std. Dev.	0.012945
Skewness	-0.060350
Kurtosis	19.74119
Jarque-Bera	30468.98
Probability	0.000000



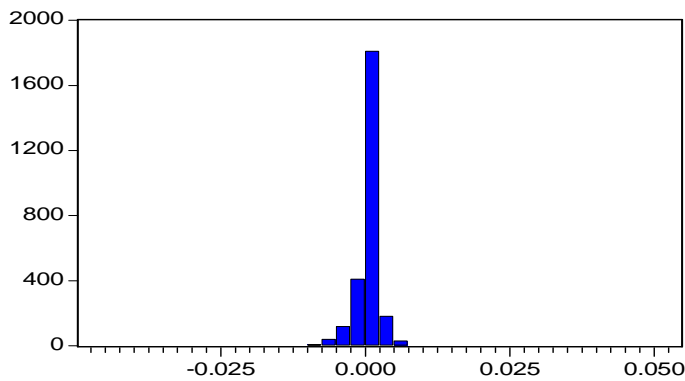
Series: GLBLEQU AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000334
Median	0.000000
Maximum	0.176778
Minimum	-0.117674
Std. Dev.	0.012759
Skewness	0.656960
Kurtosis	24.35966
Jarque-Bera	49784.22
Probability	0.000000



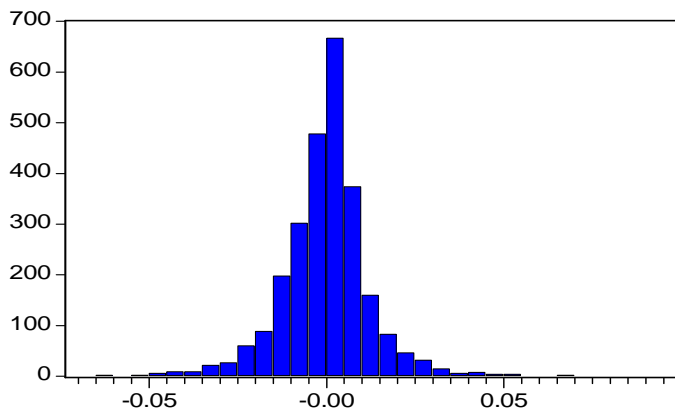
Series: ALPADFD AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	8.35e-05
Median	0.000000
Maximum	0.069545
Minimum	-0.075582
Std. Dev.	0.010314
Skewness	-0.160382
Kurtosis	7.704695
Jarque-Bera	2417.352
Probability	0.000000



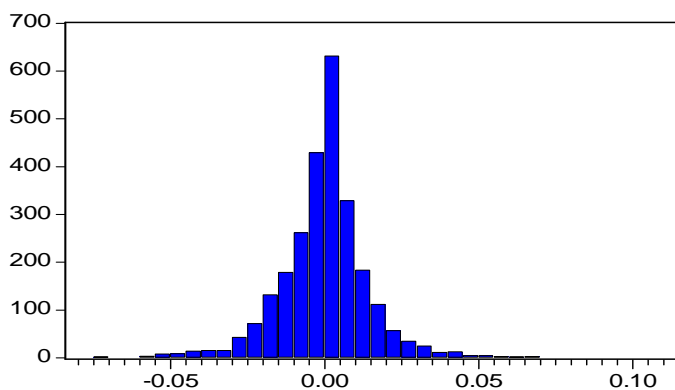
Series: DWSWEST AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.61e-05
Median	0.000000
Maximum	0.090091
Minimum	-0.084700
Std. Dev.	0.009291
Skewness	-1.224646
Kurtosis	24.88033
Jarque-Bera	52696.14
Probability	0.000000



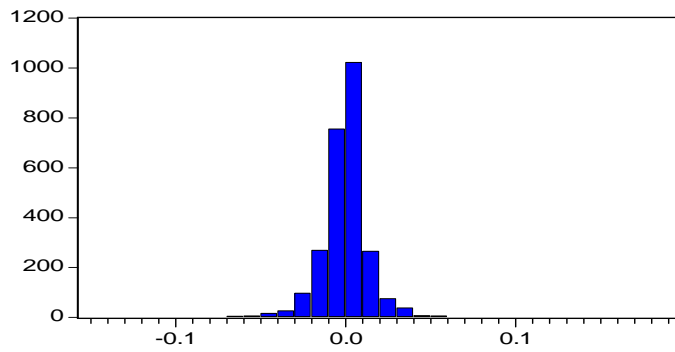
Series: GF9FUND AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000152
Median	0.000000
Maximum	0.051643
Minimum	-0.046875
Std. Dev.	0.002653
Skewness	0.133063
Kurtosis	99.54467
Jarque-Bera	1013264.
Probability	0.000000



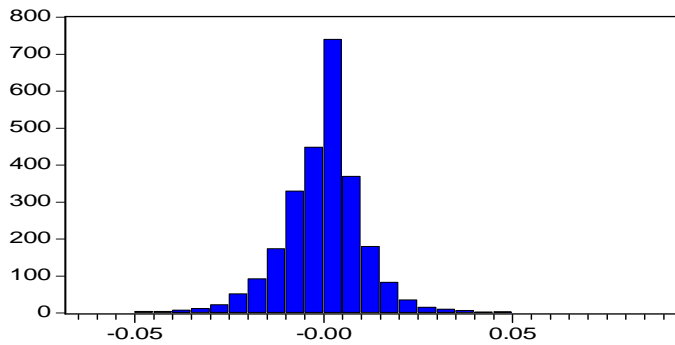
Series: INTSTAU AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000223
Median	0.000000
Maximum	0.094307
Minimum	-0.069699
Std. Dev.	0.012555
Skewness	0.082050
Kurtosis	7.696999
Jarque-Bera	2401.229
Probability	0.000000



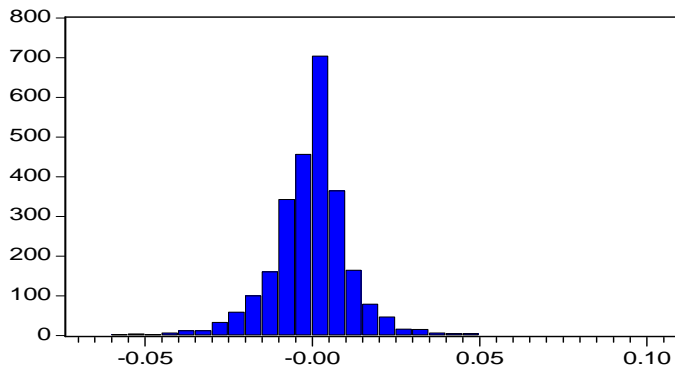
Series: EURPL50 AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-6.14e-05
Median	0.000000
Maximum	0.106932
Minimum	-0.076071
Std. Dev.	0.015030
Skewness	0.117532
Kurtosis	7.634274
Jarque-Bera	2340.681
Probability	0.000000



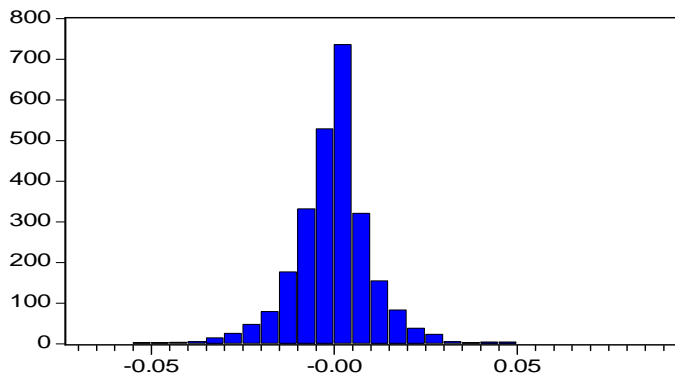
Series: CAPA103 AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.71e-05
Median	0.000000
Maximum	0.181202
Minimum	-0.145841
Std. Dev.	0.014654
Skewness	0.426518
Kurtosis	20.24957
Jarque-Bera	32425.00
Probability	0.000000



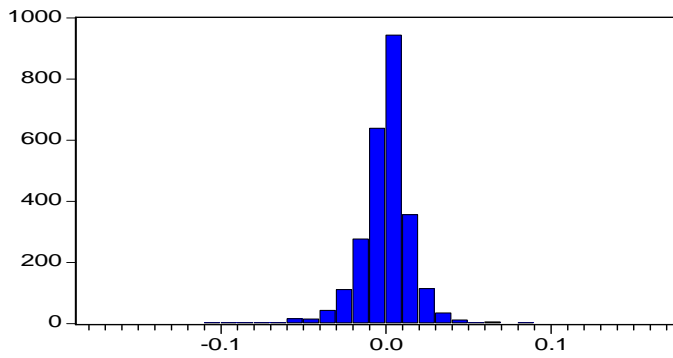
Series: OBRBSMX AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000228
Median	0.000000
Maximum	0.088889
Minimum	-0.064792
Std. Dev.	0.011350
Skewness	-0.149687
Kurtosis	7.949171
Jarque-Bera	2672.476
Probability	0.000000



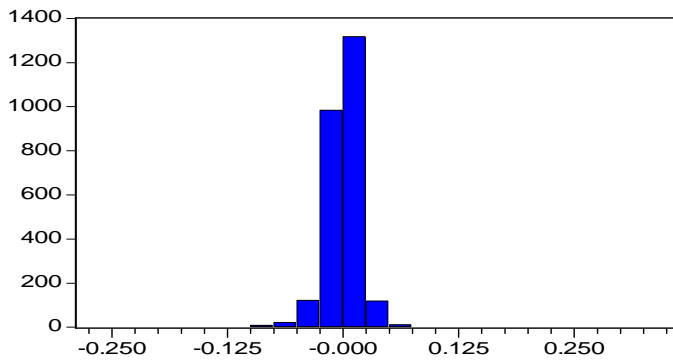
Series: K65FUND AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000227
Median	0.000000
Maximum	0.103827
Minimum	-0.066041
Std. Dev.	0.012169
Skewness	0.107369
Kurtosis	8.513817
Jarque-Bera	3309.983
Probability	0.000000



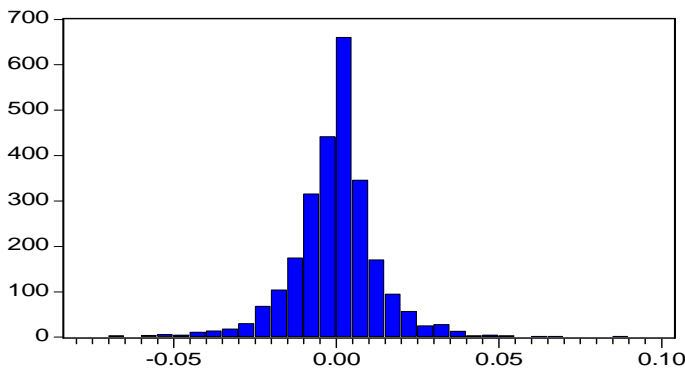
Series: SKWBAKT AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000213
Median	0.000000
Maximum	0.085711
Minimum	-0.065969
Std. Dev.	0.011344
Skewness	0.118972
Kurtosis	8.457856
Jarque-Bera	3244.380
Probability	0.000000



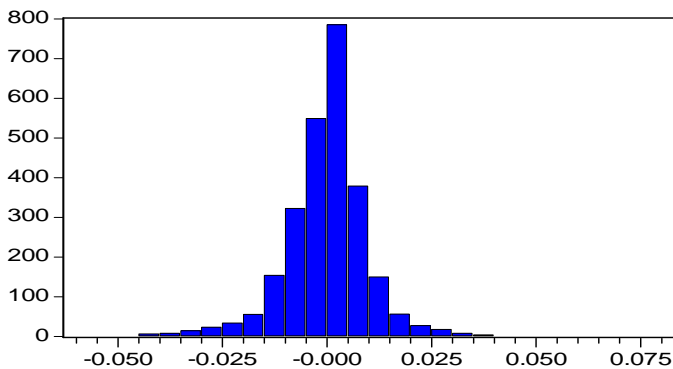
Series: ALLIOST AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000321
Median	0.000000
Maximum	0.165985
Minimum	-0.170657
Std. Dev.	0.017725
Skewness	-0.152141
Kurtosis	17.20014
Jarque-Bera	21930.46
Probability	0.000000



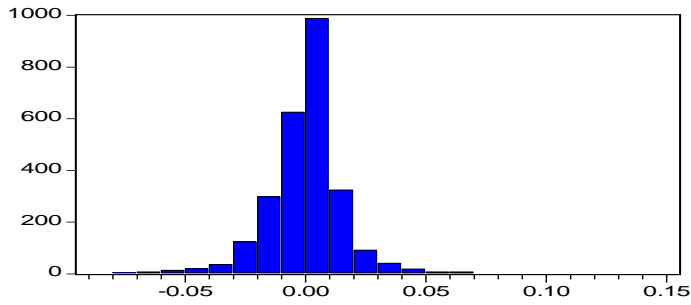
Series: ALSIEEQ AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000554
Median	0.000000
Maximum	0.348545
Minimum	-0.255970
Std. Dev.	0.022596
Skewness	1.303226
Kurtosis	52.10257
Jarque-Bera	262841.1
Probability	0.000000



Series: SELCTFD AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.56e-05
Median	0.000000
Maximum	0.099275
Minimum	-0.076972
Std. Dev.	0.013916
Skewness	0.194223
Kurtosis	8.968553
Jarque-Bera	3888.988
Probability	0.000000

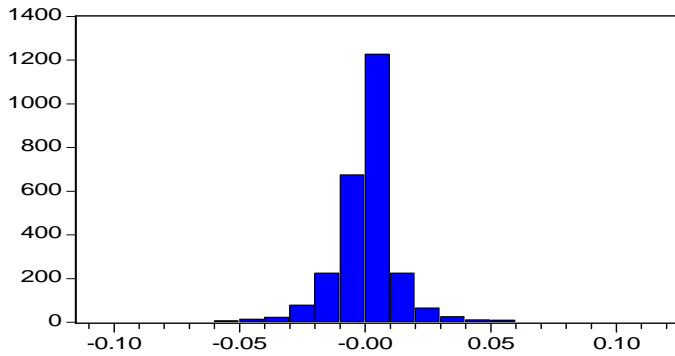


Series: EUROTST AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.37e-05
Median	0.000000
Maximum	0.076104
Minimum	-0.057260
Std. Dev.	0.010136
Skewness	-0.103097
Kurtosis	7.946340
Jarque-Bera	2664.310
Probability	0.000000

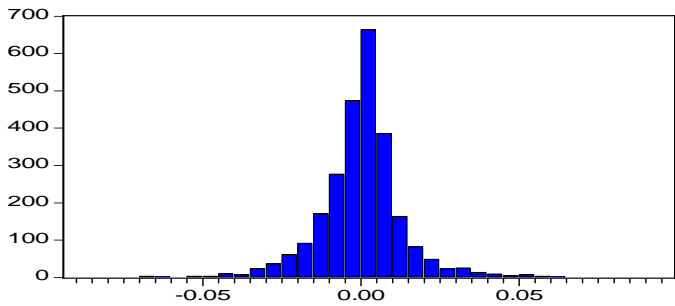


Series: 3BKESKA AV	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.09e-05
Median	0.000000
Maximum	0.142534
Minimum	-0.083455
Std. Dev.	0.015872
Skewness	0.240065
Kurtosis	9.720454
Jarque-Bera	4934.817
Probability	0.000000

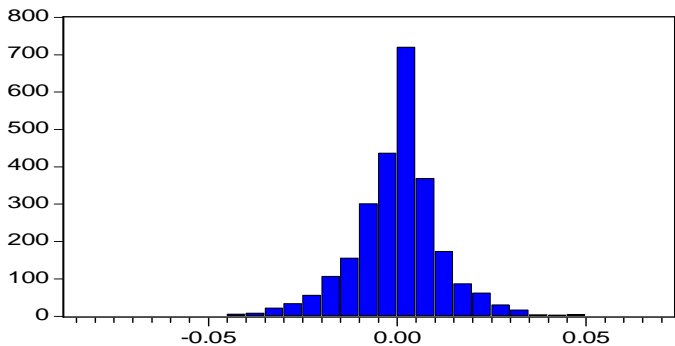
Finland Mutual Funds Stat Graphs



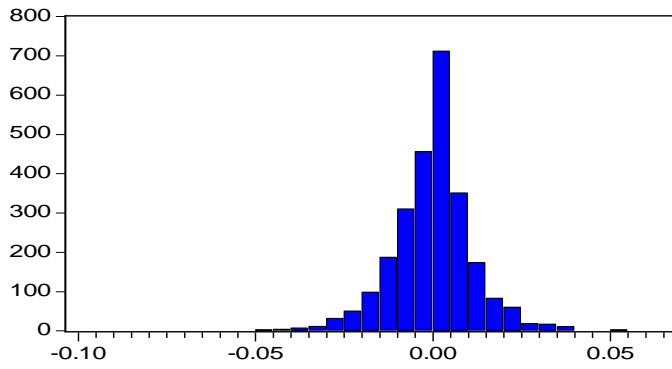
Series: GYLSMFA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000134
Median	0.000000
Maximum	0.112786
Minimum	-0.100550
Std. Dev.	0.013288
Skewness	-0.150610
Kurtosis	12.79993
Jarque-Bera	10450.07
Probability	0.000000



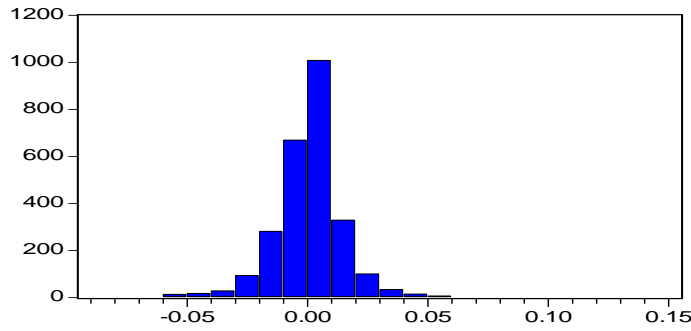
Series: ALFSCBA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000257
Median	0.000391
Maximum	0.090802
Minimum	-0.086663
Std. Dev.	0.013866
Skewness	-0.052167
Kurtosis	8.978183
Jarque-Bera	3886.275
Probability	0.000000



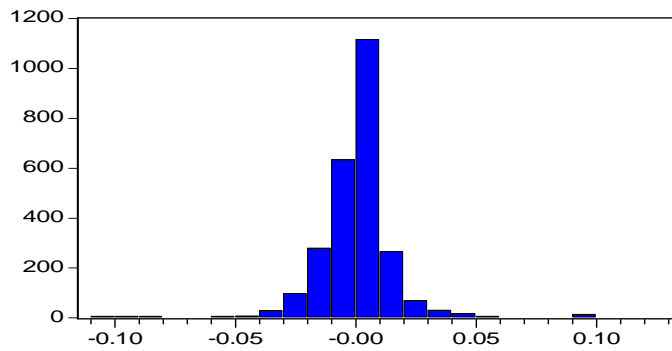
Series: MANGLOK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.94e-07
Median	0.000323
Maximum	0.069731
Minimum	-0.084446
Std. Dev.	0.012142
Skewness	-0.374004
Kurtosis	6.829856
Jarque-Bera	1655.336
Probability	0.000000



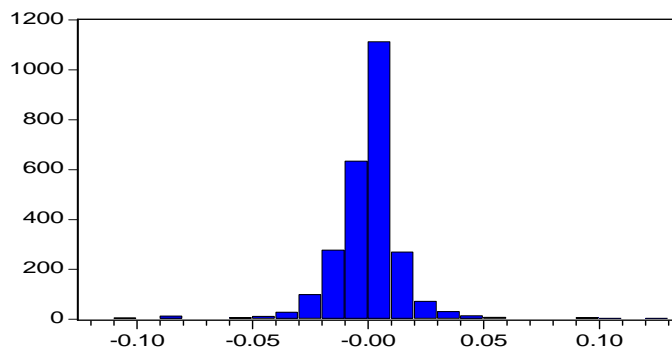
Series: MERFORE FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000148
Median	0.000000
Maximum	0.063612
Minimum	-0.099392
Std. Dev.	0.012126
Skewness	-0.501946
Kurtosis	9.078165
Jarque-Bera	4125.686
Probability	0.000000



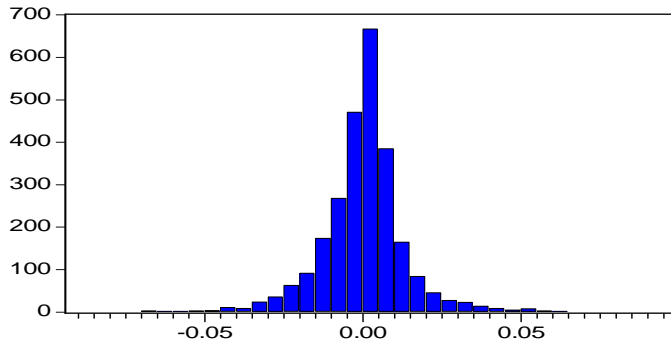
Series: FIMFENA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000475
Median	0.000282
Maximum	0.142034
Minimum	-0.083503
Std. Dev.	0.014505
Skewness	0.052346
Kurtosis	10.02584
Jarque-Bera	5367.306
Probability	0.000000



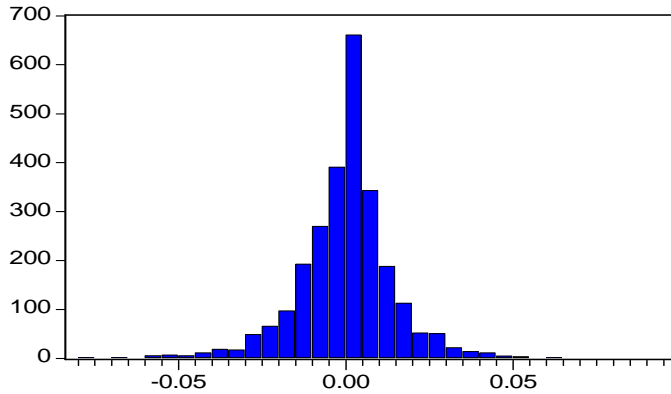
Series: MAAILMK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.39e-05
Median	0.000000
Maximum	0.122914
Minimum	-0.105592
Std. Dev.	0.017654
Skewness	0.405429
Kurtosis	16.95312
Jarque-Bera	21235.86
Probability	0.000000



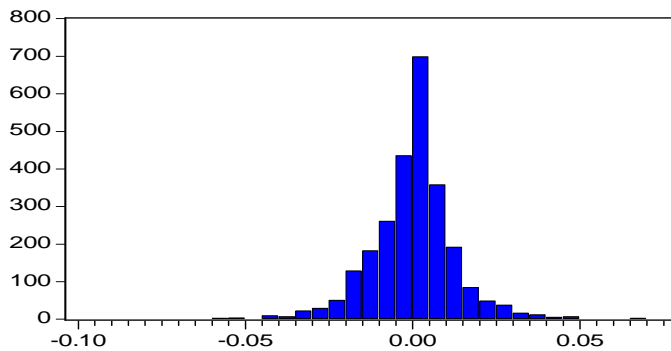
Series: MAAILMT FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-5.40e-05
Median	0.000000
Maximum	0.123696
Minimum	-0.118546
Std. Dev.	0.017859
Skewness	0.309298
Kurtosis	17.60667
Jarque-Bera	23235.04
Probability	0.000000



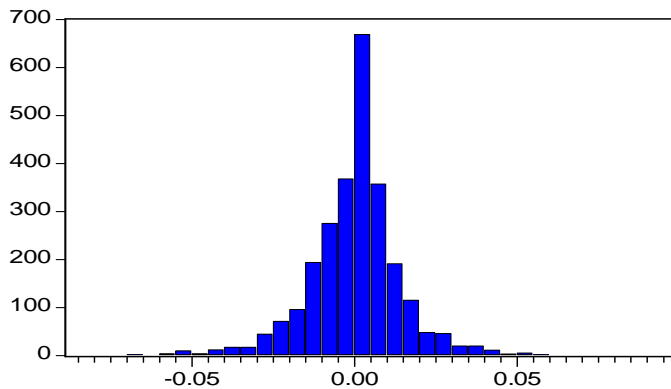
Series: ALFSCAA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000219
Median	0.000413
Maximum	0.090802
Minimum	-0.086745
Std. Dev.	0.014058
Skewness	-0.059885
Kurtosis	8.938301
Jarque-Bera	3834.987
Probability	0.000000



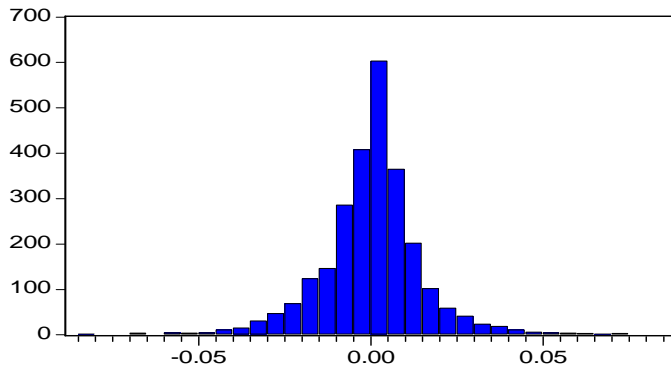
Series: SASFINB FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000108
Median	0.000446
Maximum	0.094011
Minimum	-0.076138
Std. Dev.	0.014539
Skewness	-0.224584
Kurtosis	6.764260
Jarque-Bera	1562.292
Probability	0.000000



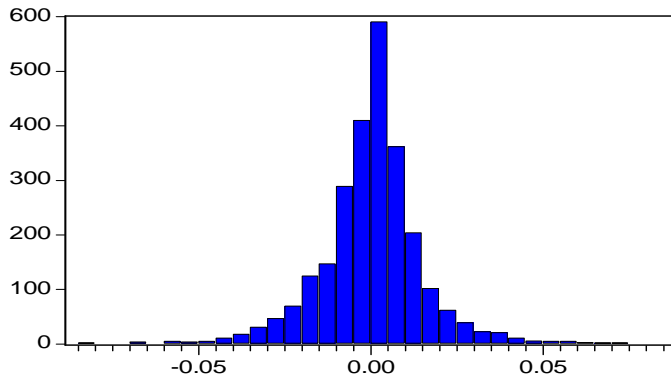
Series: MERFENN FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	7.08e-05
Median	0.000000
Maximum	0.073968
Minimum	-0.098256
Std. Dev.	0.013031
Skewness	-0.164507
Kurtosis	7.831857
Jarque-Bera	2549.764
Probability	0.000000



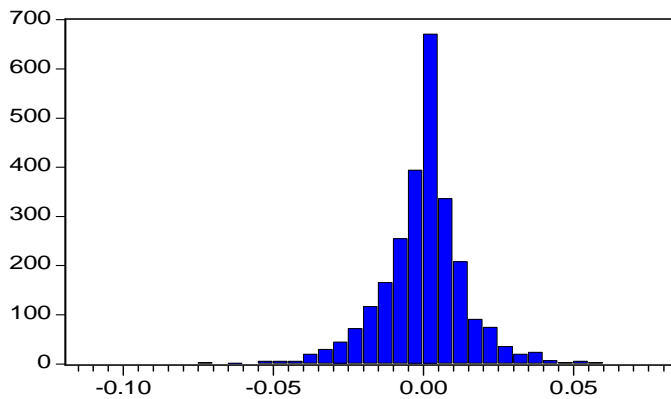
Series: SAMOSYK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000196
Median	0.000419
Maximum	0.092196
Minimum	-0.081313
Std. Dev.	0.014586
Skewness	-0.229468
Kurtosis	7.065209
Jarque-Bera	1819.402
Probability	0.000000



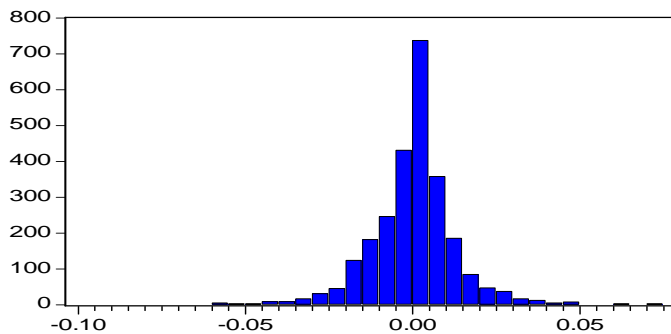
Series: ALFFIBA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000237
Median	0.000464
Maximum	0.080948
Minimum	-0.083556
Std. Dev.	0.015143
Skewness	-0.101017
Kurtosis	7.026817
Jarque-Bera	1767.170
Probability	0.000000



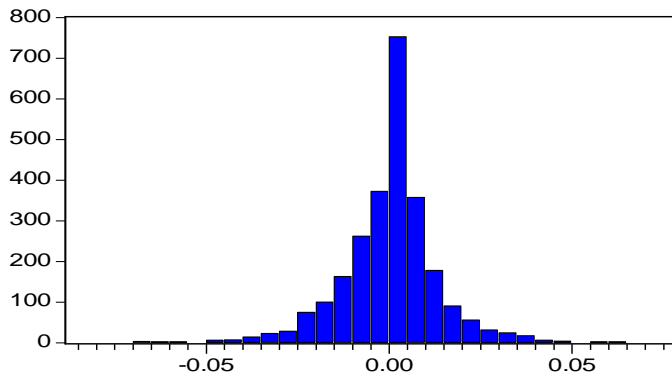
Series: ALFFIAI FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000190
Median	0.000519
Maximum	0.080950
Minimum	-0.083552
Std. Dev.	0.015228
Skewness	-0.119033
Kurtosis	6.866731
Jarque-Bera	1631.525
Probability	0.000000



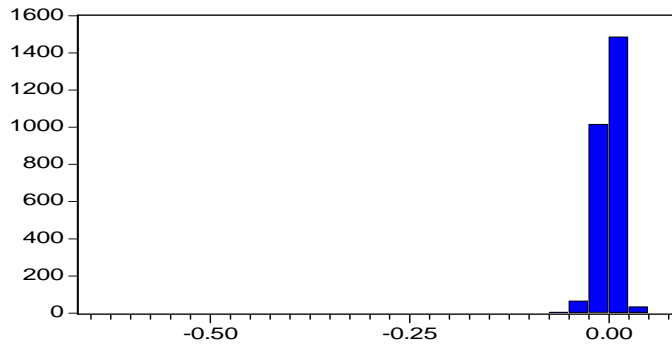
Series: FON2KPA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	1.51e-05
Median	0.000000
Maximum	0.077088
Minimum	-0.110453
Std. Dev.	0.014614
Skewness	-0.363535
Kurtosis	7.204543
Jarque-Bera	1979.232
Probability	0.000000



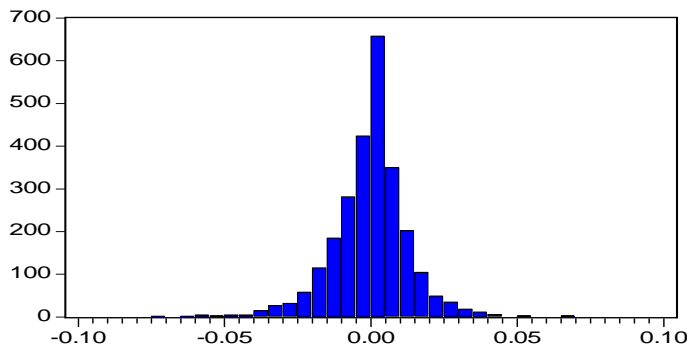
Series: MERPFIG FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000167
Median	0.000000
Maximum	0.073831
Minimum	-0.097132
Std. Dev.	0.013033
Skewness	-0.147882
Kurtosis	7.992137
Jarque-Bera	2718.676
Probability	0.000000



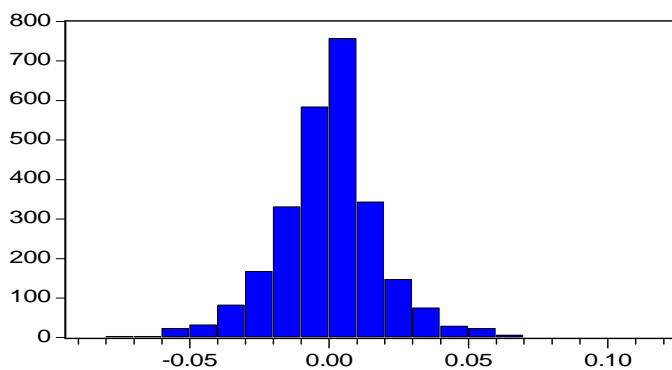
Series: EVLSELB FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000247
Median	0.000394
Maximum	0.070950
Minimum	-0.084089
Std. Dev.	0.014003
Skewness	-0.246285
Kurtosis	7.472825
Jarque-Bera	2201.212
Probability	0.000000



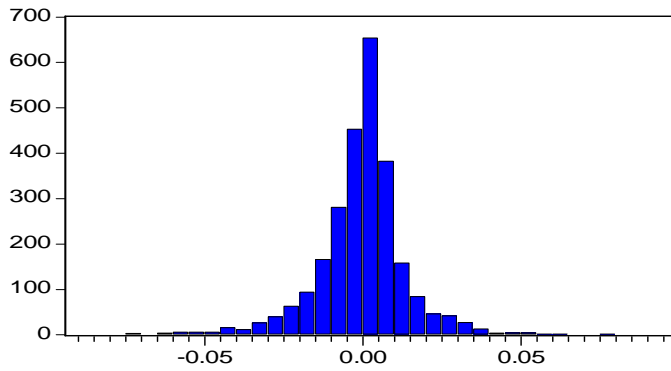
Series: ALFSEBA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000251
Median	0.000683
Maximum	0.061392
Minimum	-0.640029
Std. Dev.	0.016726
Skewness	-21.71479
Kurtosis	822.9817
Jarque-Bera	73297256
Probability	0.000000



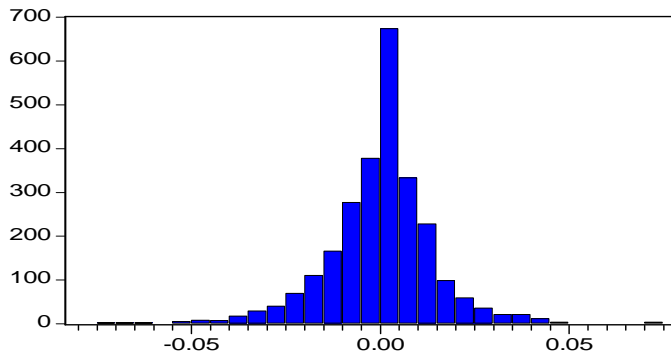
Series: SAMEUOK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-5.24e-05
Median	0.000210
Maximum	0.098765
Minimum	-0.097805
Std. Dev.	0.013791
Skewness	-0.337529
Kurtosis	8.818577
Jarque-Bera	3729.950
Probability	0.000000



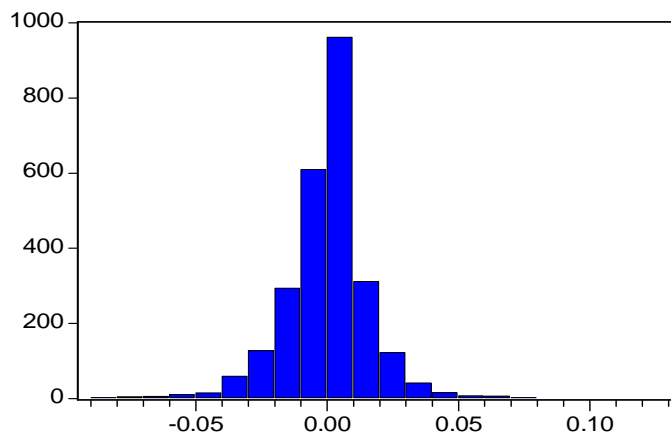
Series: MANGTEK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000113
Median	0.000000
Maximum	0.116155
Minimum	-0.082668
Std. Dev.	0.018653
Skewness	-0.017416
Kurtosis	5.076527
Jarque-Bera	468.8785
Probability	0.000000



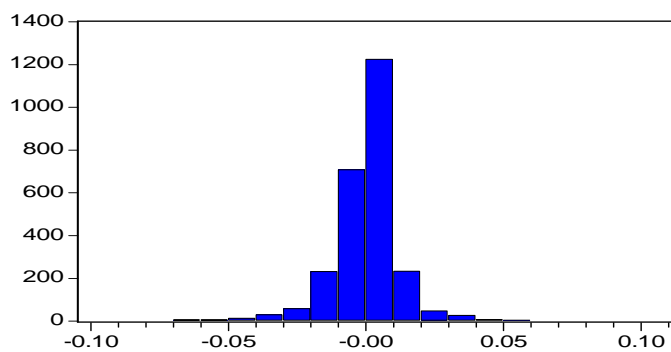
Series: MANDEUK FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000255
Median	0.000000
Maximum	0.092976
Minimum	-0.089879
Std. Dev.	0.014711
Skewness	-0.310131
Kurtosis	8.701143
Jarque-Bera	3575.173
Probability	0.000000



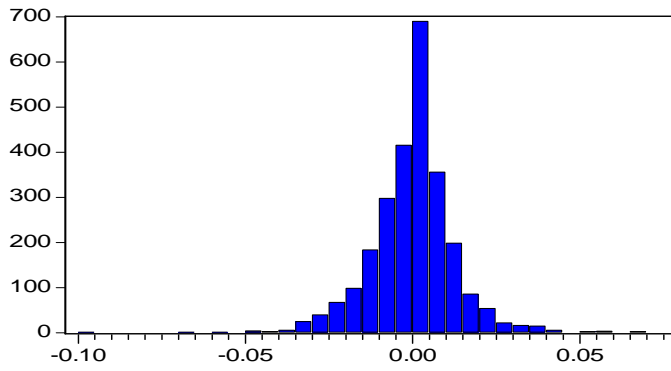
Series: OPDELTA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000285
Median	0.000572
Maximum	0.073056
Minimum	-0.076546
Std. Dev.	0.014287
Skewness	-0.198328
Kurtosis	6.595600
Jarque-Bera	1422.522
Probability	0.000000



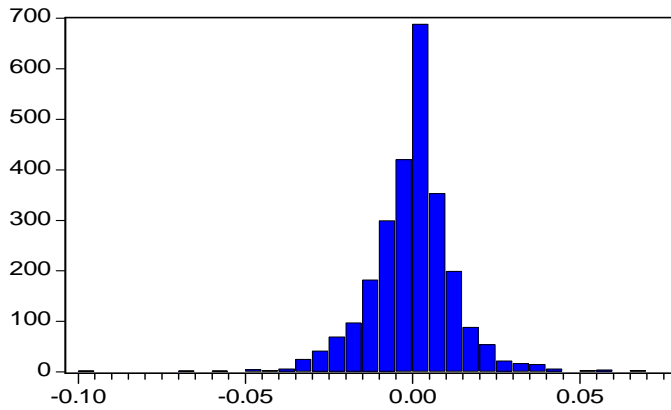
Series: FIMTEKA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.96e-05
Median	0.000000
Maximum	0.126214
Minimum	-0.088943
Std. Dev.	0.016730
Skewness	0.083044
Kurtosis	8.469270
Jarque-Bera	3254.782
Probability	0.000000



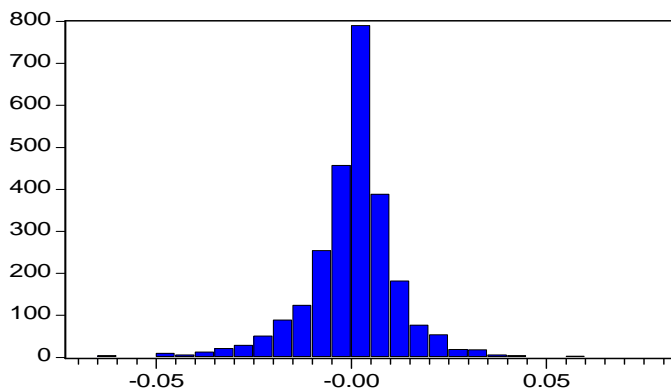
Series: GYLEEVA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.18e-05
Median	0.000000
Maximum	0.105643
Minimum	-0.099797
Std. Dev.	0.012956
Skewness	0.191620
Kurtosis	14.91176
Jarque-Bera	15440.60
Probability	0.000000



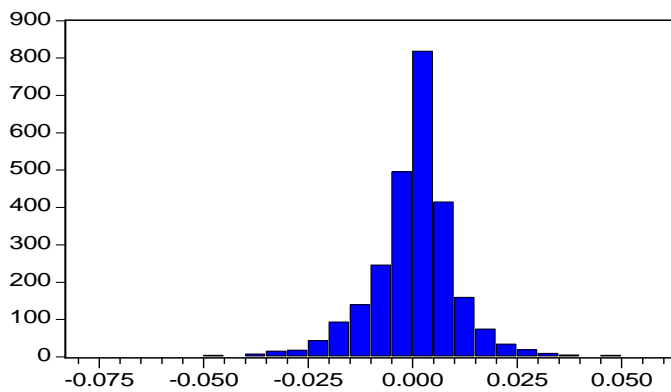
Series: MNEUROL FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-2.28e-05
Median	0.000000
Maximum	0.072276
Minimum	-0.097489
Std. Dev.	0.013165
Skewness	-0.238694
Kurtosis	8.848260
Jarque-Bera	3742.833
Probability	0.000000



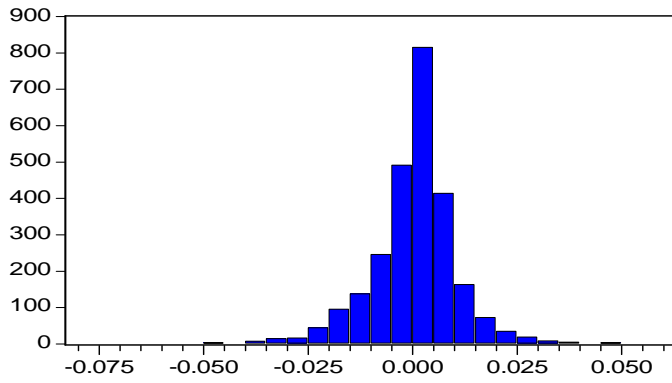
Series: MNEUROI FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-2.25e-05
Median	0.000000
Maximum	0.072240
Minimum	-0.097469
Std. Dev.	0.013177
Skewness	-0.241091
Kurtosis	8.827689
Jarque-Bera	3717.223
Probability	0.000000



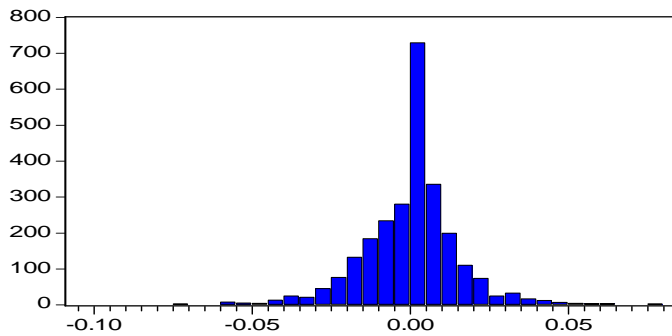
Series: FONNSCA FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000265
Median	0.000718
Maximum	0.075607
Minimum	-0.066415
Std. Dev.	0.012323
Skewness	-0.502413
Kurtosis	7.686342
Jarque-Bera	2497.191
Probability	0.000000



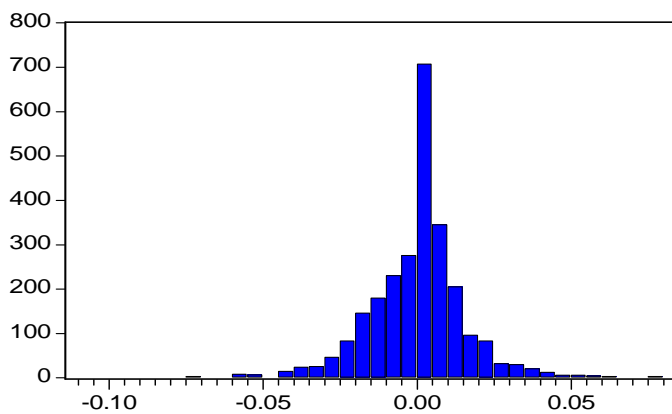
Series: MNNORSI FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000310
Median	0.000229
Maximum	0.055190
Minimum	-0.075954
Std. Dev.	0.010658
Skewness	-0.471899
Kurtosis	7.818361
Jarque-Bera	2620.670
Probability	0.000000



Series: MNNORSC FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000322
Median	0.000246
Maximum	0.055204
Minimum	-0.076040
Std. Dev.	0.010692
Skewness	-0.468215
Kurtosis	7.749455
Jarque-Bera	2547.496
Probability	0.000000

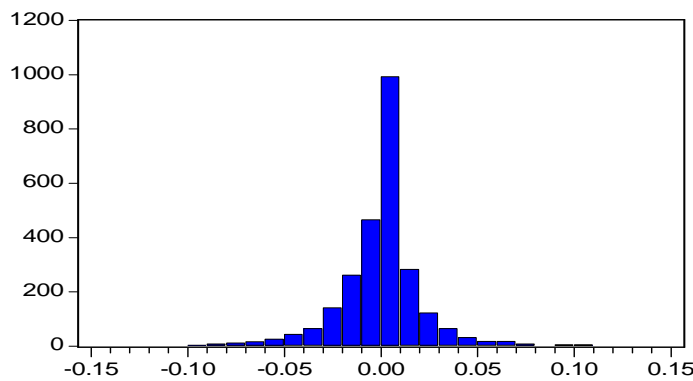


Series: MERVAN FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	3.98e-05
Median	0.000000
Maximum	0.079634
Minimum	-0.102740
Std. Dev.	0.015969
Skewness	-0.132791
Kurtosis	7.141888
Jarque-Bera	1872.585
Probability	0.000000

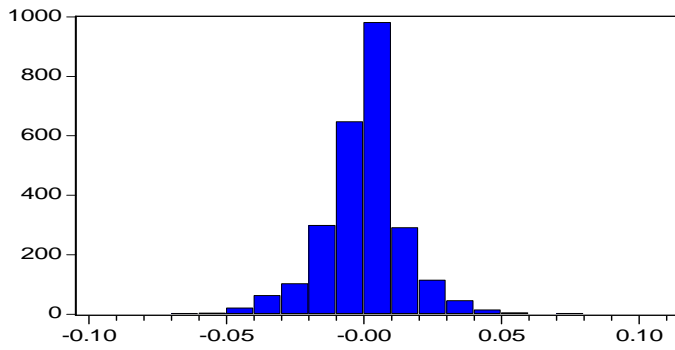


Series: MERAVAL FH	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.03e-05
Median	0.000000
Maximum	0.079514
Minimum	-0.106443
Std. Dev.	0.016031
Skewness	-0.145030
Kurtosis	6.948847
Jarque-Bera	1704.278
Probability	0.000000

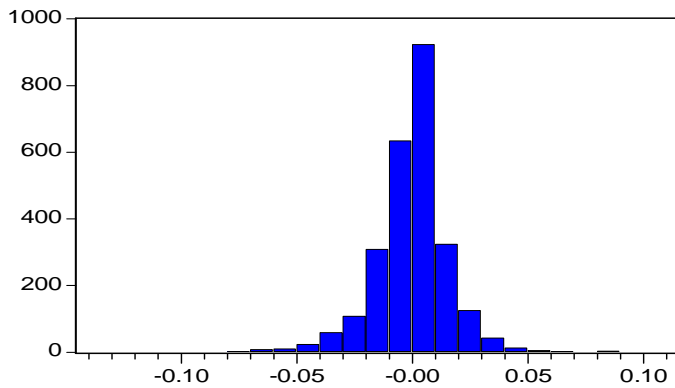
Germany Mutual Funds Stat Graphs



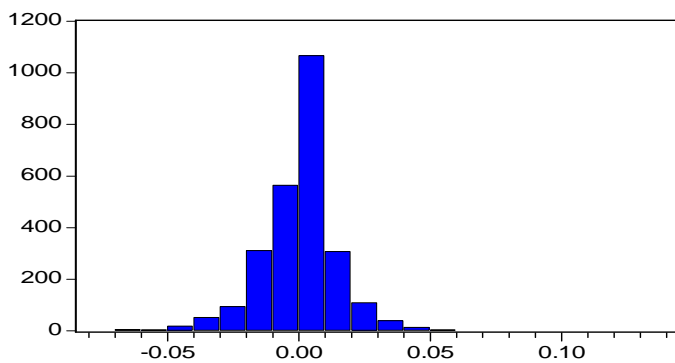
Series: U2IG GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000556
Median	0.000000
Maximum	0.148747
Minimum	-0.147004
Std. Dev.	0.023438
Skewness	-0.172131
Kurtosis	9.979440
Jarque-Bera	5308.347
Probability	0.000000



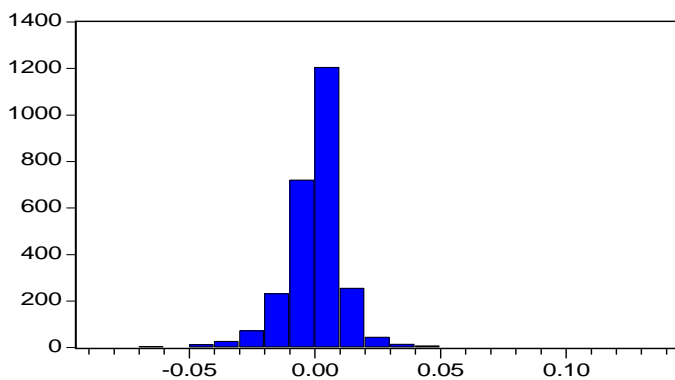
Series: ALTLEIP GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.97e-06
Median	0.000000
Maximum	0.108700
Minimum	-0.094424
Std. Dev.	0.015346
Skewness	0.015267
Kurtosis	7.659354
Jarque-Bera	2360.113
Probability	0.000000



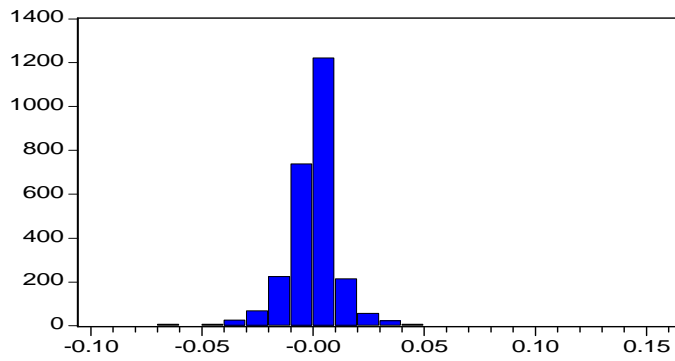
Series: DTVERMG GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.68e-05
Median	0.000287
Maximum	0.107718
Minimum	-0.130922
Std. Dev.	0.016555
Skewness	-0.243808
Kurtosis	8.971991
Jarque-Bera	3902.895
Probability	0.000000



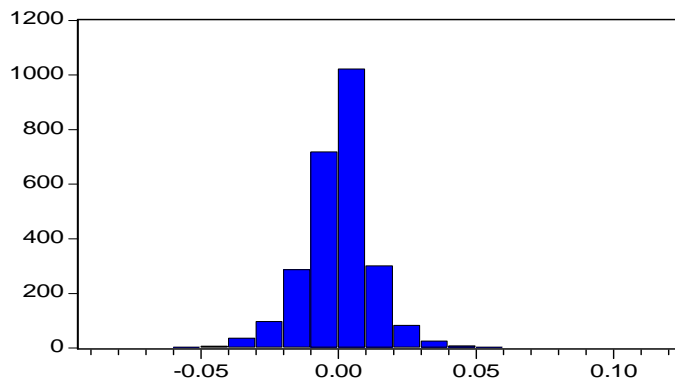
Series: UIGQ GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.60e-05
Median	0.000000
Maximum	0.139435
Minimum	-0.073790
Std. Dev.	0.014962
Skewness	0.115256
Kurtosis	9.203951
Jarque-Bera	4189.852
Probability	0.000000



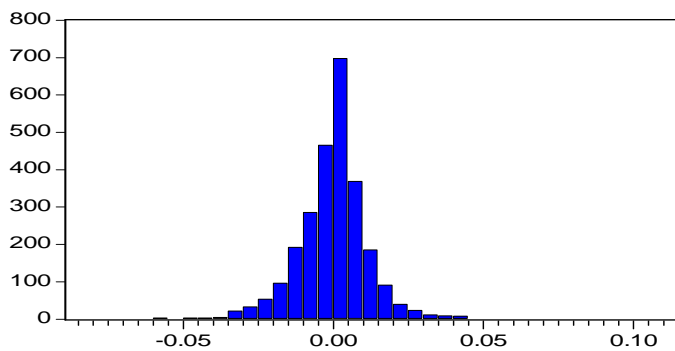
Series: SMHMDC GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000197
Median	0.000744
Maximum	0.130799
Minimum	-0.086047
Std. Dev.	0.012328
Skewness	-0.220435
Kurtosis	13.74565
Jarque-Bera	12573.58
Probability	0.000000



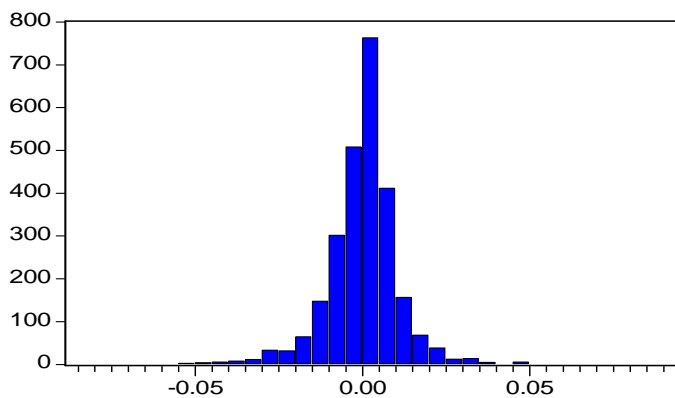
Series: SMHSMLC GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000161
Median	0.000691
Maximum	0.152083
Minimum	-0.096612
Std. Dev.	0.011858
Skewness	-0.064084
Kurtosis	18.90100
Jarque-Bera	27487.79
Probability	0.000000



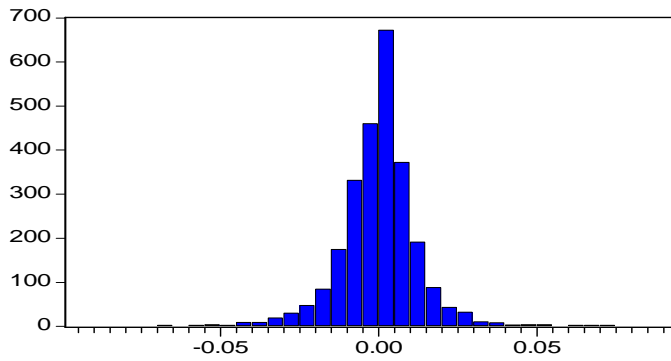
Series: DITVERM GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.14e-05
Median	0.000000
Maximum	0.111007
Minimum	-0.085639
Std. Dev.	0.013029
Skewness	-0.242235
Kurtosis	8.673518
Jarque-Bera	3524.707
Probability	0.000000



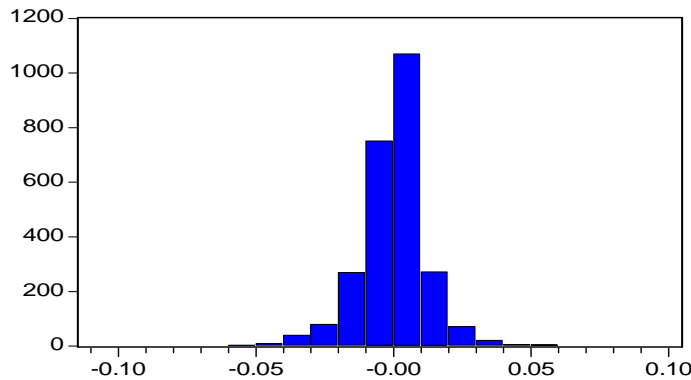
Series: RKAKGLB GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000127
Median	0.000000
Maximum	0.105252
Minimum	-0.081034
Std. Dev.	0.012121
Skewness	-0.225285
Kurtosis	9.294489
Jarque-Bera	4329.157
Probability	0.000000



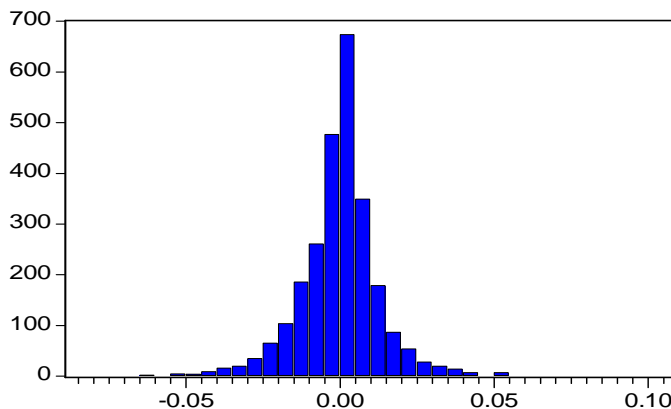
Series: LINSYSB GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000124
Median	0.000364
Maximum	0.089530
Minimum	-0.082944
Std. Dev.	0.011162
Skewness	-0.485457
Kurtosis	9.947919
Jarque-Bera	5350.217
Probability	0.000000



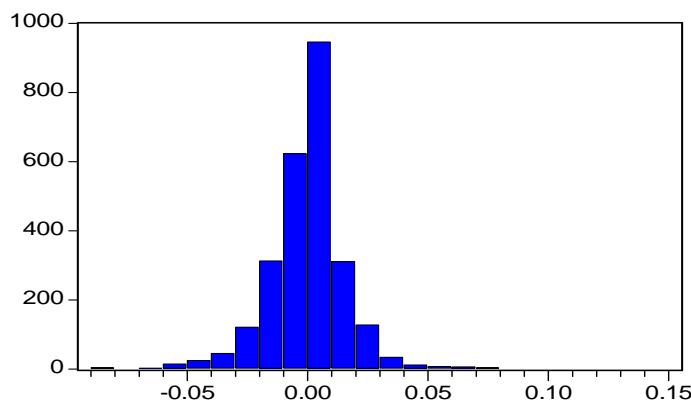
Series: DWSLOAK GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000179
Median	0.000100
Maximum	0.088135
Minimum	-0.091984
Std. Dev.	0.012669
Skewness	-0.036774
Kurtosis	9.156584
Jarque-Bera	4121.017
Probability	0.000000



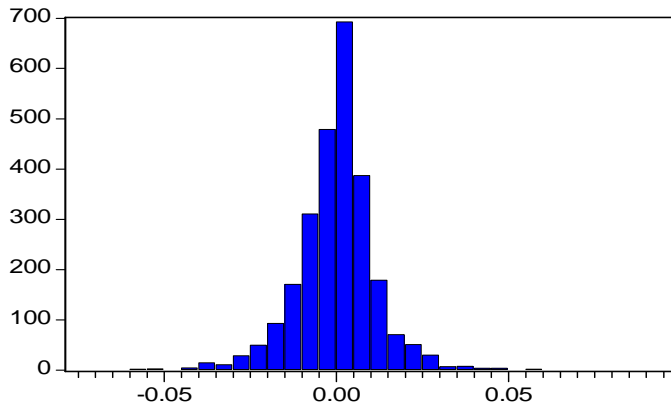
Series: HANSEUI GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000165
Median	0.000000
Maximum	0.097697
Minimum	-0.109846
Std. Dev.	0.012539
Skewness	-0.371090
Kurtosis	9.367047
Jarque-Bera	4466.838
Probability	0.000000



Series: OPPGLWT GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000181
Median	0.000000
Maximum	0.104451
Minimum	-0.080790
Std. Dev.	0.013239
Skewness	-0.144125
Kurtosis	7.907116
Jarque-Bera	2626.705
Probability	0.000000



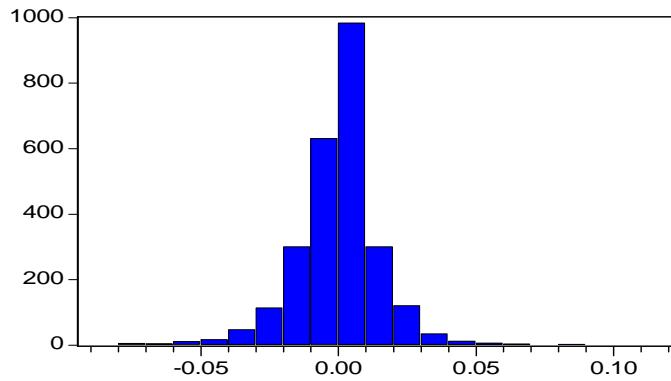
Series: BFGINVA GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.18e-06
Median	0.000000
Maximum	0.147532
Minimum	-0.086417
Std. Dev.	0.016477
Skewness	0.350611
Kurtosis	10.47872
Jarque-Bera	6133.647
Probability	0.000000



Series: UNIGLOB GR
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean 2.68e-05
 Median 0.000173
 Maximum 0.090933
 Minimum -0.074536
 Std. Dev. 0.011750
 Skewness -0.105555
 Kurtosis 7.785927

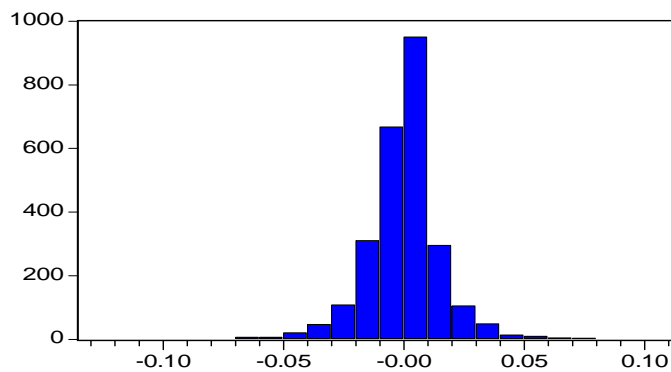
Jarque-Bera 2494.820
 Probability 0.000000



Series: HMTPINV GR
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -1.15e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.118960
 Minimum -0.082556
 Std. Dev. 0.015920
 Skewness 0.066818
 Kurtosis 8.812279

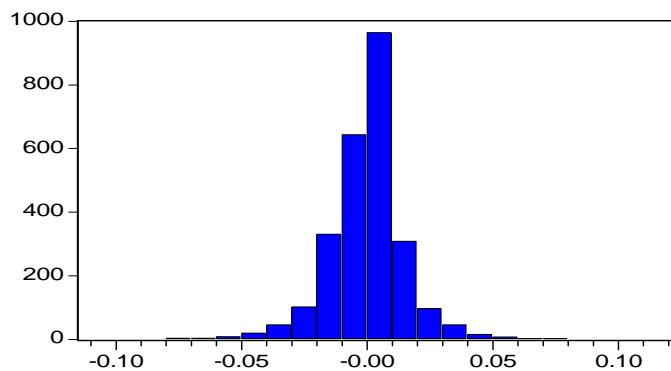
Jarque-Bera 3674.390
 Probability 0.000000



Series: OPPE50 GR
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -2.99e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.101376
 Minimum -0.123779
 Std. Dev. 0.015821
 Skewness -0.143774
 Kurtosis 8.498941

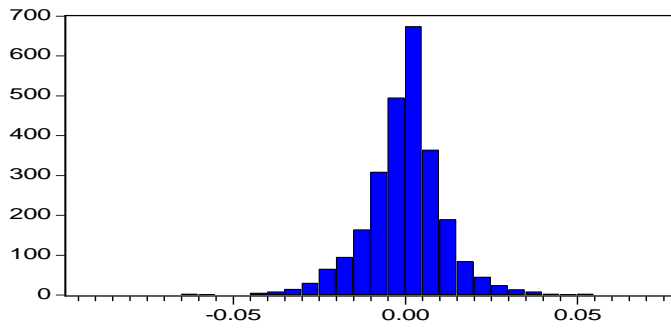
Jarque-Bera 3296.149
 Probability 0.000000



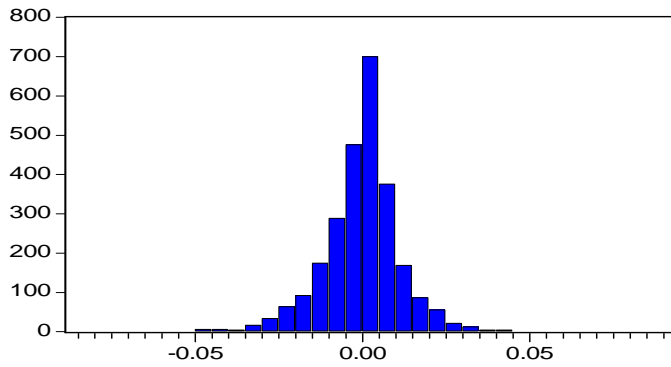
Series: ADIGFRR GR
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean 1.98e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.115452
 Minimum -0.105331
 Std. Dev. 0.015351
 Skewness -0.072118
 Kurtosis 8.269511

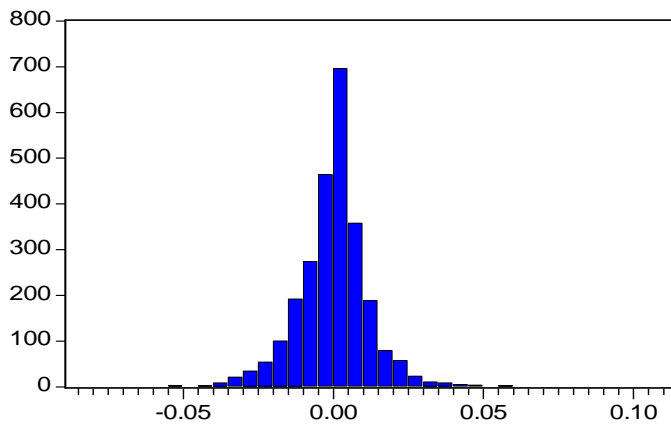
Jarque-Bera 3020.847
 Probability 0.000000



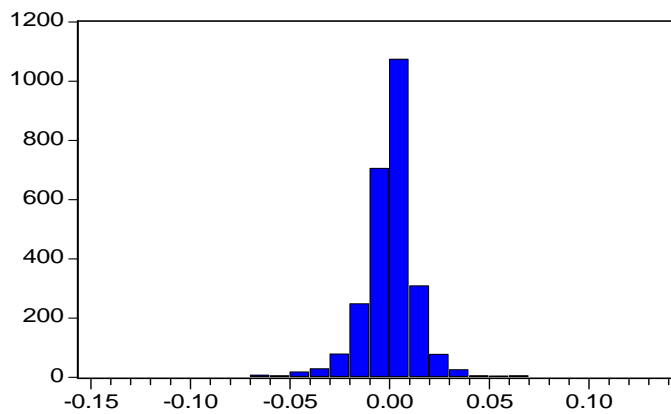
Series: DWST50W GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.86e-05
Median	0.000000
Maximum	0.071784
Minimum	-0.094706
Std. Dev.	0.011918
Skewness	-0.339810
Kurtosis	7.961226
Jarque-Bera	2725.931
Probability	0.000000



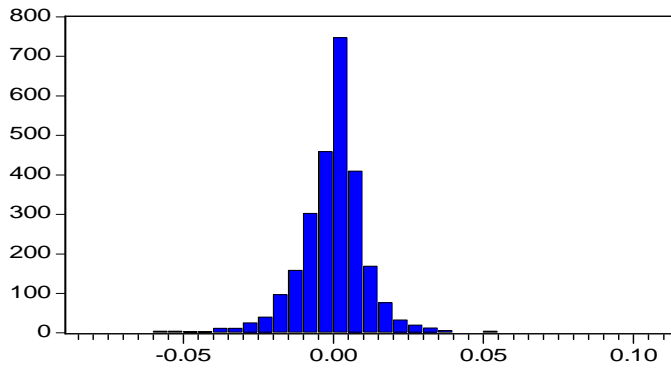
Series: FRTINSP GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000147
Median	0.000000
Maximum	0.085683
Minimum	-0.083135
Std. Dev.	0.012079
Skewness	-0.397630
Kurtosis	7.993323
Jarque-Bera	2779.206
Probability	0.000000



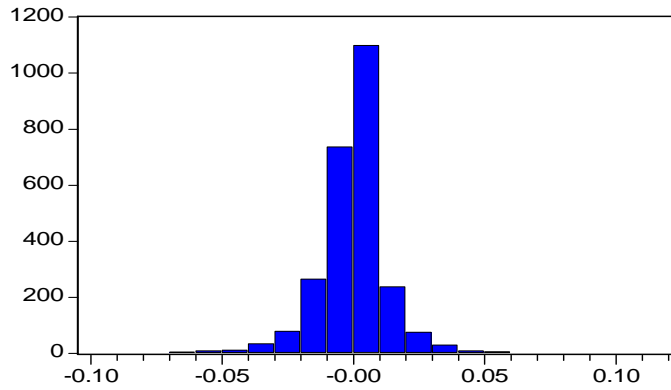
Series: HYPTWEL GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.74e-05
Median	0.000000
Maximum	0.106457
Minimum	-0.081017
Std. Dev.	0.012605
Skewness	-0.199906
Kurtosis	9.113490
Jarque-Bera	4080.324
Probability	0.000000



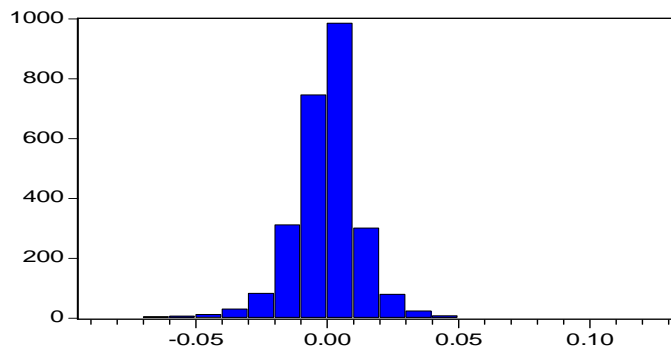
Series: BBTSCHE GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000428
Median	0.000475
Maximum	0.138761
Minimum	-0.144013
Std. Dev.	0.014909
Skewness	-0.288443
Kurtosis	18.13230
Jarque-Bera	24928.92
Probability	0.000000



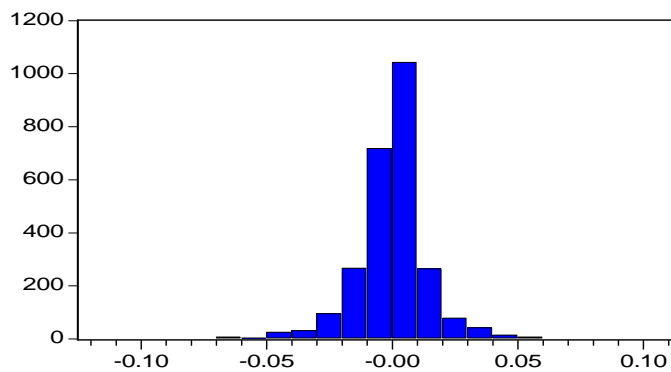
Series: MEAGEIN GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.91e-05
Median	0.000256
Maximum	0.105058
Minimum	-0.081504
Std. Dev.	0.011941
Skewness	0.010734
Kurtosis	12.07950
Jarque-Bera	8961.665
Probability	0.000000



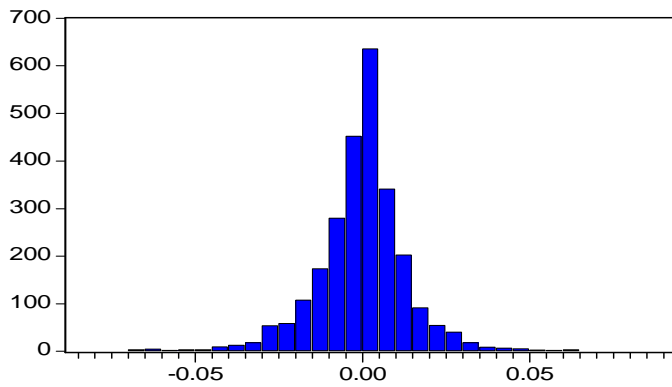
Series: EUSTAUF GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.44e-05
Median	0.000231
Maximum	0.112981
Minimum	-0.092484
Std. Dev.	0.013762
Skewness	0.043238
Kurtosis	11.02556
Jarque-Bera	7002.673
Probability	0.000000



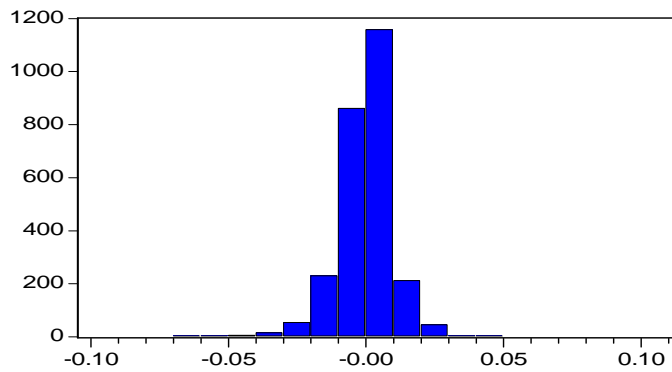
Series: MAINIUF GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.81e-05
Median	0.000000
Maximum	0.120540
Minimum	-0.080882
Std. Dev.	0.013559
Skewness	0.248241
Kurtosis	10.95181
Jarque-Bera	6900.559
Probability	0.000000



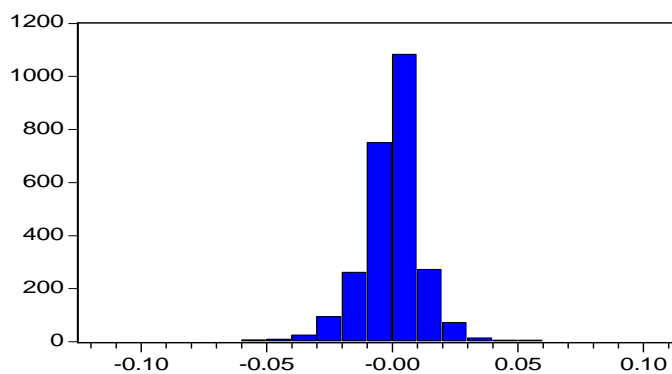
Series: VEREUVA GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000108
Median	0.000000
Maximum	0.107547
Minimum	-0.113208
Std. Dev.	0.014862
Skewness	0.033442
Kurtosis	10.68499
Jarque-Bera	6420.702
Probability	0.000000



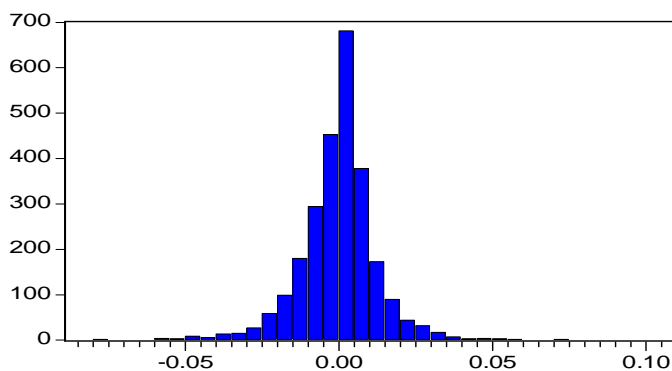
Series: FTEURDY GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.09e-05
Median	7.33e-05
Maximum	0.087902
Minimum	-0.084626
Std. Dev.	0.014042
Skewness	-0.219089
Kurtosis	7.355209
Jarque-Bera	2082.835
Probability	0.000000



Series: GPUAKTI GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000379
Median	0.000000
Maximum	0.102339
Minimum	-0.095308
Std. Dev.	0.010949
Skewness	-0.326465
Kurtosis	16.88128
Jarque-Bera	20993.33
Probability	0.000000

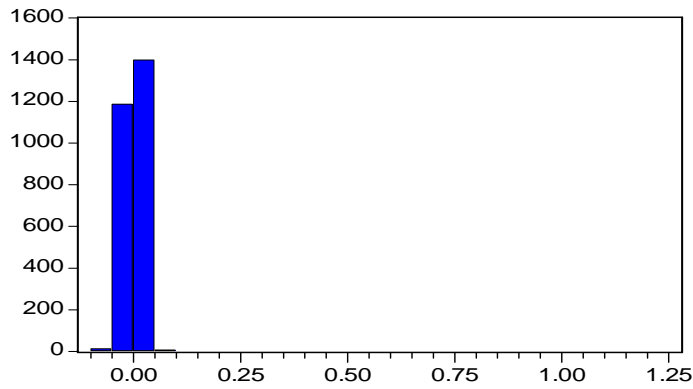


Series: BADKOZE GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000141
Median	0.000000
Maximum	0.105184
Minimum	-0.110641
Std. Dev.	0.012564
Skewness	-0.307527
Kurtosis	10.77684
Jarque-Bera	6615.728
Probability	0.000000



Series: LIGAPAU GR	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.77e-05
Median	0.000000
Maximum	0.102770
Minimum	-0.084666
Std. Dev.	0.013468
Skewness	0.162744
Kurtosis	10.42162
Jarque-Bera	5999.214
Probability	0.000000

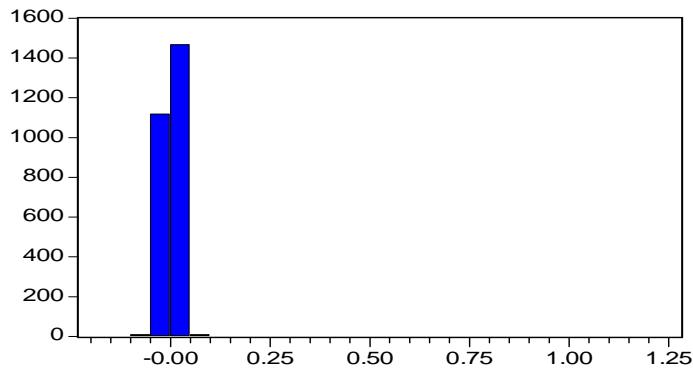
Ireland Mutual Funds Stat Graphs



Series: FRUUECI ID
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	0.000320
Median	0.000000
Maximum	1.217064
Minimum	-0.082703
Std. Dev.	0.027377
Skewness	33.64484
Kurtosis	1497.197

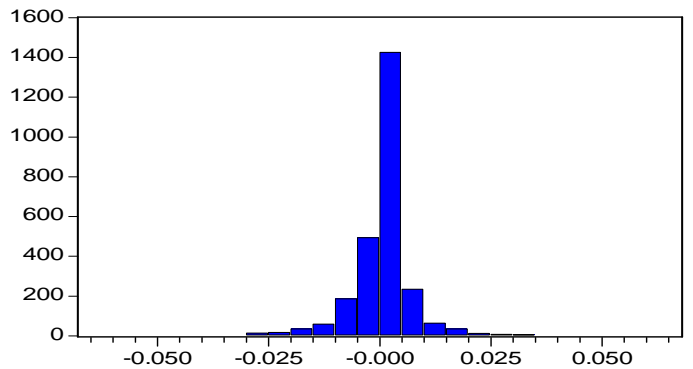
Jarque-Bera	2.43e+08
Probability	0.000000



Series: FRUEMCI ID
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	0.000749
Median	0.000659
Maximum	1.204673
Minimum	-0.156775
Std. Dev.	0.027559
Skewness	31.93213
Kurtosis	1398.638

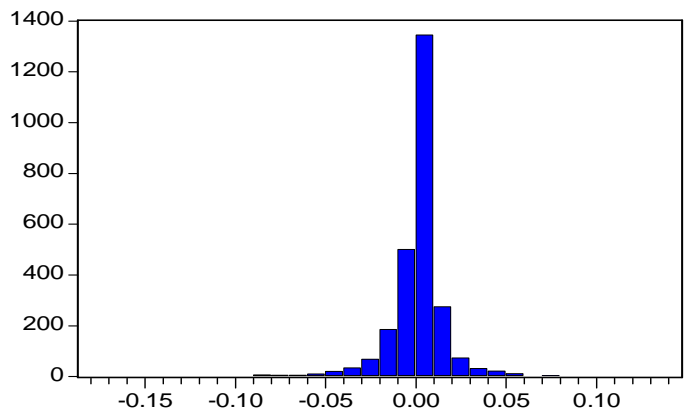
Jarque-Bera	2.12e+08
Probability	0.000000



Series: GLGCAFD ID
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	9.51e-05
Median	0.000000
Maximum	0.062395
Minimum	-0.061148
Std. Dev.	0.007253
Skewness	-0.573342
Kurtosis	14.78288

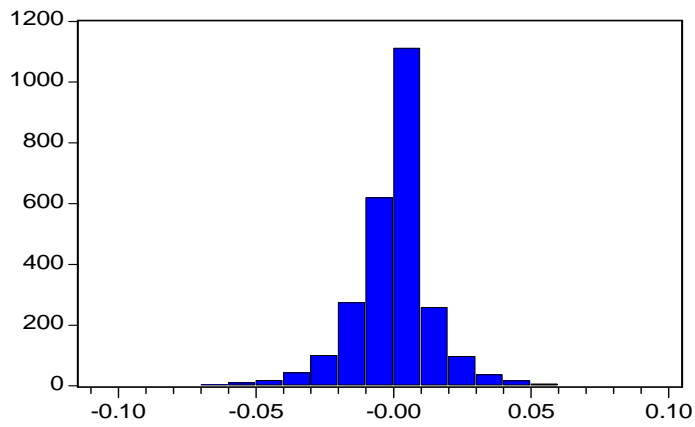
Jarque-Bera	15235.59
Probability	0.000000



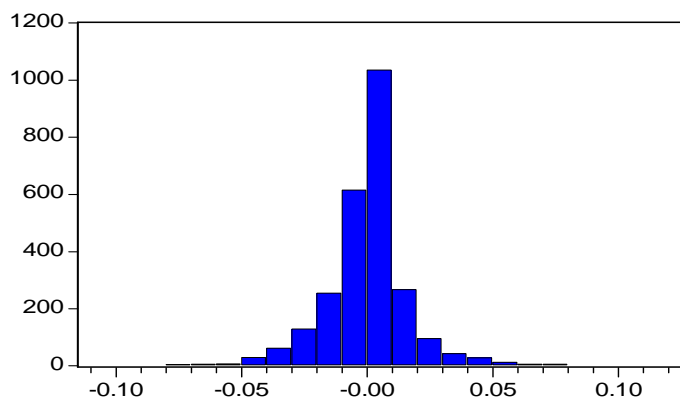
Series: MAGEURA ID /
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	0.000417
Median	0.000000
Maximum	0.131488
Minimum	-0.178788
Std. Dev.	0.016382
Skewness	-0.636975
Kurtosis	19.46975

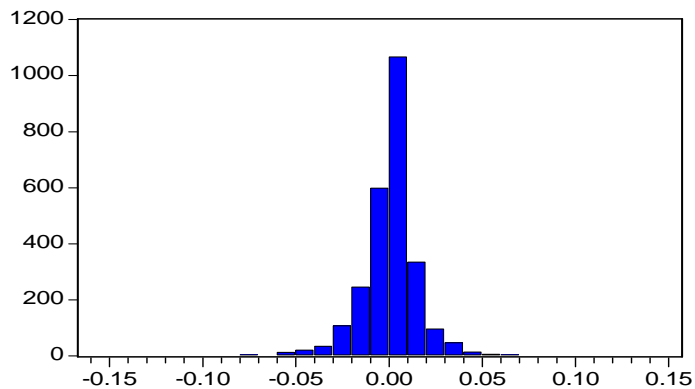
Jarque-Bera	29663.86
Probability	0.000000



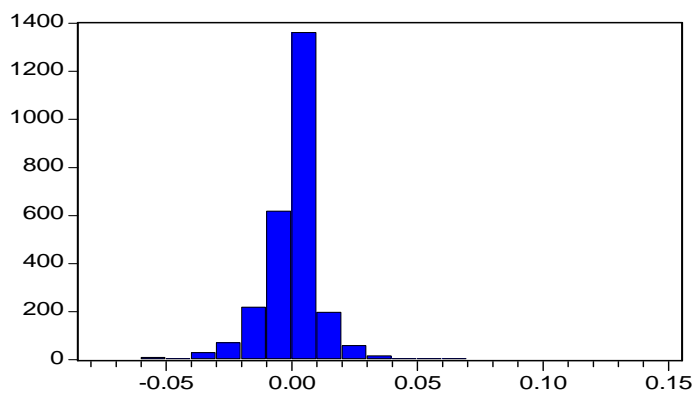
Series: METEUGR ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	2.20e-05
Median	0.000000
Maximum	0.098890
Minimum	-0.101737
Std. Dev.	0.014438
Skewness	-0.080882
Kurtosis	7.990112
Jarque-Bera	2709.814
Probability	0.000000



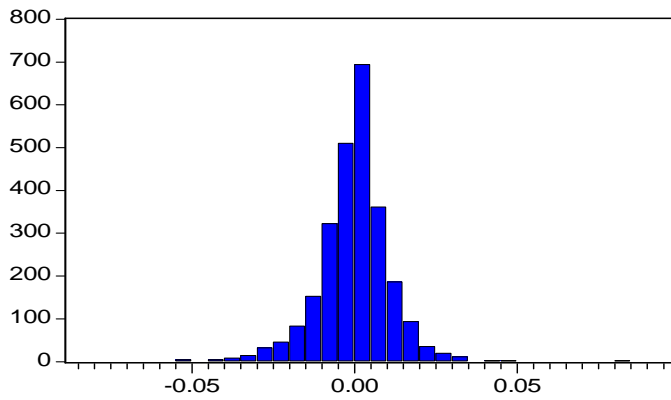
Series: METINGR ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000221
Median	0.000000
Maximum	0.110576
Minimum	-0.104820
Std. Dev.	0.017033
Skewness	0.081868
Kurtosis	8.412280
Jarque-Bera	3187.283
Probability	0.000000



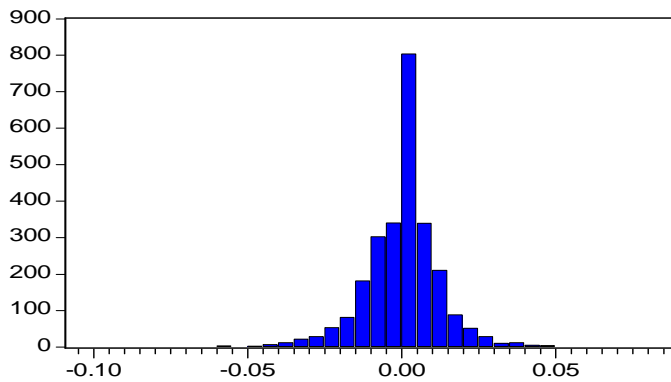
Series: GRIEEUI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000622
Median	0.000000
Maximum	0.141035
Minimum	-0.152182
Std. Dev.	0.016455
Skewness	-0.060529
Kurtosis	15.45724
Jarque-Bera	16871.26
Probability	0.000000



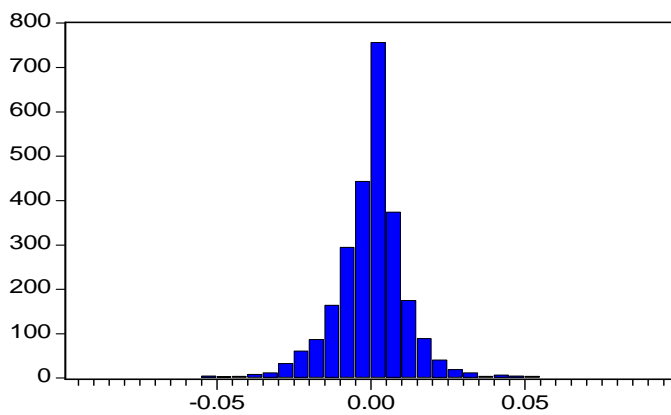
Series: FINCEEI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	2.53e-05
Median	0.000000
Maximum	0.144818
Minimum	-0.075762
Std. Dev.	0.012230
Skewness	0.945046
Kurtosis	18.84060
Jarque-Bera	27665.95
Probability	0.000000



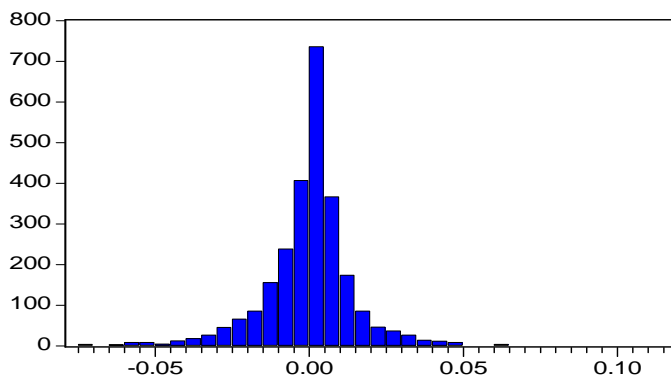
Series: GAMSEDA ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	9.26e-05
Median	0.000319
Maximum	0.091674
Minimum	-0.082041
Std. Dev.	0.011960
Skewness	0.033569
Kurtosis	10.75880
Jarque-Bera	6544.629
Probability	0.000000



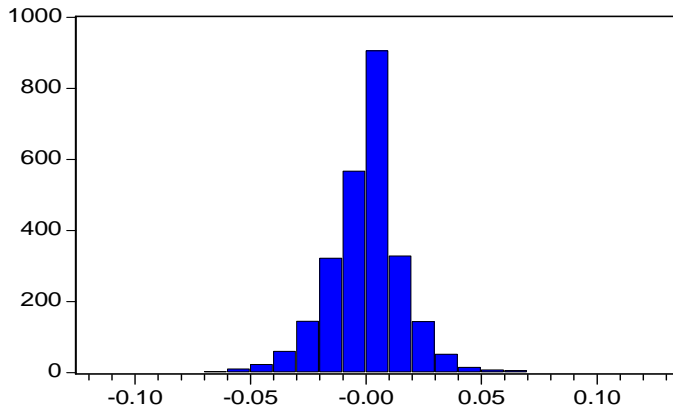
Series: INVEUCA ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.35e-05
Median	0.000000
Maximum	0.084951
Minimum	-0.104308
Std. Dev.	0.012716
Skewness	-0.455187
Kurtosis	8.604251
Jarque-Bera	3504.367
Probability	0.000000



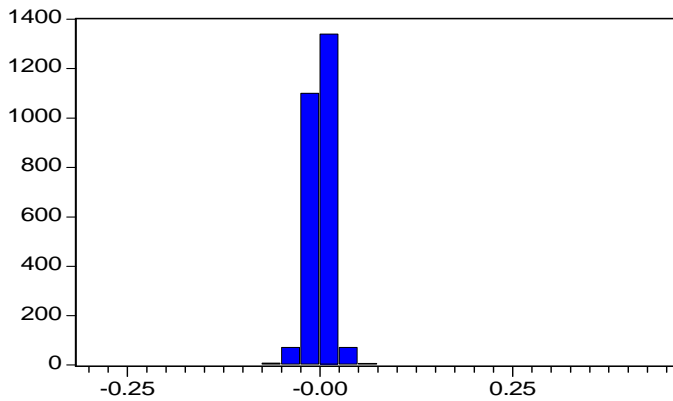
Series: LZBPEUI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-2.86e-05
Median	0.000000
Maximum	0.092160
Minimum	-0.094153
Std. Dev.	0.012152
Skewness	-0.372614
Kurtosis	9.659661
Jarque-Bera	4881.706
Probability	0.000000



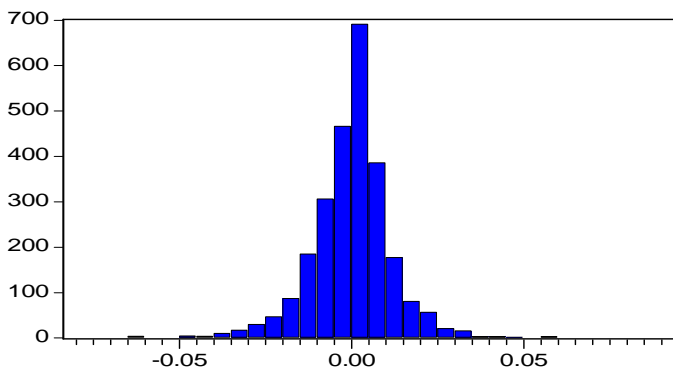
Series: METEUSM ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	3.98e-05
Median	8.42e-05
Maximum	0.113074
Minimum	-0.074012
Std. Dev.	0.015011
Skewness	-0.103582
Kurtosis	8.585179
Jarque-Bera	3395.738
Probability	0.000000



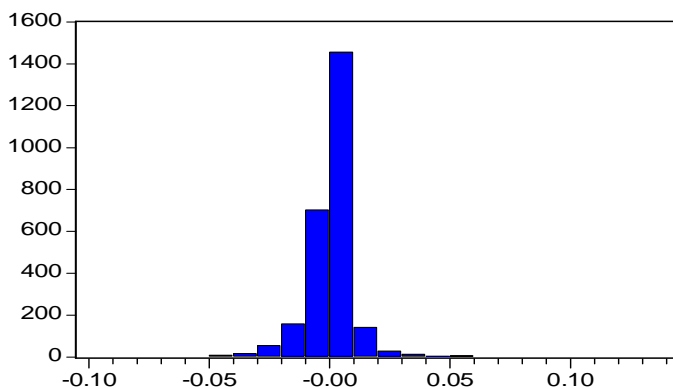
Series: METGREQ ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000152
Median	0.000000
Maximum	0.125000
Minimum	-0.113203
Std. Dev.	0.016788
Skewness	-0.018939
Kurtosis	7.972188
Jarque-Bera	2687.715
Probability	0.000000



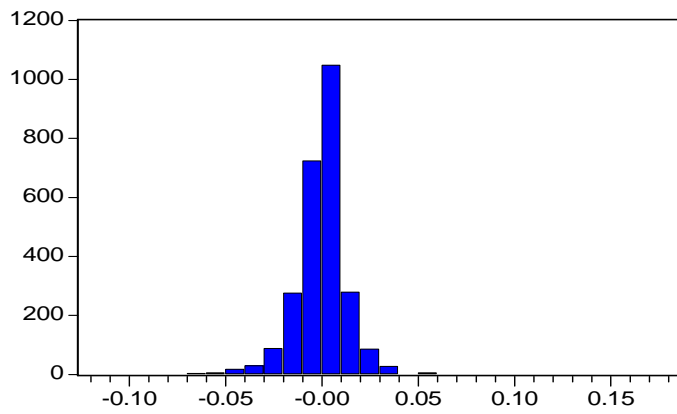
Series: FRUCEAI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	5.13e-05
Median	0.000000
Maximum	0.442143
Minimum	-0.300000
Std. Dev.	0.016816
Skewness	4.803977
Kurtosis	225.3952
Jarque-Bera	5386708.
Probability	0.000000



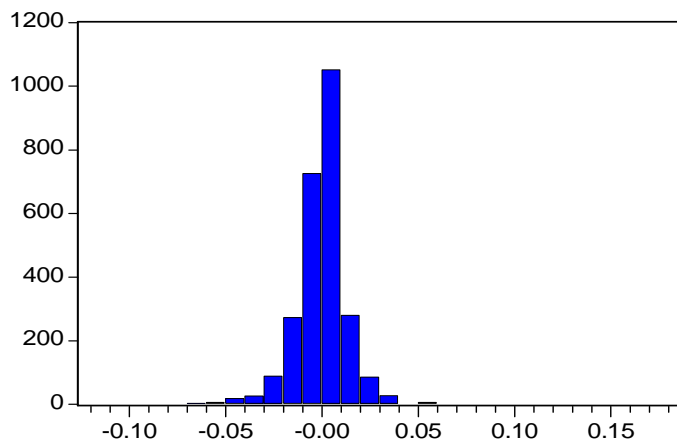
Series: THAEUEI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	6.30e-05
Median	0.000000
Maximum	0.087817
Minimum	-0.079681
Std. Dev.	0.012225
Skewness	0.001754
Kurtosis	9.119401
Jarque-Bera	4070.810
Probability	0.000000



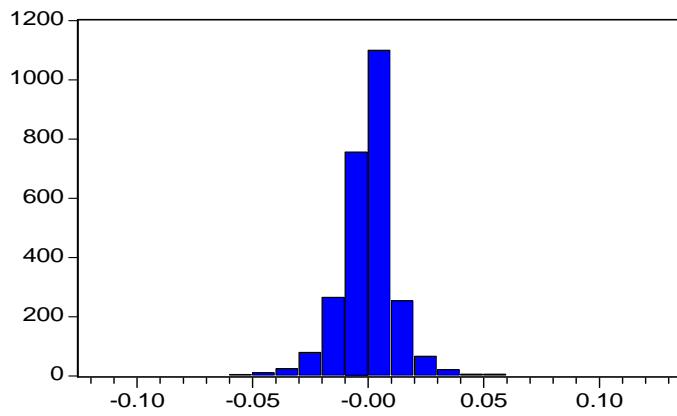
Series: WANGEUS ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000317
Median	0.000000
Maximum	0.133118
Minimum	-0.091403
Std. Dev.	0.011246
Skewness	1.645560
Kurtosis	27.84176
Jarque-Bera	68262.80
Probability	0.000000



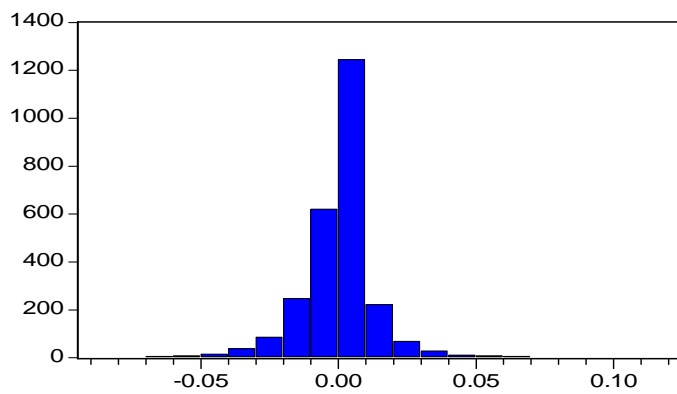
Series: COUCEE ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	7.03e-07
Median	0.000000
Maximum	0.172000
Minimum	-0.111604
Std. Dev.	0.014319
Skewness	0.612190
Kurtosis	19.60451
Jarque-Bera	30134.92
Probability	0.000000



Series: SER155	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	3.30e-05
Median	0.000000
Maximum	0.173228
Minimum	-0.112458
Std. Dev.	0.014262
Skewness	0.630763
Kurtosis	20.23360
Jarque-Bera	32459.05
Probability	0.000000

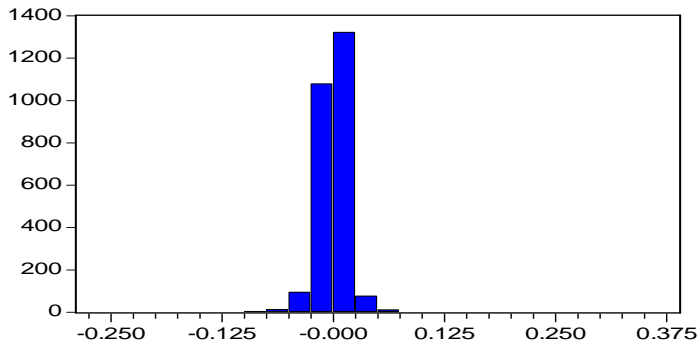


Series: LZBEDMI ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	7.82e-05
Median	0.000000
Maximum	0.128190
Minimum	-0.115797
Std. Dev.	0.012954
Skewness	0.037511
Kurtosis	15.58477
Jarque-Bera	17217.45
Probability	0.000000

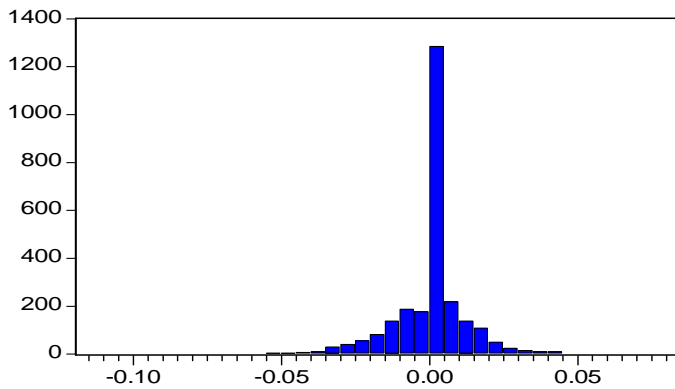


Series: EUROFIN ID	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.47e-05
Median	0.000000
Maximum	0.111170
Minimum	-0.088403
Std. Dev.	0.013774
Skewness	0.384688
Kurtosis	12.65664
Jarque-Bera	10201.47
Probability	0.000000

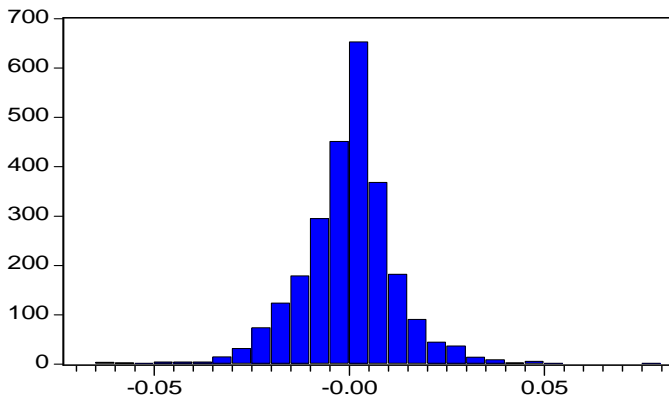
Netherland Mutual Funds Stat Graphs



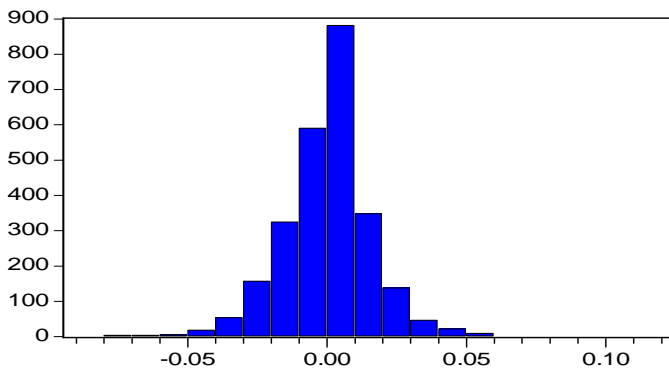
Series: RIEMEF NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000340
Median	0.000342
Maximum	0.366143
Minimum	-0.250598
Std. Dev.	0.017453
Skewness	2.107652
Kurtosis	95.45650
Jarque-Bera	931192.7
Probability	0.000000



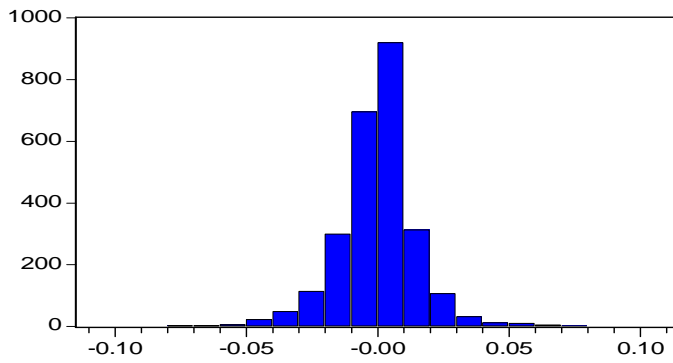
Series: ALGN NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000168
Median	0.000000
Maximum	0.078722
Minimum	-0.113838
Std. Dev.	0.013165
Skewness	-0.593306
Kurtosis	11.48182
Jarque-Bera	7973.690
Probability	0.000000



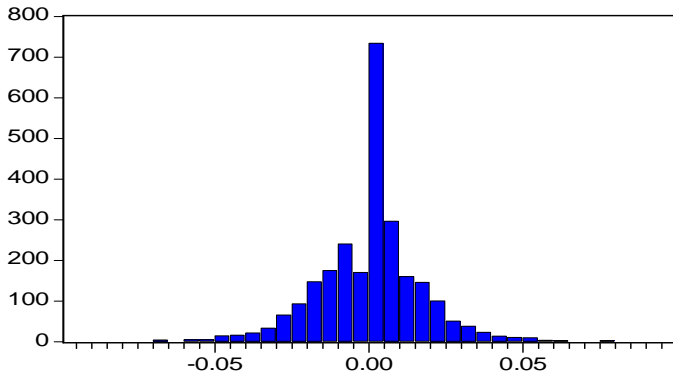
Series: ESME NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000191
Median	0.000000
Maximum	0.078347
Minimum	-0.068913
Std. Dev.	0.012687
Skewness	-0.073796
Kurtosis	7.015802
Jarque-Bera	1755.471
Probability	0.000000



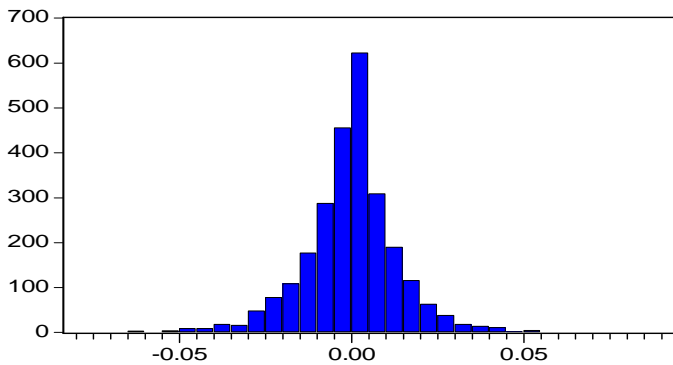
Series: DELT NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.54e-05
Median	0.000000
Maximum	0.113045
Minimum	-0.087204
Std. Dev.	0.016164
Skewness	-0.161218
Kurtosis	6.257314
Jarque-Bera	1164.707
Probability	0.000000



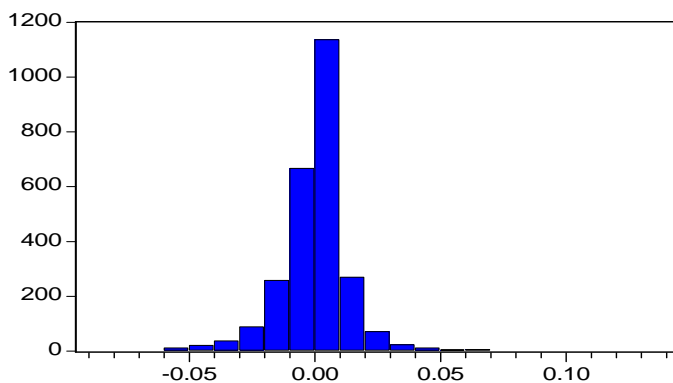
Series: NMB NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000110
Median	0.000000
Maximum	0.107602
Minimum	-0.108342
Std. Dev.	0.015906
Skewness	0.014317
Kurtosis	9.066168
Jarque-Bera	4000.382
Probability	0.000000



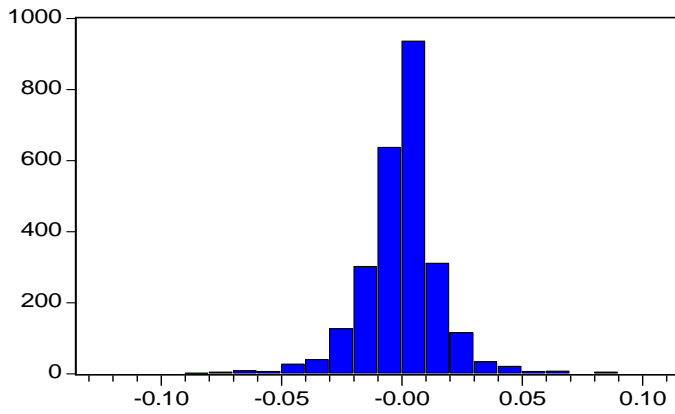
Series: OREUHD NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.19e-05
Median	0.000000
Maximum	0.091711
Minimum	-0.093762
Std. Dev.	0.017569
Skewness	-0.101479
Kurtosis	5.933205
Jarque-Bera	939.7712
Probability	0.000000



Series: RGDUA AF NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000179
Median	0.000000
Maximum	0.089660
Minimum	-0.077341
Std. Dev.	0.013874
Skewness	-0.168799
Kurtosis	6.322638
Jarque-Bera	1212.521
Probability	0.000000



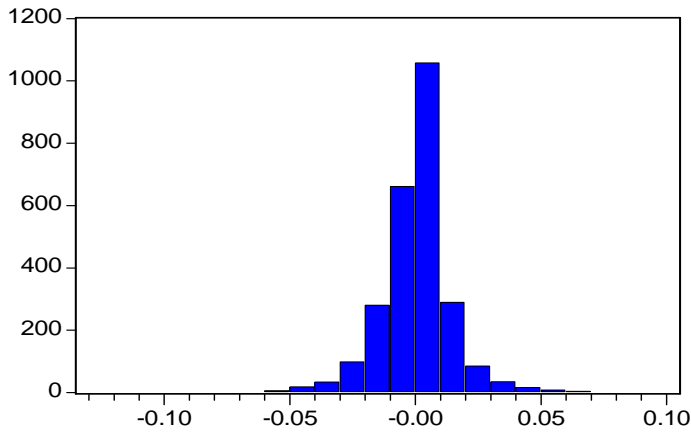
Series: RBCO LX	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000129
Median	0.000000
Maximum	0.136937
Minimum	-0.086635
Std. Dev.	0.013644
Skewness	0.135128
Kurtosis	11.29217
Jarque-Bera	7482.731
Probability	0.000000



Series: ROBP FP
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000130
 Median 0.000000
 Maximum 0.106672
 Minimum -0.120396
 Std. Dev. 0.017024
 Skewness -0.154736
 Kurtosis 9.481809

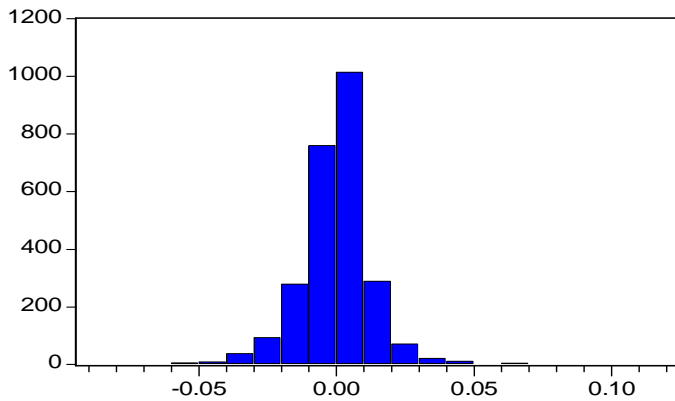
Jarque-Bera 4577.666
 Probability 0.000000



Series: ROB GR
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -8.53e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.090661
 Minimum -0.128065
 Std. Dev. 0.014728
 Skewness -0.454576
 Kurtosis 10.89689

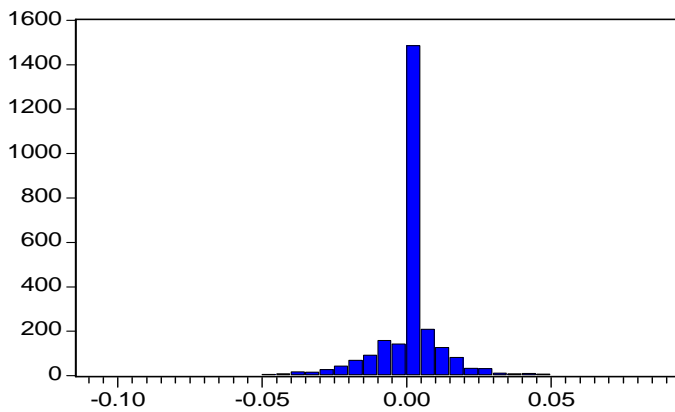
Jarque-Bera 6869.000
 Probability 0.000000



Series: ROBA NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000111
 Median 0.000000
 Maximum 0.118922
 Minimum -0.086635
 Std. Dev. 0.013127
 Skewness -0.058464
 Kurtosis 9.589284

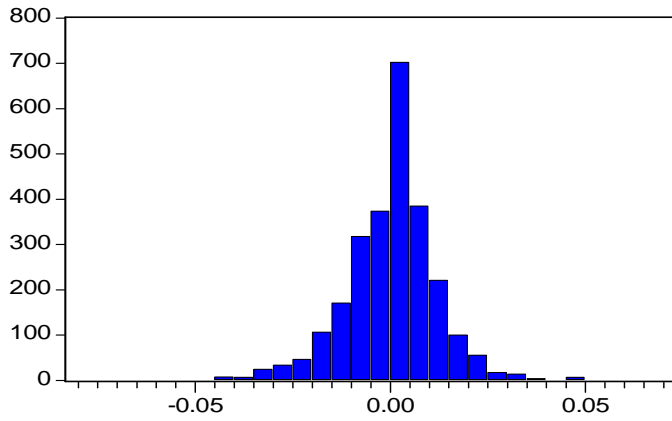
Jarque-Bera 4721.456
 Probability 0.000000



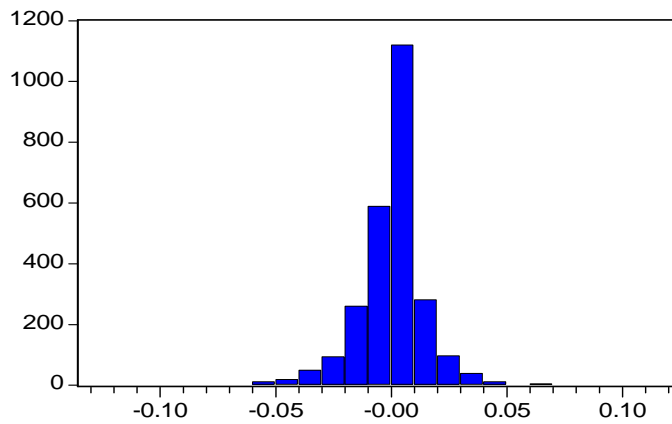
Series: IECN NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000174
 Median 0.000000
 Maximum 0.085977
 Minimum -0.109304
 Std. Dev. 0.013015
 Skewness -1.208736
 Kurtosis 15.00503

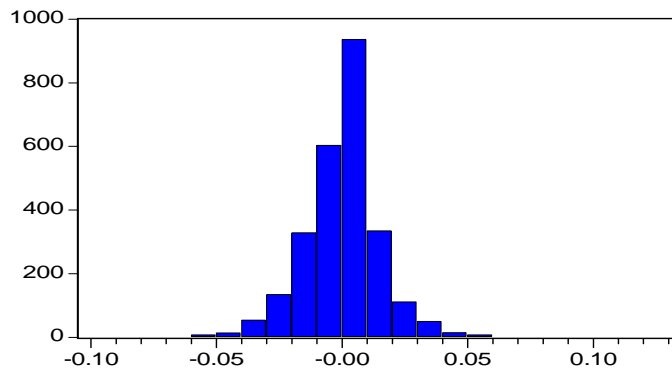
Jarque-Bera 16302.43
 Probability 0.000000



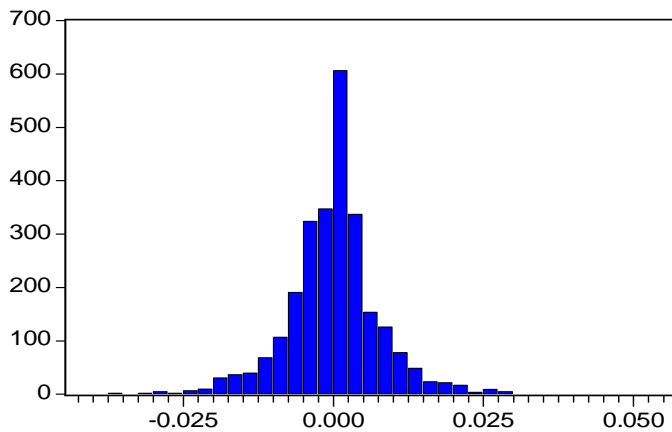
Series: ORAN NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000118
Median	0.000000
Maximum	0.067640
Minimum	-0.075116
Std. Dev.	0.012015
Skewness	-0.244827
Kurtosis	6.055936
Jarque-Bera	1041.263
Probability	0.000000



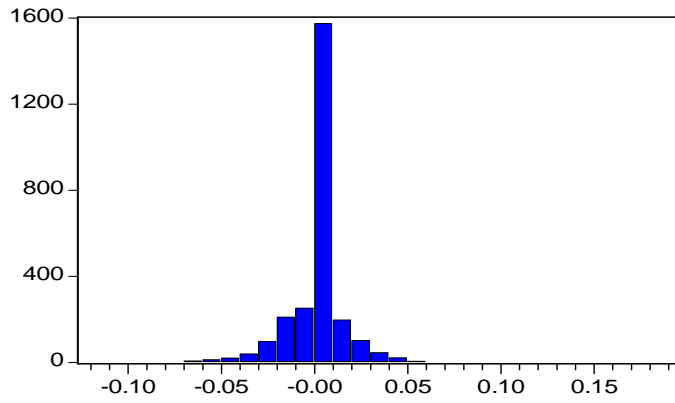
Series: VPVH NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-9.21e-05
Median	0.000000
Maximum	0.115609
Minimum	-0.129629
Std. Dev.	0.016049
Skewness	-0.207461
Kurtosis	13.44288
Jarque-Bera	11873.77
Probability	0.000000



Series: FAF NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000136
Median	0.000000
Maximum	0.122729
Minimum	-0.098112
Std. Dev.	0.015471
Skewness	0.038660
Kurtosis	8.001084
Jarque-Bera	2719.536
Probability	0.000000



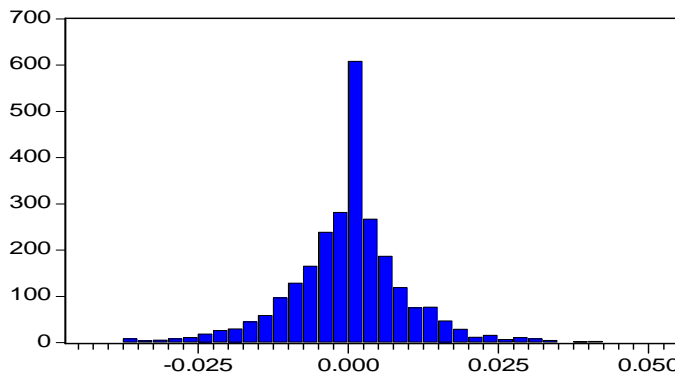
Series: PTBK NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.24e-05
Median	0.000000
Maximum	0.054839
Minimum	-0.040542
Std. Dev.	0.007732
Skewness	0.068524
Kurtosis	6.392129
Jarque-Bera	1252.898
Probability	0.000000



Series: EDE NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -3.78e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.185185
 Minimum -0.114094
 Std. Dev. 0.015304
 Skewness 0.254288
 Kurtosis 16.91973

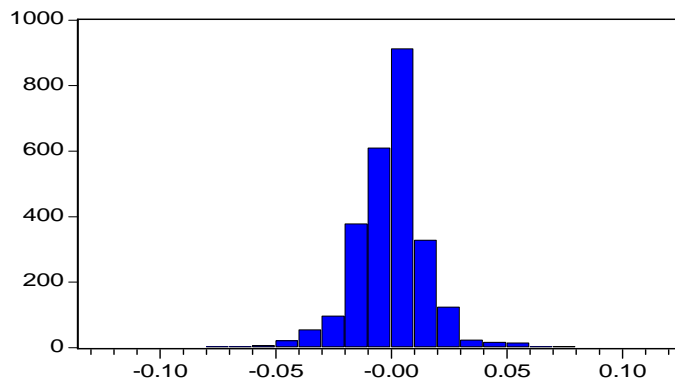
Jarque-Bera 21091.34
 Probability 0.000000



Series: OHTT NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -1.01e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.050520
 Minimum -0.043105
 Std. Dev. 0.009783
 Skewness 0.003678
 Kurtosis 5.592066

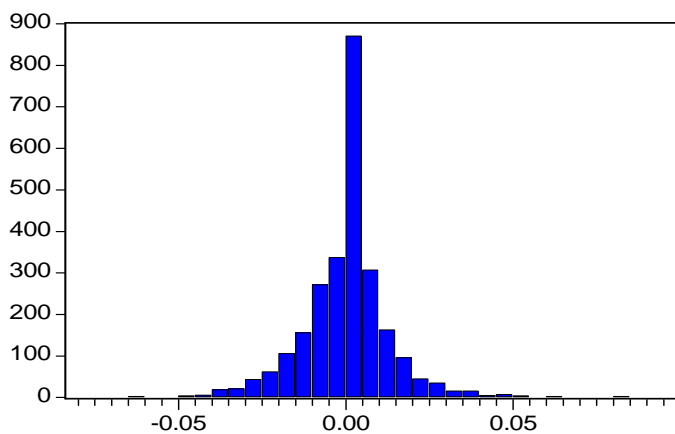
Jarque-Bera 730.3963
 Probability 0.000000



Series: SNSSPAA NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -8.96e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.115250
 Minimum -0.123038
 Std. Dev. 0.016033
 Skewness 0.030444
 Kurtosis 8.764459

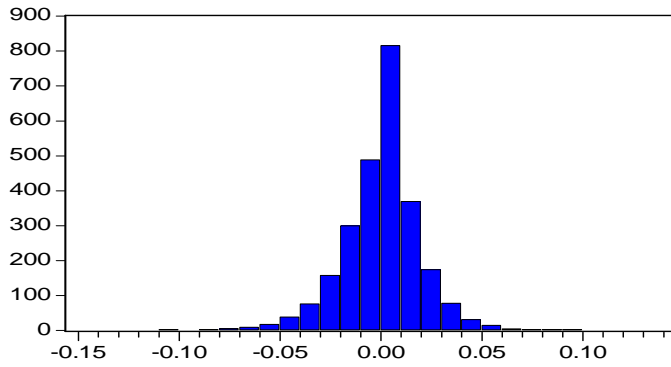
Jarque-Bera 3612.671
 Probability 0.000000



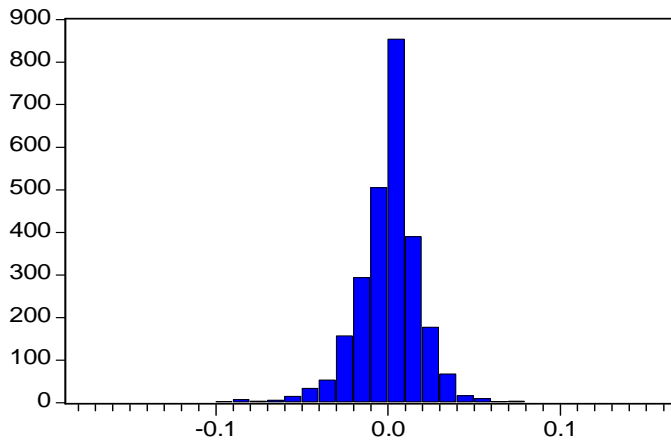
Series: HLEFU NA
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000110
 Median 0.000000
 Maximum 0.093228
 Minimum -0.079281
 Std. Dev. 0.013619
 Skewness 0.109810
 Kurtosis 8.559170

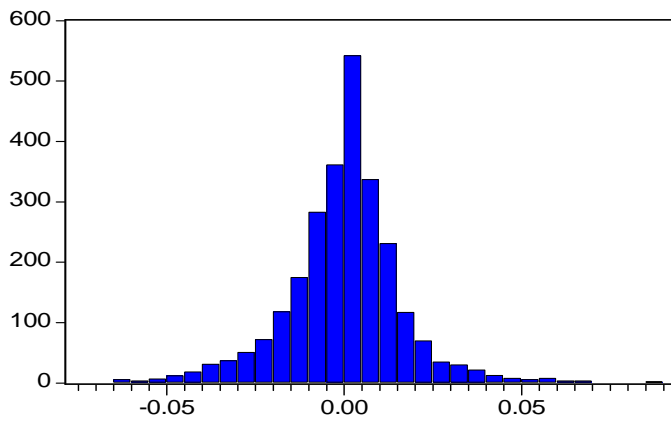
Jarque-Bera 3364.806
 Probability 0.000000



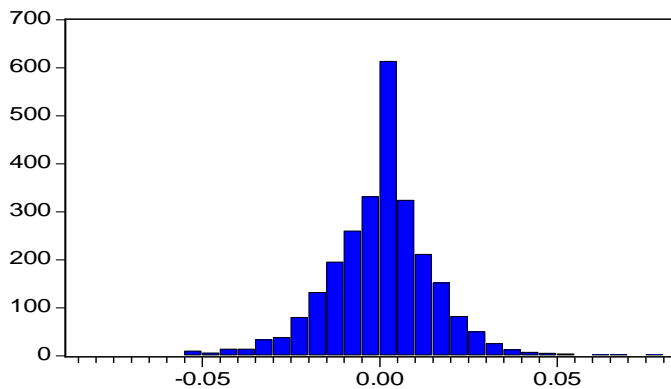
Series: DLDO NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000440
Median	0.000000
Maximum	0.139732
Minimum	-0.147724
Std. Dev.	0.020691
Skewness	-0.181632
Kurtosis	8.920164
Jarque-Bera	3824.393
Probability	0.000000



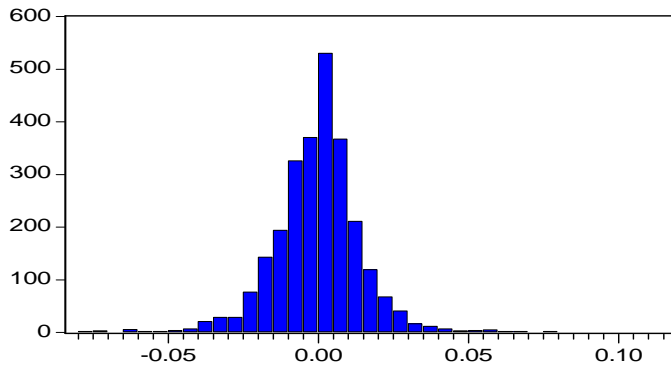
Series: IBEE NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000443
Median	0.000000
Maximum	0.159720
Minimum	-0.176280
Std. Dev.	0.019737
Skewness	-0.287506
Kurtosis	12.43668
Jarque-Bera	9716.530
Probability	0.000000



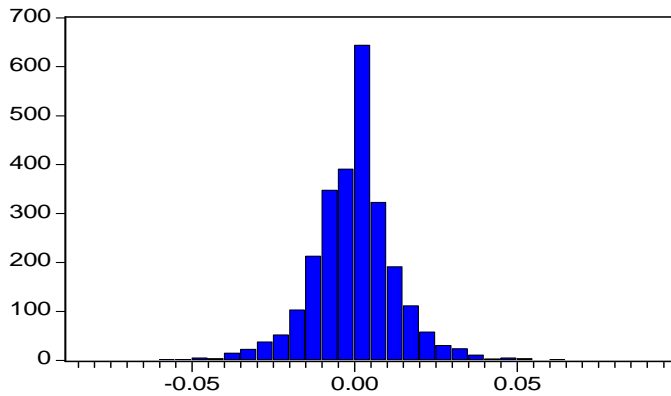
Series: OPTIEUR NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	1.09e-05
Median	0.000000
Maximum	0.085526
Minimum	-0.072848
Std. Dev.	0.016717
Skewness	0.074490
Kurtosis	5.935939
Jarque-Bera	939.4499
Probability	0.000000



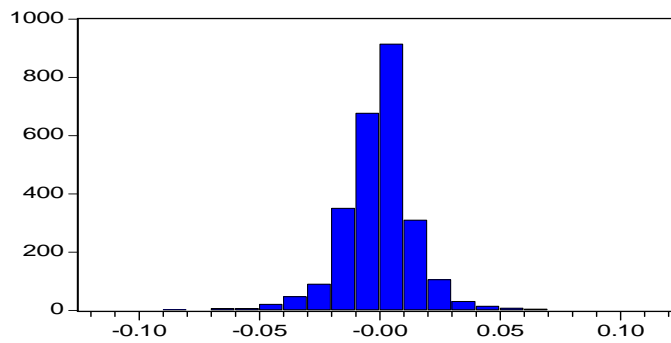
Series: OESF NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000251
Median	0.000000
Maximum	0.077459
Minimum	-0.080600
Std. Dev.	0.014936
Skewness	-0.120708
Kurtosis	5.538888
Jarque-Bera	707.0646
Probability	0.000000



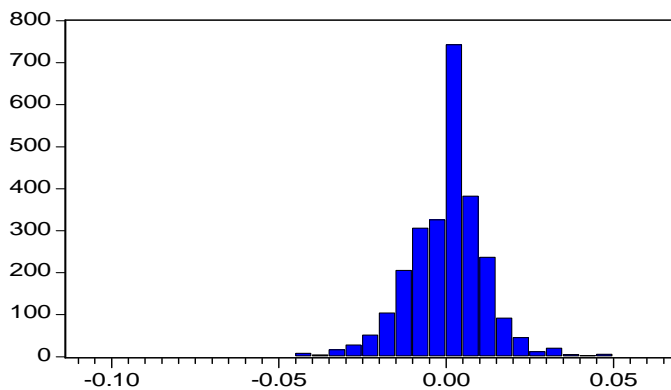
Series: SNSEUAA NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-8.88e-05
Median	0.000000
Maximum	0.112591
Minimum	-0.079477
Std. Dev.	0.015212
Skewness	0.255144
Kurtosis	8.501029
Jarque-Bera	3317.965
Probability	0.000000



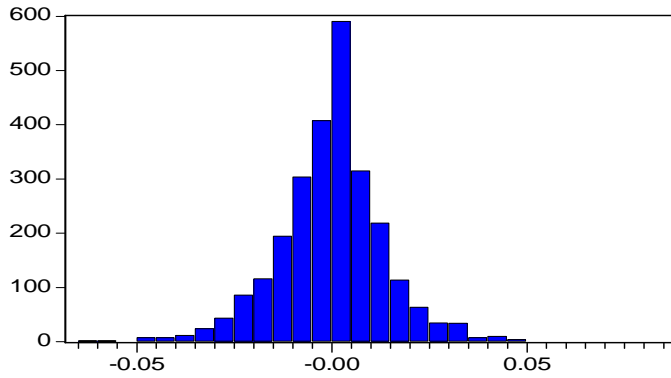
Series: INGQ NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000122
Median	0.000000
Maximum	0.093640
Minimum	-0.084891
Std. Dev.	0.013147
Skewness	0.028337
Kurtosis	6.900811
Jarque-Bera	1654.490
Probability	0.000000



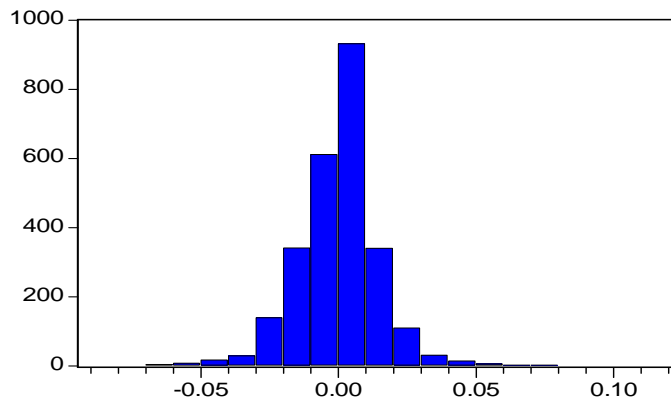
Series: SNSNEAD NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000154
Median	0.000000
Maximum	0.113461
Minimum	-0.113301
Std. Dev.	0.016447
Skewness	-0.126176
Kurtosis	10.71467
Jarque-Bera	6476.827
Probability	0.000000



Series: NMRE NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000121
Median	0.000000
Maximum	0.063386
Minimum	-0.108823
Std. Dev.	0.012151
Skewness	-0.563386
Kurtosis	8.726898
Jarque-Bera	3703.364
Probability	0.000000

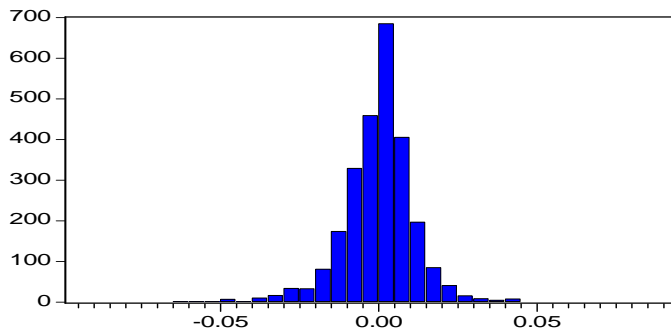


Series: ASNA NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.37e-05
Median	0.000000
Maximum	0.084261
Minimum	-0.060682
Std. Dev.	0.013822
Skewness	0.083007
Kurtosis	5.450986
Jarque-Bera	656.0432
Probability	0.000000

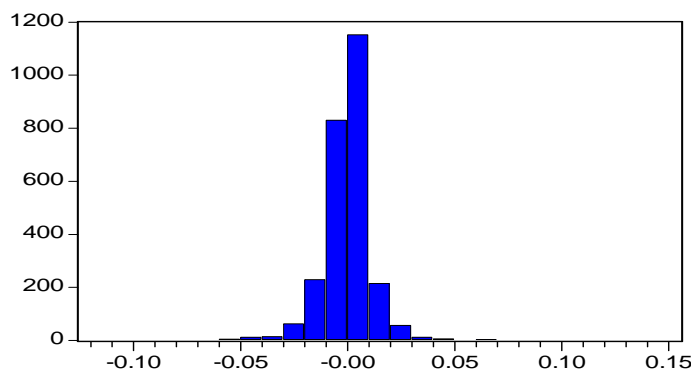


Series: SNSBECA NA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.77e-05
Median	0.000000
Maximum	0.113431
Minimum	-0.085903
Std. Dev.	0.015557
Skewness	0.153041
Kurtosis	8.149015
Jarque-Bera	2892.298
Probability	0.000000

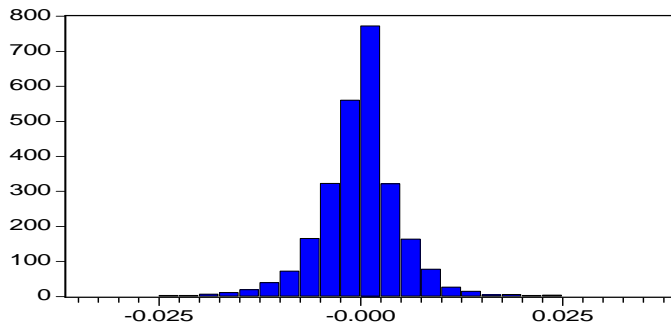
Italy Mutual Funds Stat Graphs



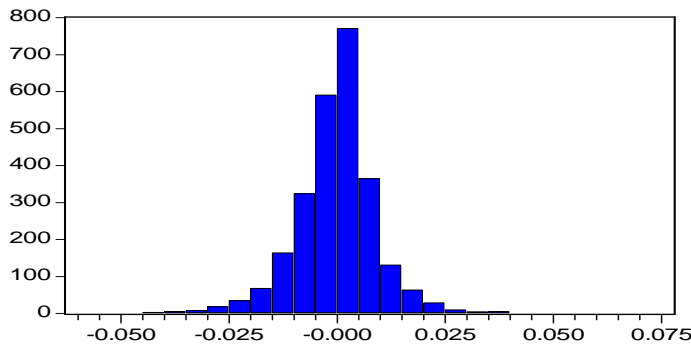
Series: GEMERMK IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000104
Median	0.000414
Maximum	0.085046
Minimum	-0.094248
Std. Dev.	0.011798
Skewness	-0.302708
Kurtosis	9.241723
Jarque-Bera	4275.024
Probability	0.000000



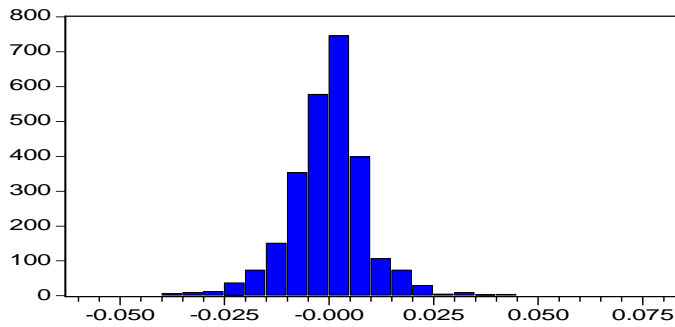
Series: FDSITAL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	2.00e-05
Median	0.000000
Maximum	0.140926
Minimum	-0.116386
Std. Dev.	0.012008
Skewness	0.229031
Kurtosis	20.41045
Jarque-Bera	32974.88
Probability	0.000000



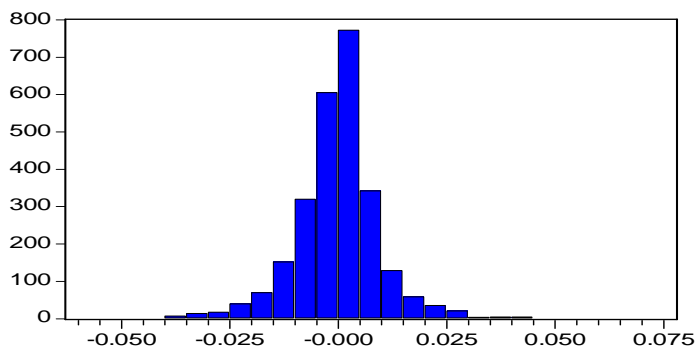
Series: ROMNCAP IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.09e-05
Median	0.000000
Maximum	0.037178
Minimum	-0.034037
Std. Dev.	0.005139
Skewness	-0.082481
Kurtosis	7.992333
Jarque-Bera	2712.338
Probability	0.000000



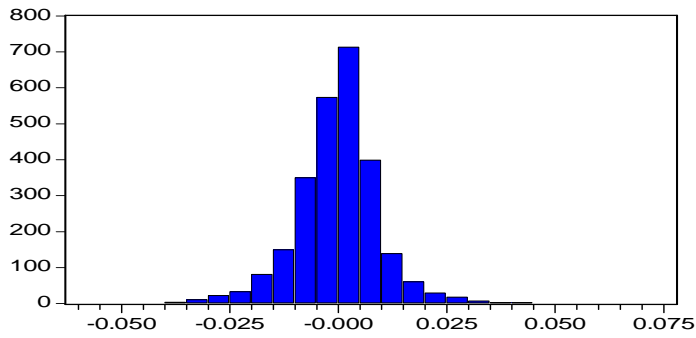
Series: ROMIFNA IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000202
Median	0.000000
Maximum	0.074949
Minimum	-0.058331
Std. Dev.	0.009807
Skewness	0.037974
Kurtosis	8.411876
Jarque-Bera	3184.521
Probability	0.000000



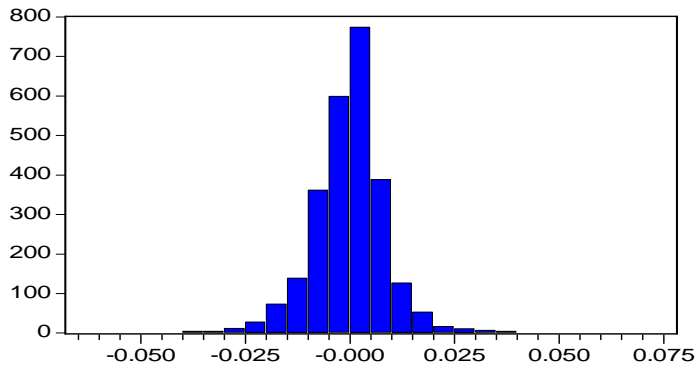
Series: ARCA27F IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000176
Median	0.000000
Maximum	0.075538
Minimum	-0.056870
Std. Dev.	0.009649
Skewness	0.015534
Kurtosis	7.962126
Jarque-Bera	2676.797
Probability	0.000000



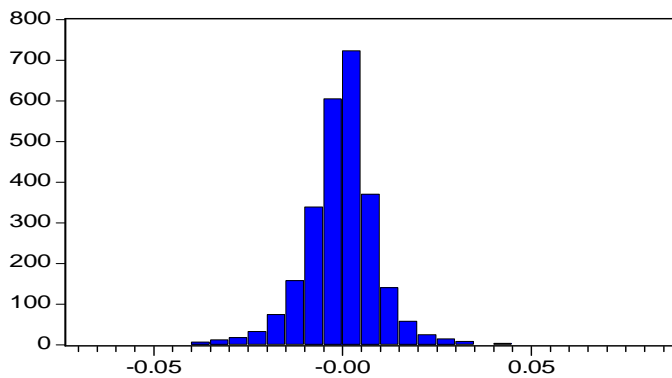
Series: SPAAITL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000164
Median	0.000000
Maximum	0.073893
Minimum	-0.059263
Std. Dev.	0.010061
Skewness	-0.066892
Kurtosis	8.034180
Jarque-Bera	2756.937
Probability	0.000000



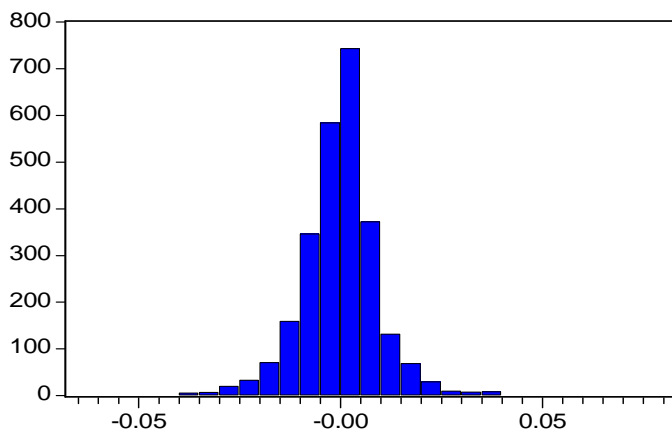
Series: FIDAZIO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000137
Median	0.000000
Maximum	0.073233
Minimum	-0.059993
Std. Dev.	0.009947
Skewness	-0.080618
Kurtosis	7.688824
Jarque-Bera	2392.787
Probability	0.000000



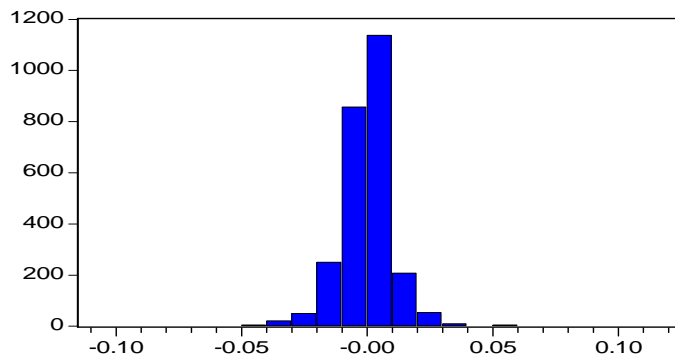
Series: FDCINTL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000127
Median	0.000000
Maximum	0.073339
Minimum	-0.063262
Std. Dev.	0.008992
Skewness	-0.005949
Kurtosis	8.796404
Jarque-Bera	3652.431
Probability	0.000000



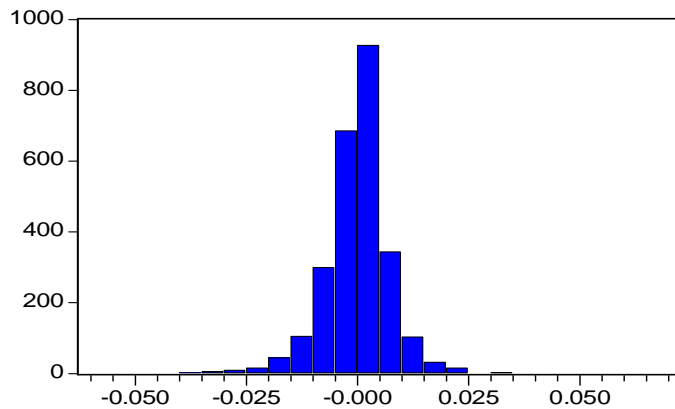
Series: SAIGAN IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000237
Median	0.000000
Maximum	0.080159
Minimum	-0.069914
Std. Dev.	0.010124
Skewness	-0.010141
Kurtosis	9.608175
Jarque-Bera	4747.118
Probability	0.000000



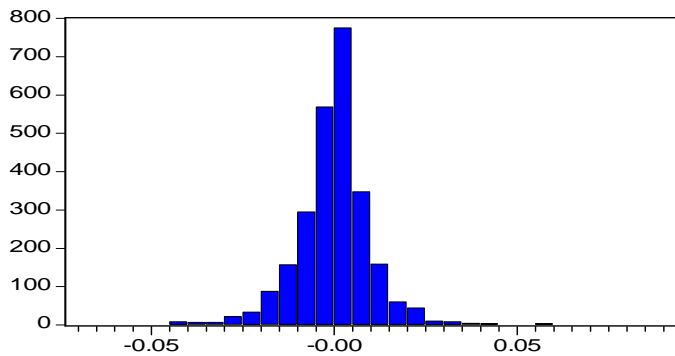
Series: GESLOMB IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000105
Median	0.000000
Maximum	0.076697
Minimum	-0.063674
Std. Dev.	0.009828
Skewness	0.048342
Kurtosis	8.118553
Jarque-Bera	2849.129
Probability	0.000000



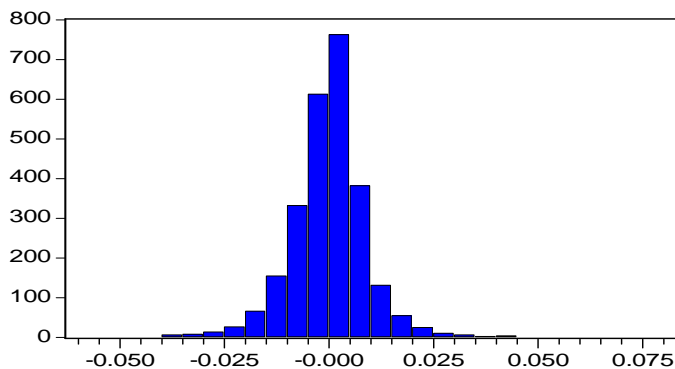
Series: ROMITAL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.36e-05
Median	6.25e-05
Maximum	0.114769
Minimum	-0.108762
Std. Dev.	0.010798
Skewness	0.116089
Kurtosis	16.19391
Jarque-Bera	18929.72
Probability	0.000000



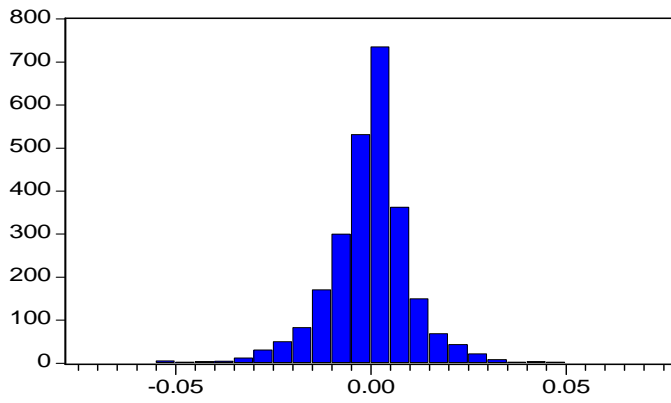
Series: FDIALAZ IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.24e-06
Median	7.75e-05
Maximum	0.067382
Minimum	-0.057446
Std. Dev.	0.007732
Skewness	-0.201167
Kurtosis	11.93617
Jarque-Bera	8698.507
Probability	0.000000



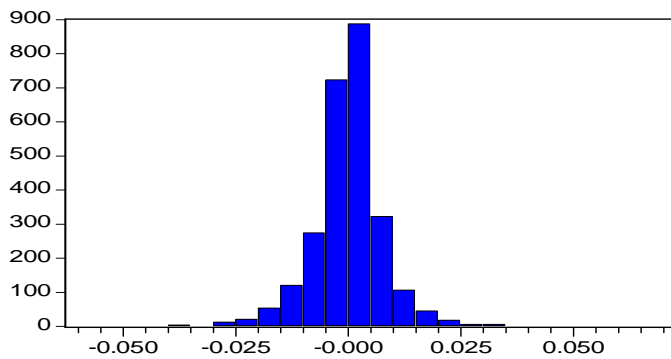
Series: GESITAL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.19e-05
Median	0.000202
Maximum	0.085970
Minimum	-0.067269
Std. Dev.	0.010542
Skewness	0.037178
Kurtosis	9.041584
Jarque-Bera	3968.535
Probability	0.000000



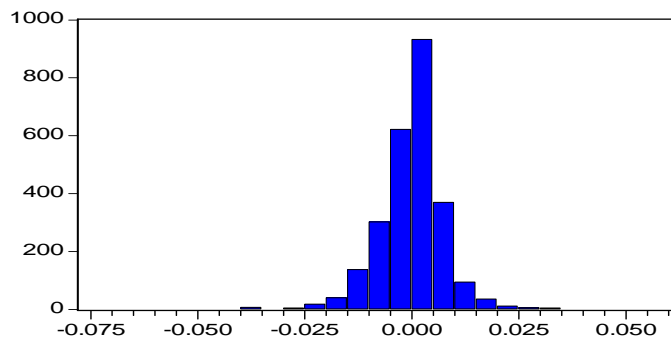
Series: MEDRIAZ IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000175
Median	0.000000
Maximum	0.079372
Minimum	-0.058829
Std. Dev.	0.009270
Skewness	0.004144
Kurtosis	8.377221
Jarque-Bera	3143.255
Probability	0.000000



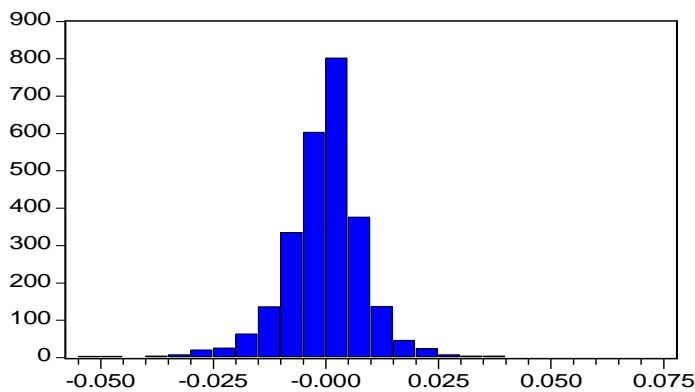
Series: CONAZIO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000154
Median	0.000000
Maximum	0.074589
Minimum	-0.070896
Std. Dev.	0.011442
Skewness	0.019127
Kurtosis	8.523211
Jarque-Bera	3316.400
Probability	0.000000



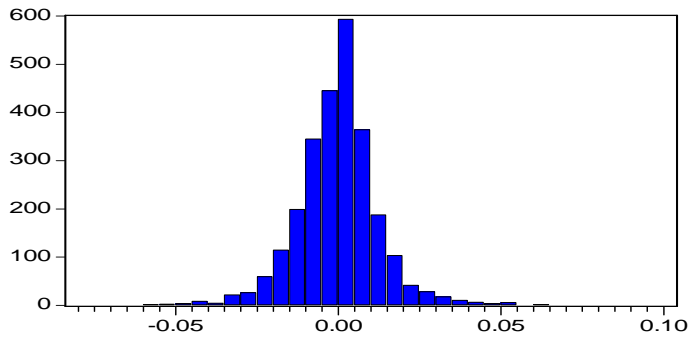
Series: EURMBCH IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.09e-05
Median	0.000000
Maximum	0.066386
Minimum	-0.057240
Std. Dev.	0.008006
Skewness	-0.030873
Kurtosis	9.822783
Jarque-Bera	5060.827
Probability	0.000000



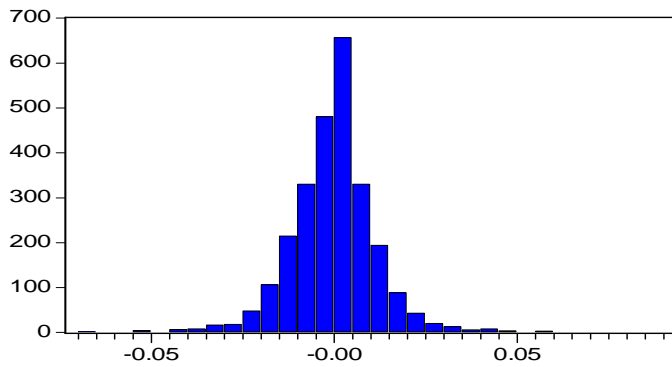
Series: ANIFDTR IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	1.39e-05
Median	0.000229
Maximum	0.059230
Minimum	-0.071928
Std. Dev.	0.007948
Skewness	-0.404511
Kurtosis	10.31296
Jarque-Bera	5884.814
Probability	0.000000



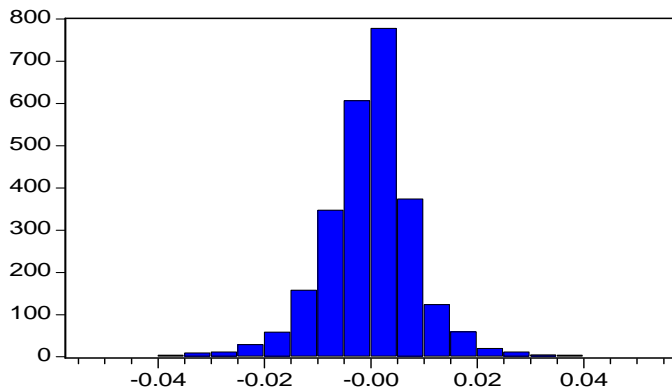
Series: AURGLBL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000179
Median	0.000000
Maximum	0.073696
Minimum	-0.054871
Std. Dev.	0.009231
Skewness	-0.172342
Kurtosis	9.024118
Jarque-Bera	3957.940
Probability	0.000000



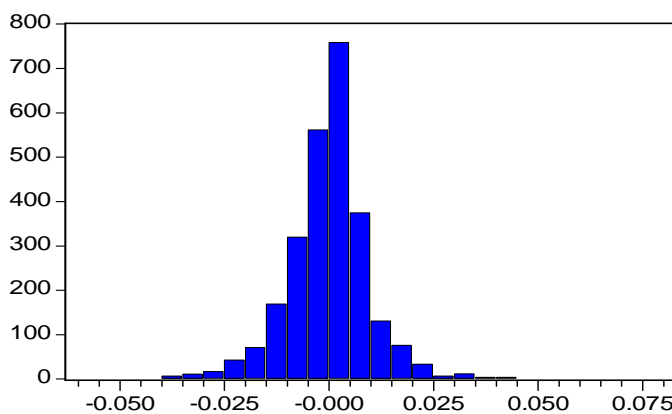
Series: INVAMER IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000149
Median	0.000000
Maximum	0.098748
Minimum	-0.078954
Std. Dev.	0.013044
Skewness	0.159805
Kurtosis	7.704789
Jarque-Bera	2417.368
Probability	0.000000



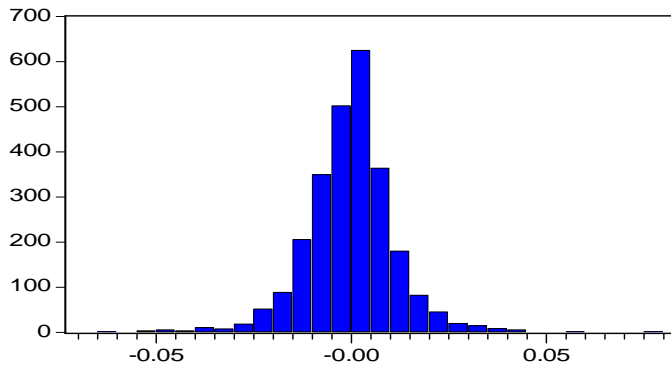
Series: GEAMERA IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000254
Median	0.000000
Maximum	0.087490
Minimum	-0.066584
Std. Dev.	0.011991
Skewness	0.121448
Kurtosis	7.996153
Jarque-Bera	2719.942
Probability	0.000000



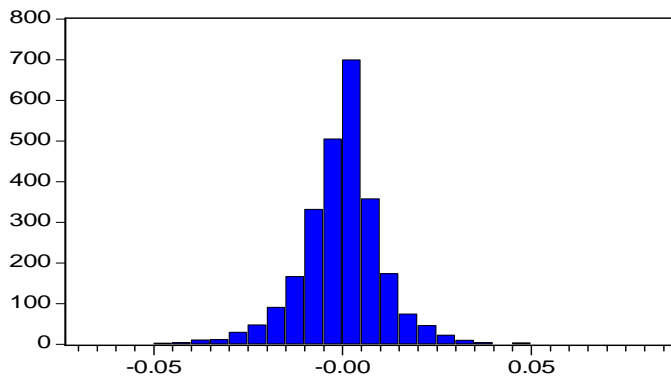
Series: MEDRIBI IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000186
Median	0.000000
Maximum	0.054595
Minimum	-0.050267
Std. Dev.	0.008851
Skewness	-0.137059
Kurtosis	6.363754
Jarque-Bera	1238.186
Probability	0.000000



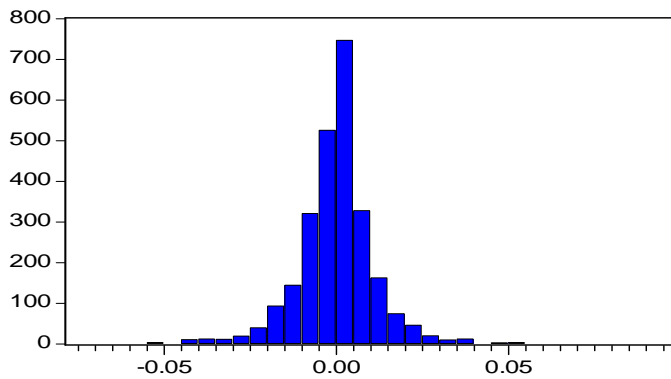
Series: OPTINTL IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000165
Median	0.000000
Maximum	0.076188
Minimum	-0.057348
Std. Dev.	0.010028
Skewness	-0.012598
Kurtosis	7.649151
Jarque-Bera	2349.756
Probability	0.000000



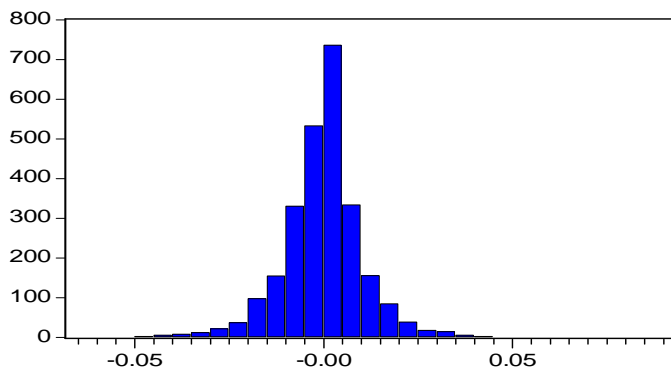
Series: SAIPHNX IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000140
Median	0.000000
Maximum	0.079587
Minimum	-0.066408
Std. Dev.	0.011917
Skewness	0.039040
Kurtosis	7.833207
Jarque-Bera	2540.077
Probability	0.000000



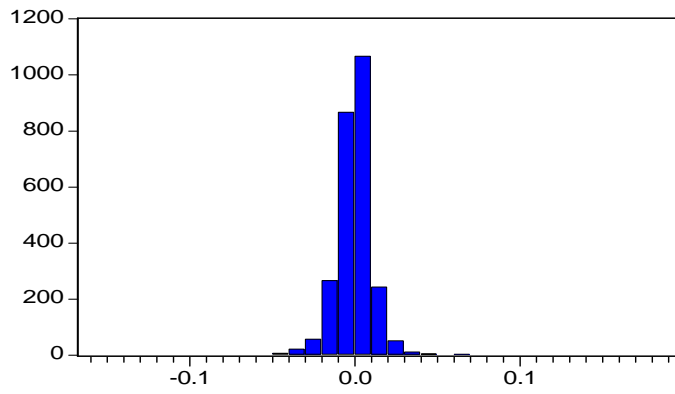
Series: ADREURF IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000106
Median	0.000000
Maximum	0.080085
Minimum	-0.065450
Std. Dev.	0.011407
Skewness	0.081928
Kurtosis	7.706720
Jarque-Bera	2411.157
Probability	0.000000



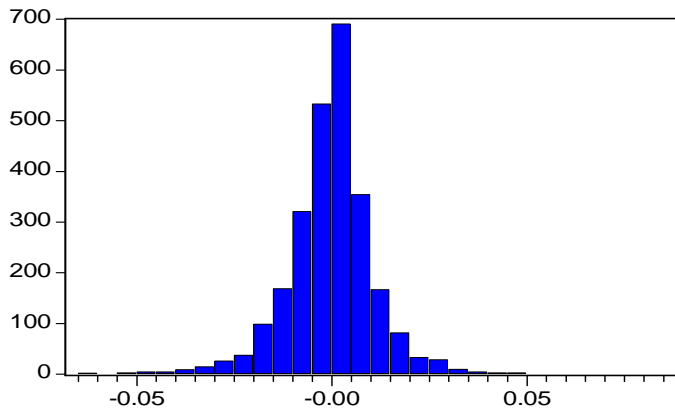
Series: AZMEURO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	1.77e-06
Median	0.000000
Maximum	0.092405
Minimum	-0.071439
Std. Dev.	0.012099
Skewness	0.231436
Kurtosis	11.17279
Jarque-Bera	7284.409
Probability	0.000000



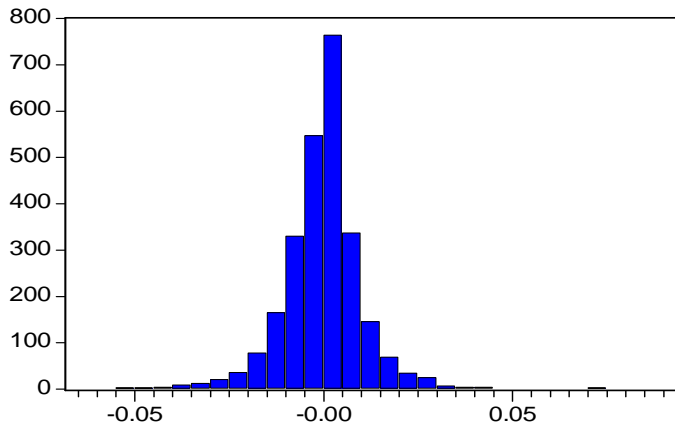
Series: GESEURO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-2.55e-05
Median	0.000000
Maximum	0.087000
Minimum	-0.063232
Std. Dev.	0.011169
Skewness	0.173269
Kurtosis	8.806519
Jarque-Bera	3678.229
Probability	0.000000



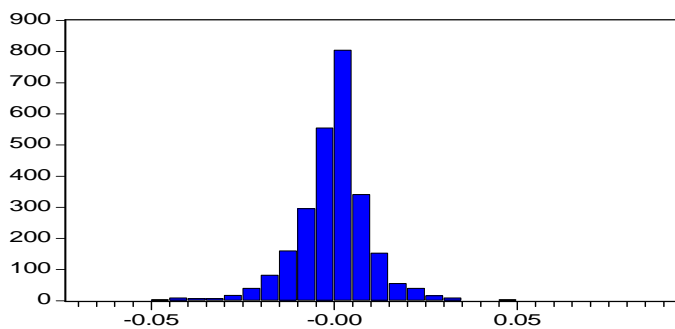
Series: INVEURO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000131
Median	0.000000
Maximum	0.181161
Minimum	-0.151617
Std. Dev.	0.011982
Skewness	0.722737
Kurtosis	36.68815
Jarque-Bera	123599.3
Probability	0.000000



Series: SPAHEUR IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000120
Median	9.37e-05
Maximum	0.080844
Minimum	-0.063004
Std. Dev.	0.011569
Skewness	0.034812
Kurtosis	8.436759
Jarque-Bera	3213.766
Probability	0.000000

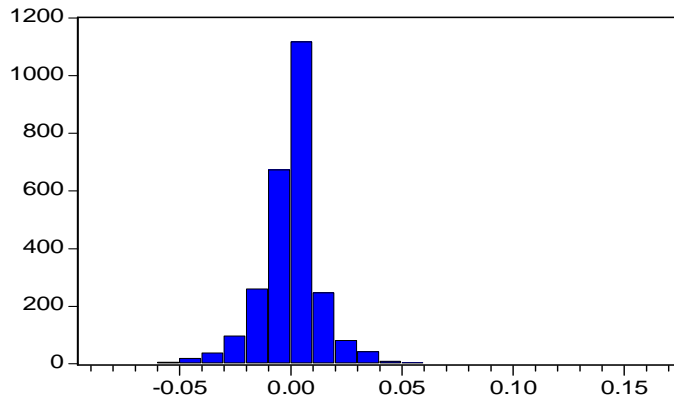


Series: EURMEEF IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000121
Median	0.000000
Maximum	0.085572
Minimum	-0.064521
Std. Dev.	0.011022
Skewness	0.217638
Kurtosis	10.17064
Jarque-Bera	5610.163
Probability	0.000000

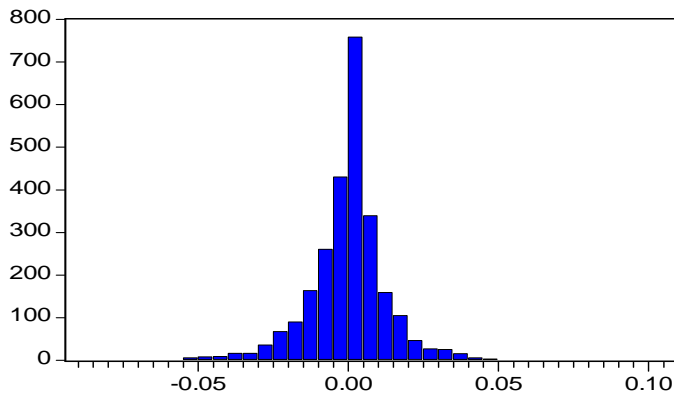


Series: OPTAZIO IM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.17e-05
Median	0.000126
Maximum	0.085133
Minimum	-0.068328
Std. Dev.	0.010501
Skewness	0.016094
Kurtosis	9.715430
Jarque-Bera	4902.532
Probability	0.000000

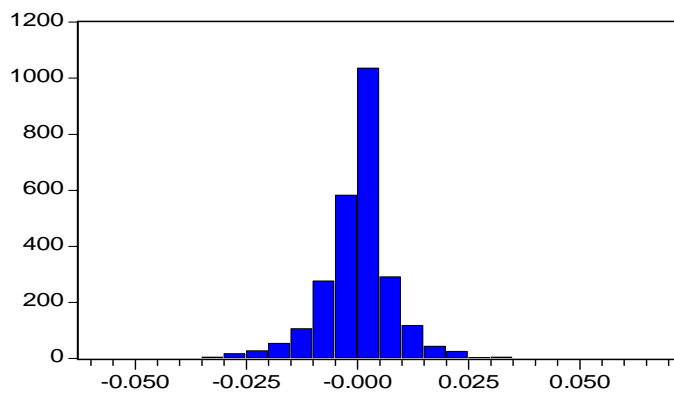
Spain Mutual Funds Stat Graphs



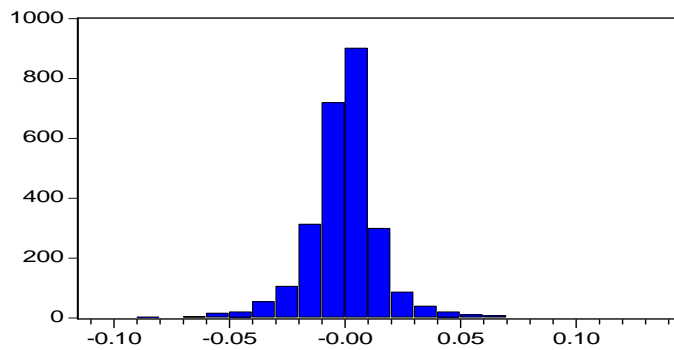
Series: BDESCRV SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	3.04e-05
Median	0.000000
Maximum	0.167459
Minimum	-0.081477
Std. Dev.	0.014110
Skewness	0.577851
Kurtosis	15.07039
Jarque-Bera	15983.37
Probability	0.000000



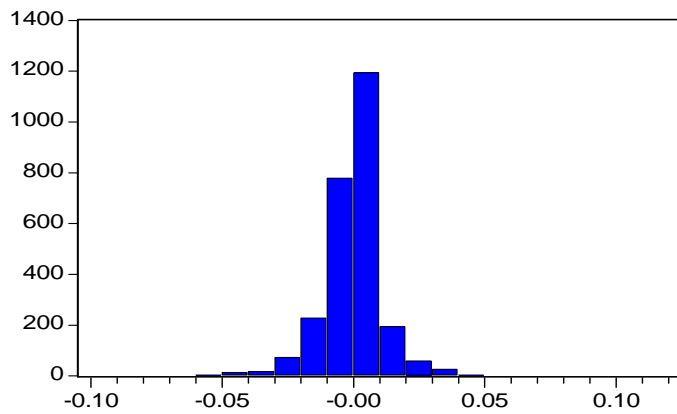
Series: BSNRVAR SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	6.81e-05
Median	0.000000
Maximum	0.103422
Minimum	-0.087420
Std. Dev.	0.013736
Skewness	-0.065777
Kurtosis	9.031883
Jarque-Bera	3957.084
Probability	0.000000



Series: FONMAPB SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	4.55e-05
Median	0.000000
Maximum	0.069108
Minimum	-0.057333
Std. Dev.	0.008534
Skewness	0.158892
Kurtosis	10.38233
Jarque-Bera	5935.457
Probability	0.000000

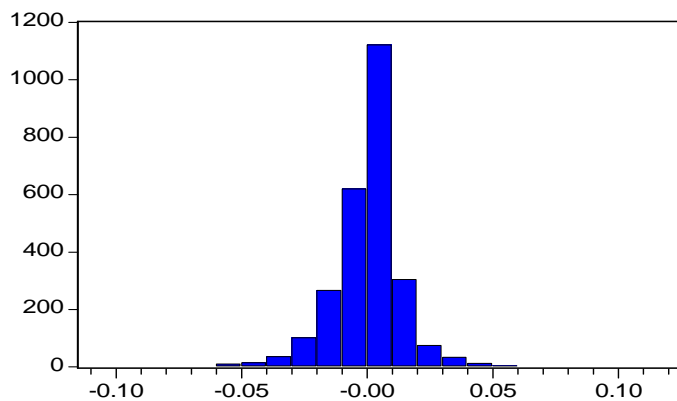


Series: GAESQUA SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000302
Median	0.000000
Maximum	0.137967
Minimum	-0.108801
Std. Dev.	0.016534
Skewness	0.033326
Kurtosis	10.49633
Jarque-Bera	6109.349
Probability	0.000000



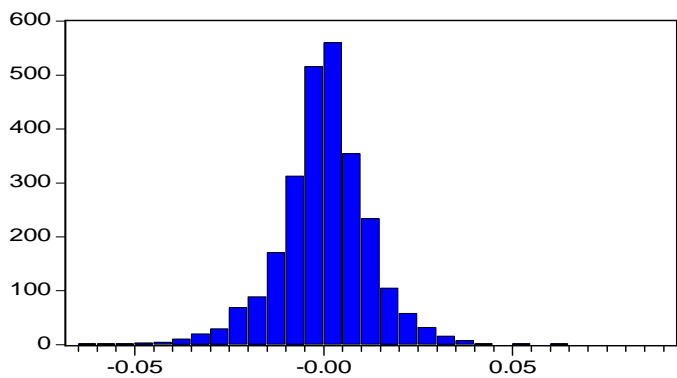
Series: UNIFRVI SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	-5.12e-05
Median	0.000000
Maximum	0.111669
Minimum	-0.092514
Std. Dev.	0.012135
Skewness	0.167907
Kurtosis	14.53747
Jarque-Bera	14482.77
Probability	0.000000



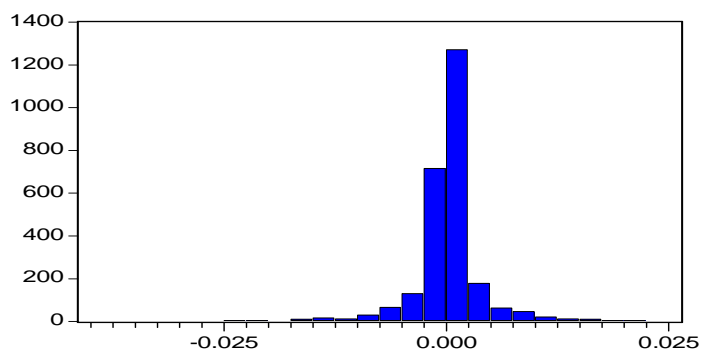
Series: DINCASE SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	2.67e-06
Median	0.000000
Maximum	0.110365
Minimum	-0.101695
Std. Dev.	0.013919
Skewness	0.175965
Kurtosis	11.08674
Jarque-Bera	7122.488
Probability	0.000000



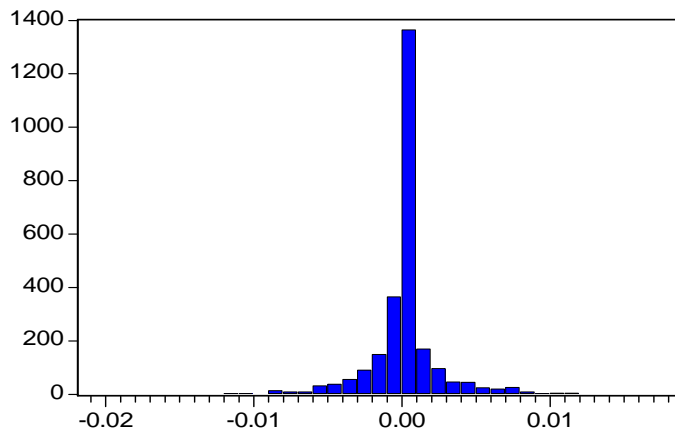
Series: BANFEMR SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean	0.000235
Median	0.000000
Maximum	0.089550
Minimum	-0.063468
Std. Dev.	0.012417
Skewness	-0.124939
Kurtosis	6.508599
Jarque-Bera	1345.016
Probability	0.000000

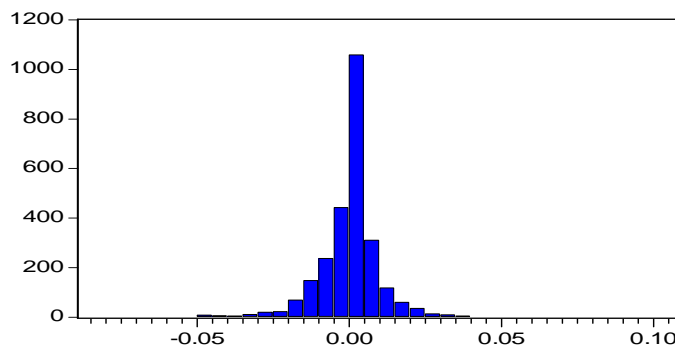


Series: IBEREUR SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

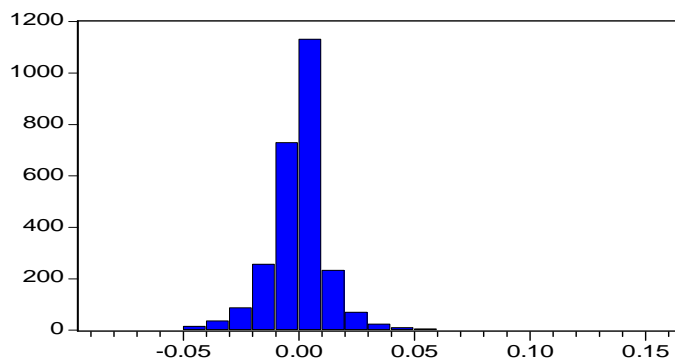
Mean	8.69e-05
Median	2.56e-05
Maximum	0.023150
Minimum	-0.038454
Std. Dev.	0.004192
Skewness	-1.081022
Kurtosis	16.80333
Jarque-Bera	21220.54
Probability	0.000000



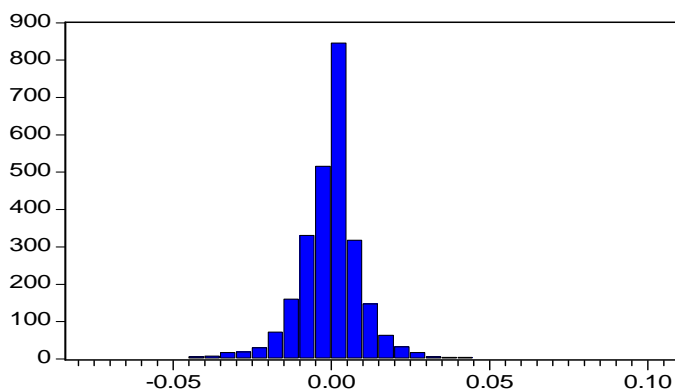
Series: ASTUEBG SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	8.98e-05
Median	2.12e-05
Maximum	0.017434
Minimum	-0.020823
Std. Dev.	0.002582
Skewness	-0.201012
Kurtosis	13.17999
Jarque-Bera	11283.24
Probability	0.000000



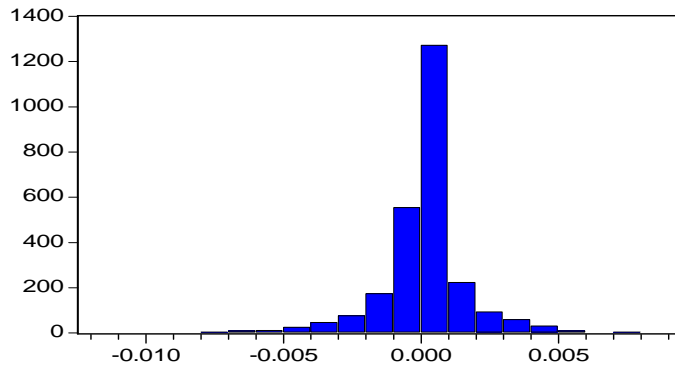
Series: TARFOND SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-6.34e-05
Median	0.000000
Maximum	0.101943
Minimum	-0.083576
Std. Dev.	0.011117
Skewness	0.042200
Kurtosis	16.20997
Jarque-Bera	18970.74
Probability	0.000000



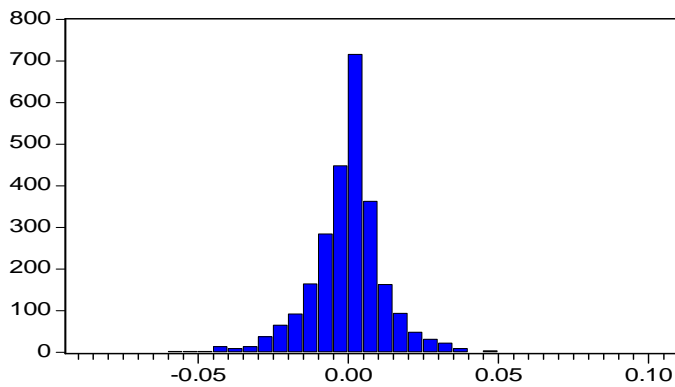
Series: FONVENT SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000269
Median	0.000000
Maximum	0.158975
Minimum	-0.082241
Std. Dev.	0.012900
Skewness	0.791043
Kurtosis	16.94868
Jarque-Bera	21423.01
Probability	0.000000



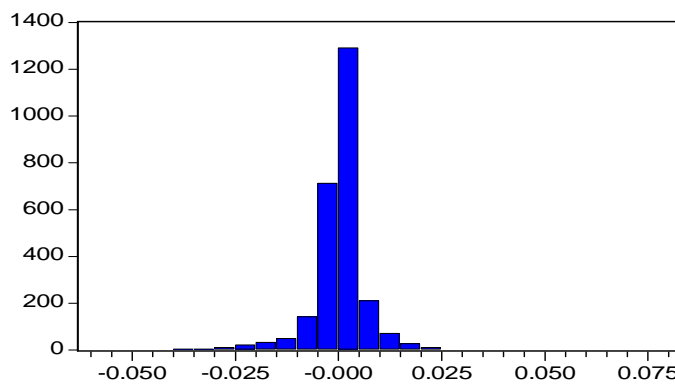
Series: BETCREC SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000312
Median	0.000000
Maximum	0.101769
Minimum	-0.075307
Std. Dev.	0.010685
Skewness	0.125193
Kurtosis	12.55664
Jarque-Bera	9935.073
Probability	0.000000



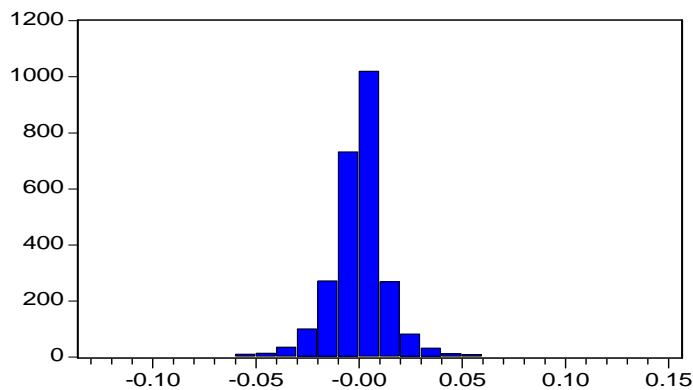
Series: MADRND2 SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	7.68e-05
Median	6.06e-05
Maximum	0.008756
Minimum	-0.011170
Std. Dev.	0.001626
Skewness	-0.540773
Kurtosis	9.729881
Jarque-Bera	5050.703
Probability	0.000000



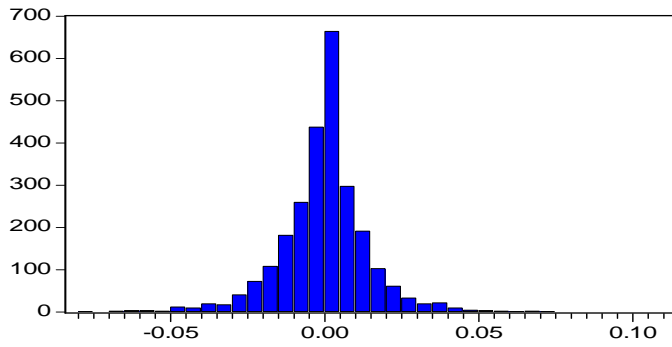
Series: RURAIND SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-2.01e-05
Median	0.000000
Maximum	0.104442
Minimum	-0.089344
Std. Dev.	0.013214
Skewness	0.017563
Kurtosis	9.712761
Jarque-Bera	4898.658
Probability	0.000000



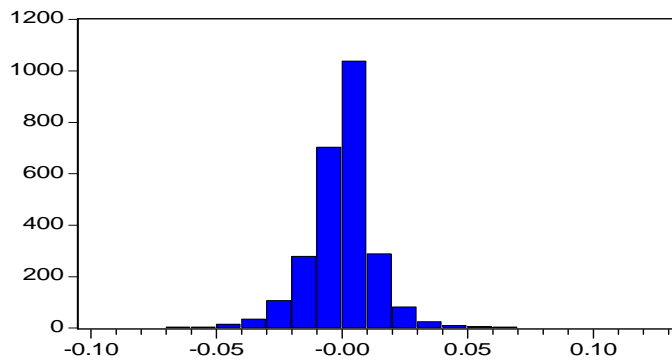
Series: PATRFON SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000146
Median	0.000000
Maximum	0.077357
Minimum	-0.059881
Std. Dev.	0.007229
Skewness	-0.413752
Kurtosis	21.35991
Jarque-Bera	36718.52
Probability	0.000000



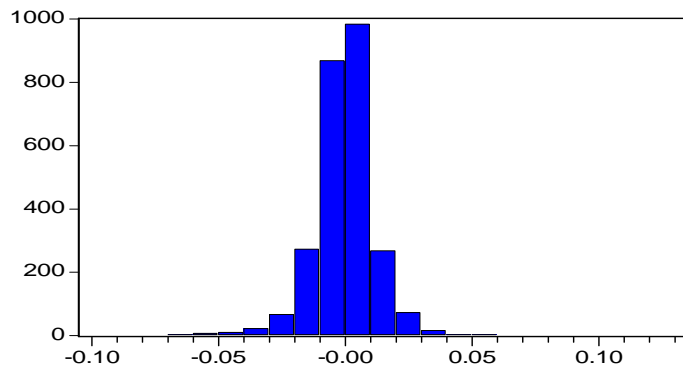
Series: FNBARC4 SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000215
Median	0.000000
Maximum	0.141692
Minimum	-0.126759
Std. Dev.	0.015472
Skewness	0.271247
Kurtosis	17.54957
Jarque-Bera	23044.46
Probability	0.000000



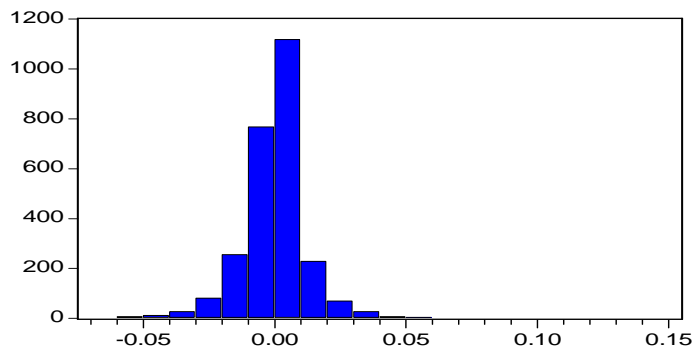
Series: ARGFBIB SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.61e-05
Median	2.74e-05
Maximum	0.106070
Minimum	-0.078561
Std. Dev.	0.015363
Skewness	0.158645
Kurtosis	8.431268
Jarque-Bera	3217.695
Probability	0.000000



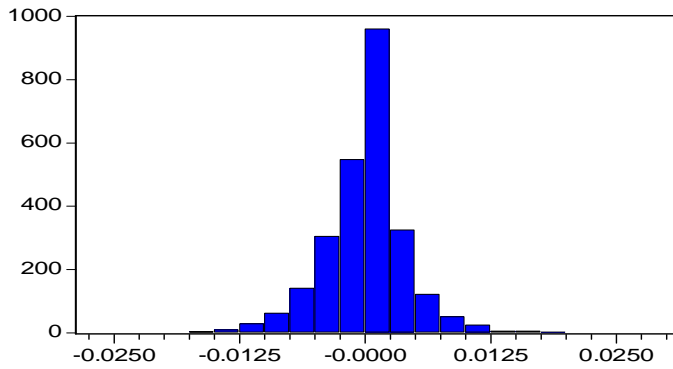
Series: AHCOEUR SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.90e-05
Median	0.000000
Maximum	0.122266
Minimum	-0.095387
Std. Dev.	0.014047
Skewness	0.305410
Kurtosis	10.66844
Jarque-Bera	6433.158
Probability	0.000000



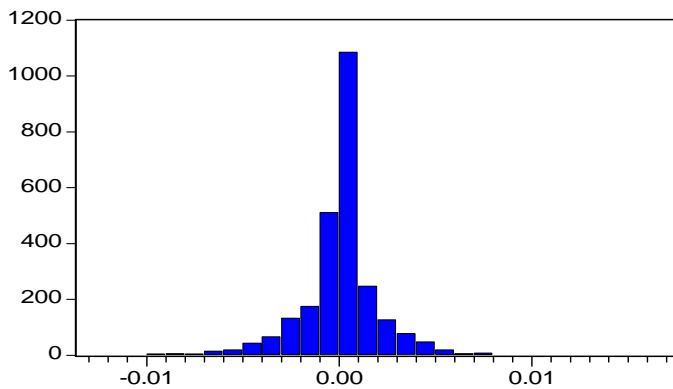
Series: ASTITBO SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000121
Median	0.000000
Maximum	0.120282
Minimum	-0.090049
Std. Dev.	0.012890
Skewness	0.482649
Kurtosis	15.94532
Jarque-Bera	18318.77
Probability	0.000000



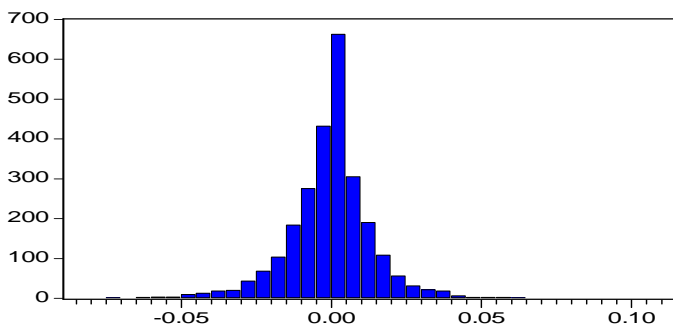
Series: BCHINAC SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000273
Median	0.000000
Maximum	0.147331
Minimum	-0.069009
Std. Dev.	0.012548
Skewness	0.702975
Kurtosis	15.84300
Jarque-Bera	18145.52
Probability	0.000000



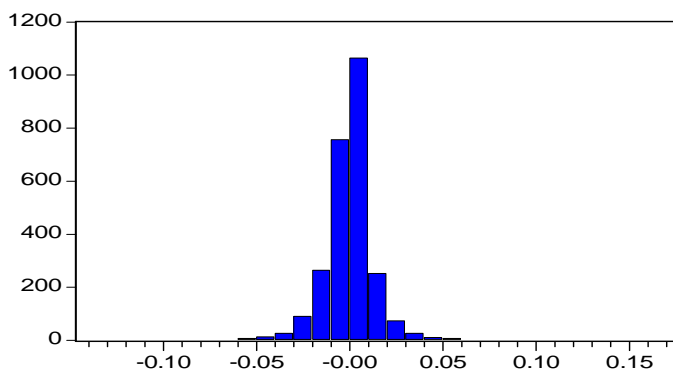
Series: MBFOND5 SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-4.98e-06
Median	0.000000
Maximum	0.029268
Minimum	-0.027284
Std. Dev.	0.004231
Skewness	-0.093783
Kurtosis	7.648917
Jarque-Bera	2353.276
Probability	0.000000



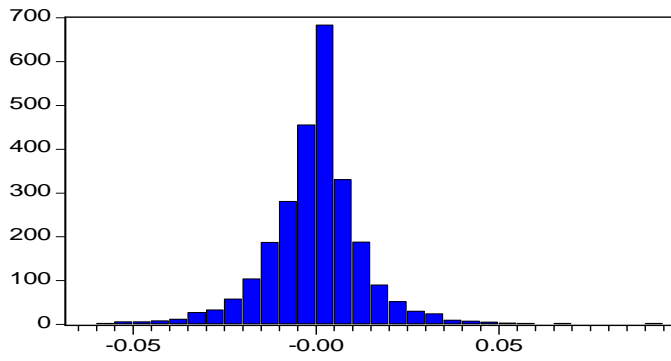
Series: VITALIB SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	8.95e-05
Median	6.02e-05
Maximum	0.016325
Minimum	-0.012575
Std. Dev.	0.002088
Skewness	0.054553
Kurtosis	9.743707
Jarque-Bera	4945.087
Probability	0.000000



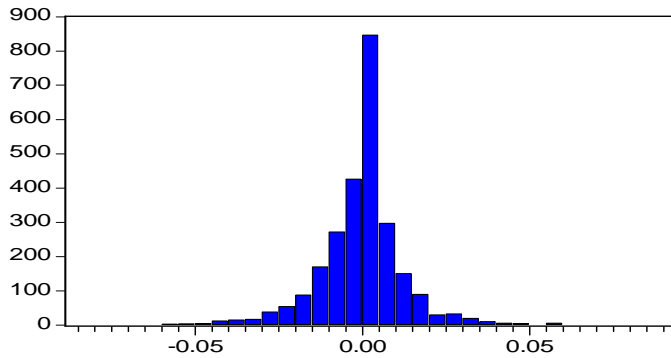
Series: BSNACEU SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000158
Median	0.000000
Maximum	0.107152
Minimum	-0.083552
Std. Dev.	0.014850
Skewness	0.222773
Kurtosis	8.905711
Jarque-Bera	3813.046
Probability	0.000000



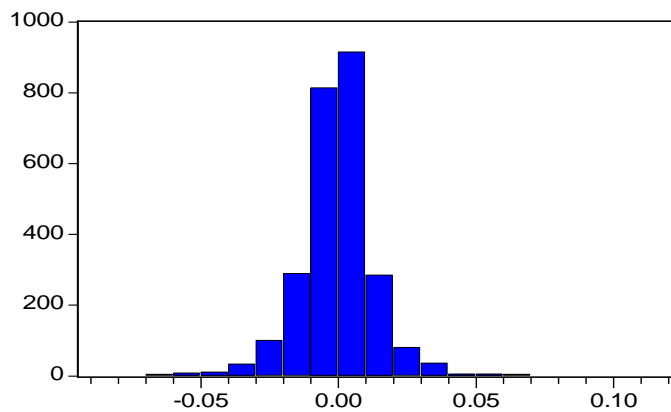
Series: ZARGRNV SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000234
Median	0.000000
Maximum	0.168963
Minimum	-0.133103
Std. Dev.	0.014954
Skewness	0.539276
Kurtosis	26.34906
Jarque-Bera	59391.93
Probability	0.000000



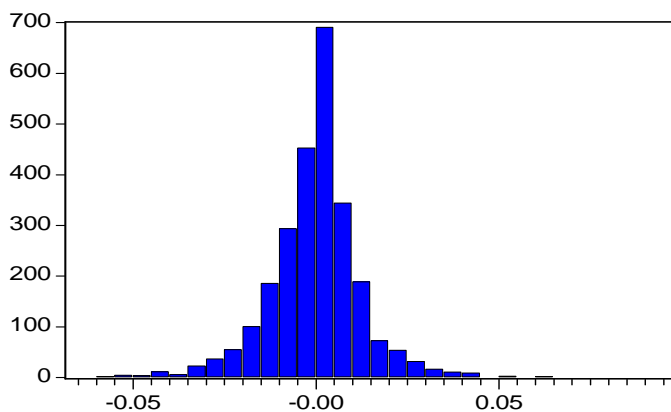
Series: BKRVEUR SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-1.55e-05
Median	0.000000
Maximum	0.094351
Minimum	-0.062646
Std. Dev.	0.013400
Skewness	0.279366
Kurtosis	7.954946
Jarque-Bera	2702.888
Probability	0.000000



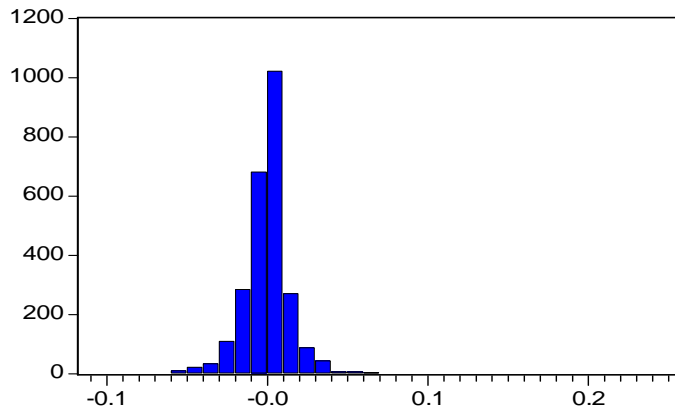
Series: FONMPBE SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000159
Median	0.000000
Maximum	0.087747
Minimum	-0.080330
Std. Dev.	0.013299
Skewness	0.262637
Kurtosis	8.859781
Jarque-Bera	3762.715
Probability	0.000000



Series: BBVEUBO SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000147
Median	0.000000
Maximum	0.118697
Minimum	-0.086420
Std. Dev.	0.014421
Skewness	0.227030
Kurtosis	11.01151
Jarque-Bera	6999.772
Probability	0.000000



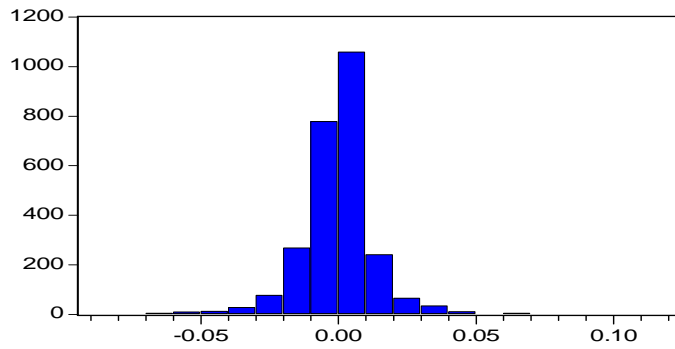
Series: BKFONDO SM	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000108
Median	0.000000
Maximum	0.092707
Minimum	-0.061002
Std. Dev.	0.012978
Skewness	0.249329
Kurtosis	8.156736
Jarque-Bera	2917.795
Probability	0.000000



Series: SANACCI SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000114
 Median 0.000000
 Maximum 0.241135
 Minimum -0.106302
 Std. Dev. 0.016348
 Skewness 2.070097
 Kurtosis 35.61577

Jarque-Bera 117506.1
 Probability 0.000000

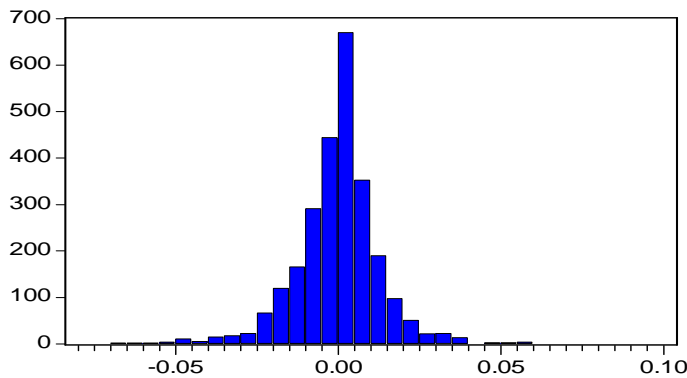


Series: URQEUBO SM
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -0.000156
 Median 0.000000
 Maximum 0.119967
 Minimum -0.088115
 Std. Dev. 0.013948
 Skewness 0.467346
 Kurtosis 13.38118

Jarque-Bera 11810.35
 Probability 0.000000

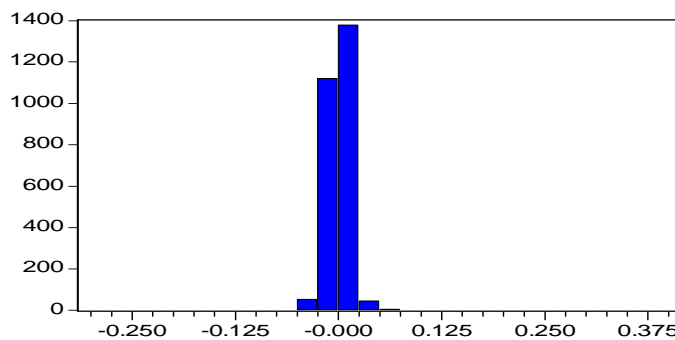
Switzerland Mutual Funds Stat Graphs



Series: UBZEFND SW
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -7.37e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.098322
 Minimum -0.076699
 Std. Dev. 0.013505
 Skewness 0.093320
 Kurtosis 8.919722

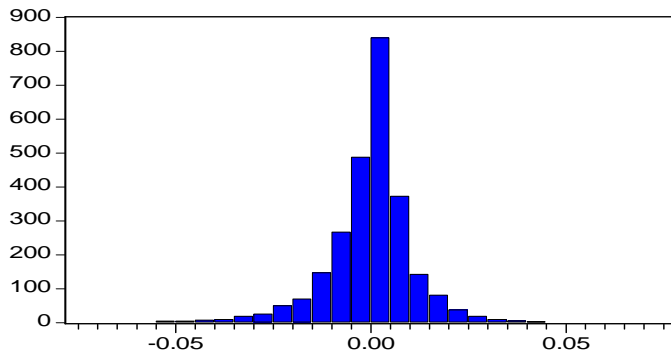
Jarque-Bera 3813.265
 Probability 0.000000



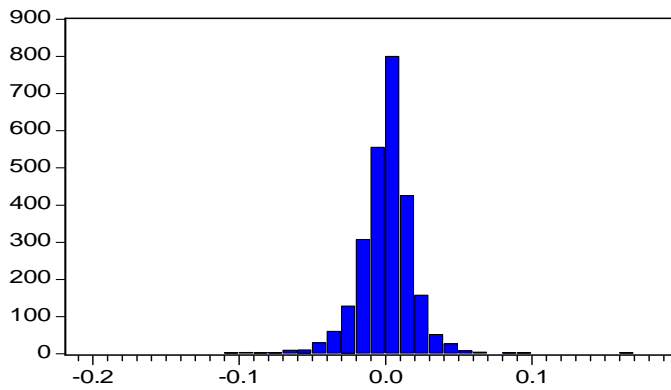
Series: SYNEUST SW
 Sample 4/01/1999 3/31/2009
 Observations 2609

Mean -4.60e-05
 Median 0.000000
 Maximum 0.390637
 Minimum -0.288691
 Std. Dev. 0.014801
 Skewness 4.216643
 Kurtosis 243.9630

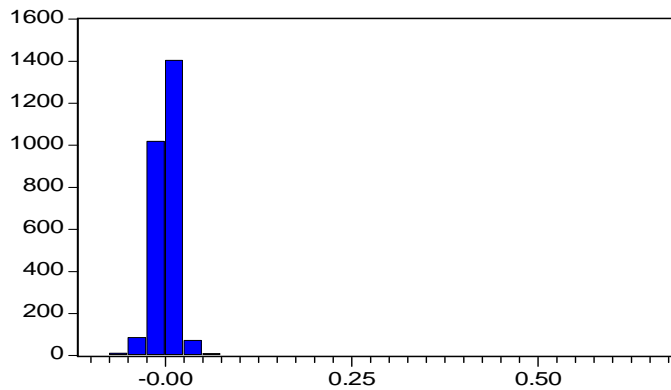
Jarque-Bera 6319684.
 Probability 0.000000



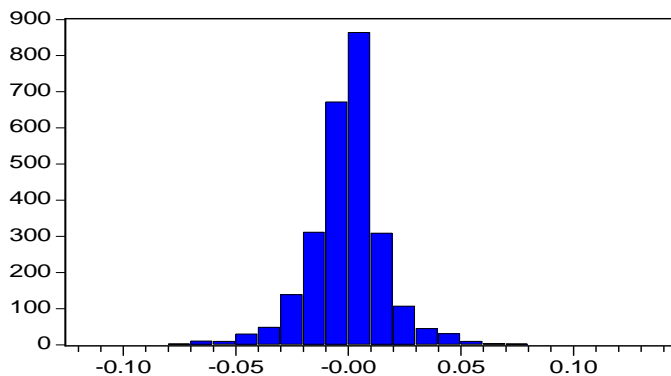
Series: UBSSCEI SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	3.90e-05
Median	0.000709
Maximum	0.072606
Minimum	-0.074846
Std. Dev.	0.011289
Skewness	-0.491623
Kurtosis	8.344242
Jarque-Bera	3209.907
Probability	0.000000



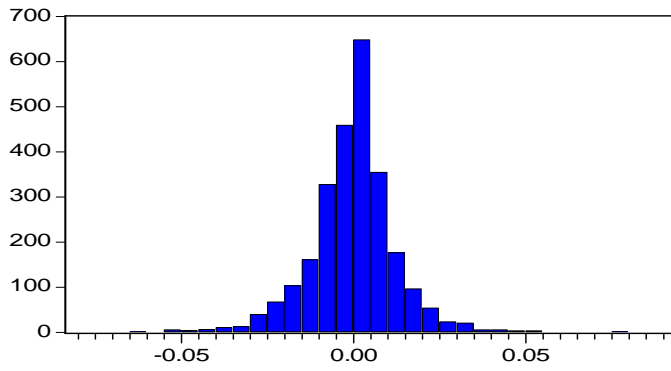
Series: UBSEEEI SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000536
Median	0.000347
Maximum	0.183628
Minimum	-0.207854
Std. Dev.	0.020726
Skewness	-0.105295
Kurtosis	18.51841
Jarque-Bera	26184.08
Probability	0.000000



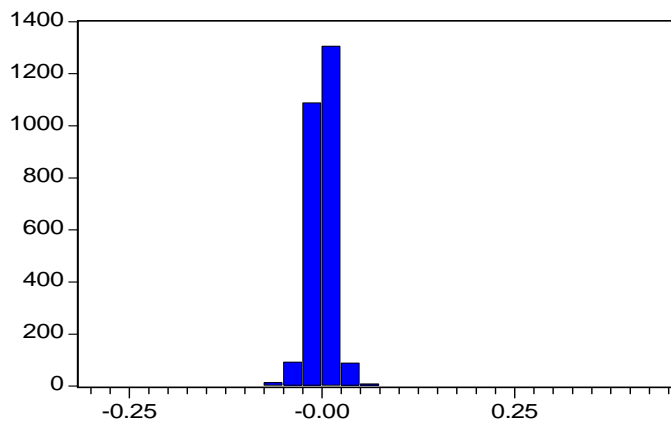
Series: GOTTEEU SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000186
Median	0.000000
Maximum	0.669209
Minimum	-0.084522
Std. Dev.	0.019182
Skewness	16.28330
Kurtosis	570.5677
Jarque-Bera	35133841
Probability	0.000000



Series: CRSEPRM SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-0.000175
Median	0.000000
Maximum	0.131867
Minimum	-0.111422
Std. Dev.	0.017670
Skewness	0.106166
Kurtosis	9.664137
Jarque-Bera	4832.717
Probability	0.000000



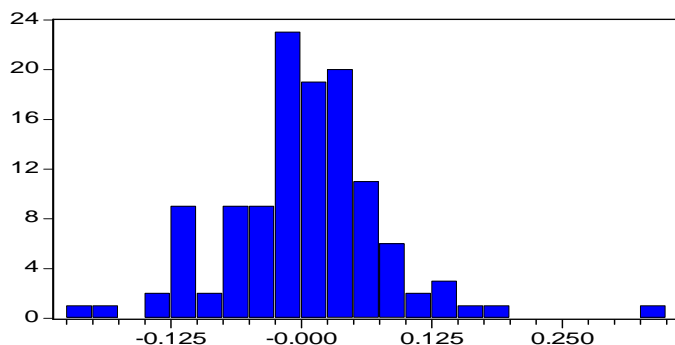
Series: UBSERTI SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-7.73e-05
Median	0.000149
Maximum	0.088798
Minimum	-0.076103
Std. Dev.	0.013147
Skewness	0.105935
Kurtosis	8.260366
Jarque-Bera	3012.997
Probability	0.000000



Series: SWCEURO SW	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	-3.73e-05
Median	0.000000
Maximum	0.446211
Minimum	-0.285980
Std. Dev.	0.017994
Skewness	4.364441
Kurtosis	173.7164
Jarque-Bera	3176488.
Probability	0.000000

Παράρτημα II : Mutual Funds Stat Graphs (10 years monthly data returns)

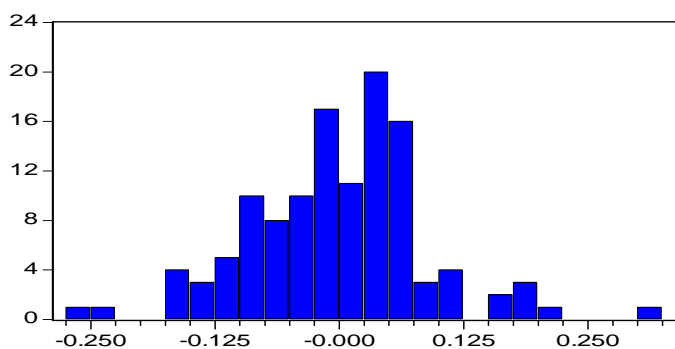
Greece Mutual Funds Stat Graphs



Mutual Fund: ALTEEN GA
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean 0.003323
Median 0.005375
Maximum 0.335516
Minimum -0.219416
Std. Dev. 0.075697
Skewness 0.424156
Kurtosis 5.761916

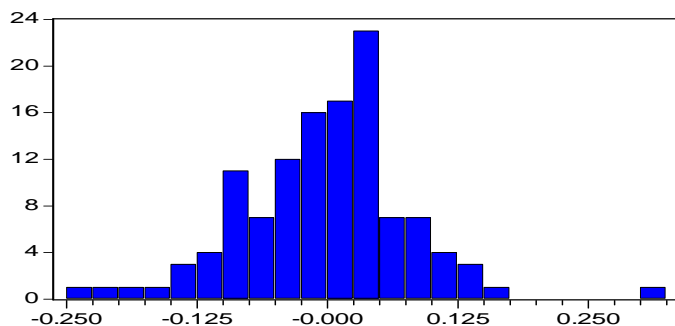
Jarque-Bera 41.73906
Probability 0.000000



Mutual Fund: DELSCDE GA
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean -0.001314
Median 0.007687
Maximum 0.306757
Minimum -0.262889
Std. Dev. 0.087808
Skewness 0.036258
Kurtosis 4.257047

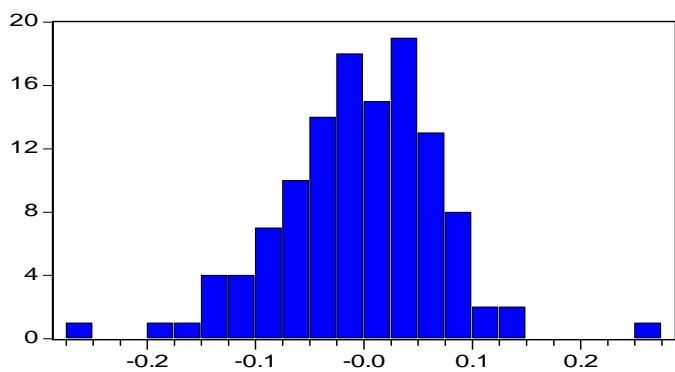
Jarque-Bera 7.927127
Probability 0.018995



Mutual Fund: INTGDEF GA
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean -0.002480
Median 0.004989
Maximum 0.302165
Minimum -0.244082
Std. Dev. 0.079118
Skewness -0.018480
Kurtosis 4.586676

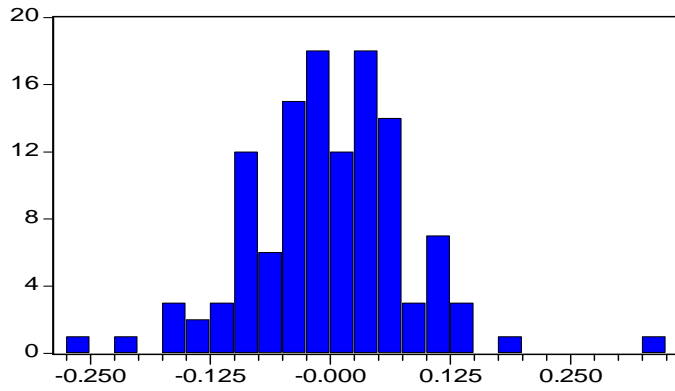
Jarque-Bera 12.59454
Probability 0.001841



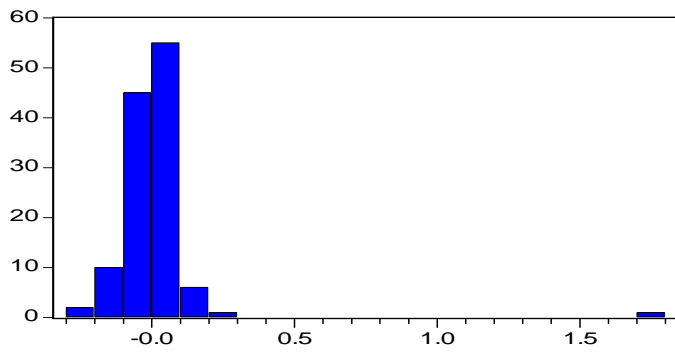
Mutual Fund: ALEUGRE GA
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean -0.002835
Median 0.000283
Maximum 0.254216
Minimum -0.263621
Std. Dev. 0.072784
Skewness -0.297711
Kurtosis 4.539686

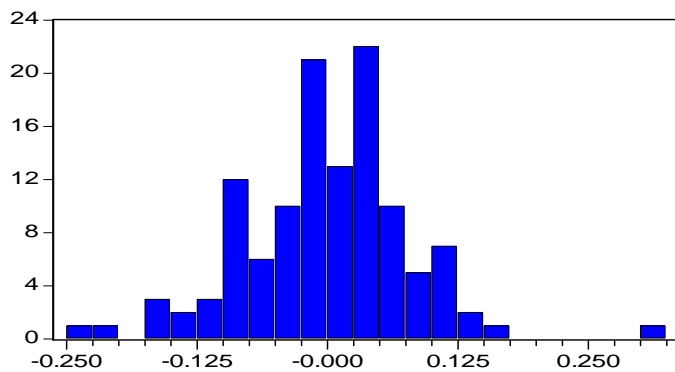
Jarque-Bera 13.62581
Probability 0.001099



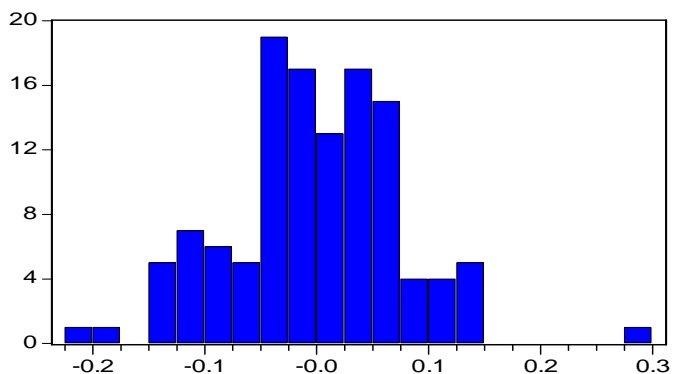
Mutual Fund: ALZAGSI GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000567
Median	-0.004011
Maximum	0.331951
Minimum	-0.266278
Std. Dev.	0.082197
Skewness	0.111250
Kurtosis	5.069282
Jarque-Bera	21.65716
Probability	0.000020



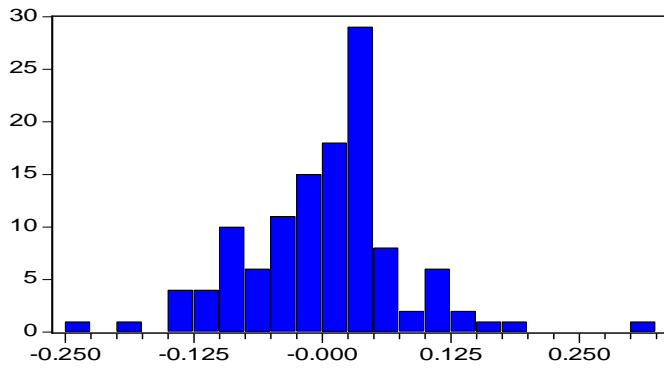
Mutual Fund: INGDOEF GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.013943
Median	0.005792
Maximum	1.777767
Minimum	-0.245007
Std. Dev.	0.178059
Skewness	8.131126
Kurtosis	81.74054
Jarque-Bera	32322.67
Probability	0.000000



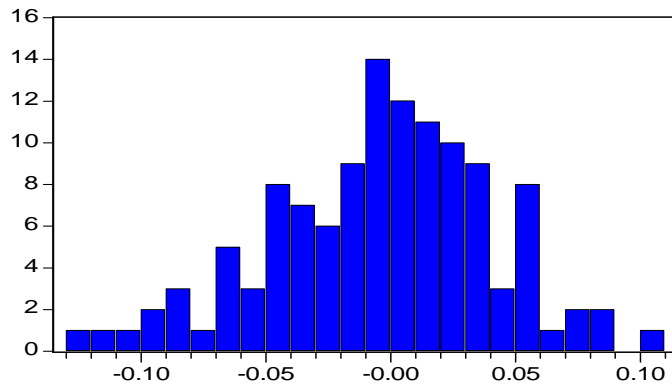
Mutual Fund: ALZHEQI GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000324
Median	0.000851
Maximum	0.308050
Minimum	-0.247148
Std. Dev.	0.079351
Skewness	-0.012536
Kurtosis	4.634349
Jarque-Bera	13.35863
Probability	0.001257



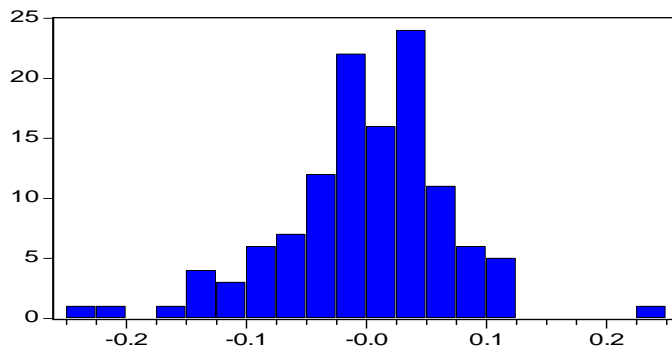
Mutual Fund: METGROW GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000137
Median	-0.001036
Maximum	0.289563
Minimum	-0.204713
Std. Dev.	0.076687
Skewness	0.093023
Kurtosis	4.071047
Jarque-Bera	5.908772
Probability	0.052111



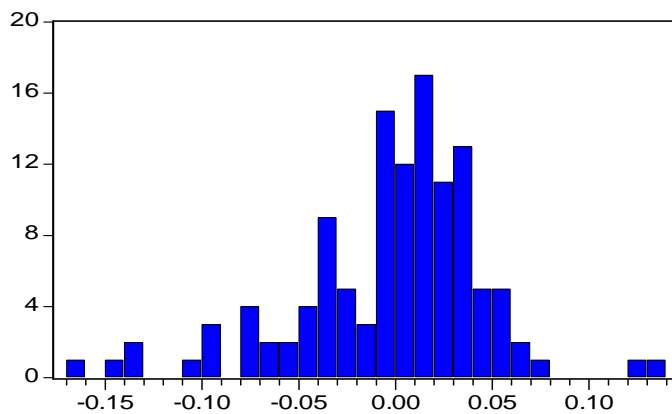
Mutual Fund: ALTGROW GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.001955
Median	0.003696
Maximum	0.324869
Minimum	-0.232696
Std. Dev.	0.077331
Skewness	0.287838
Kurtosis	5.268818
Jarque-Bera	27.39470
Probability	0.000001



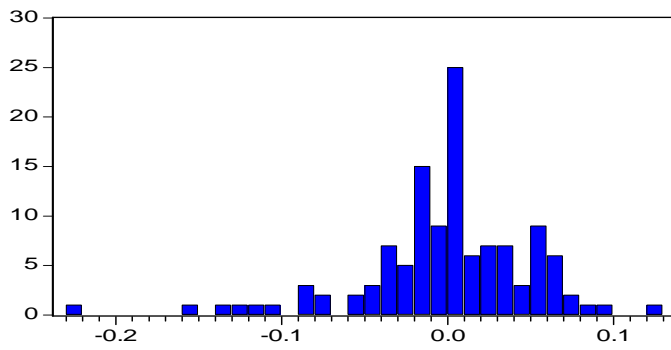
Mutual Fund: NNEGBNI GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003703
Median	-0.000494
Maximum	0.100350
Minimum	-0.120521
Std. Dev.	0.044107
Skewness	-0.327953
Kurtosis	2.901699
Jarque-Bera	2.199380
Probability	0.332974



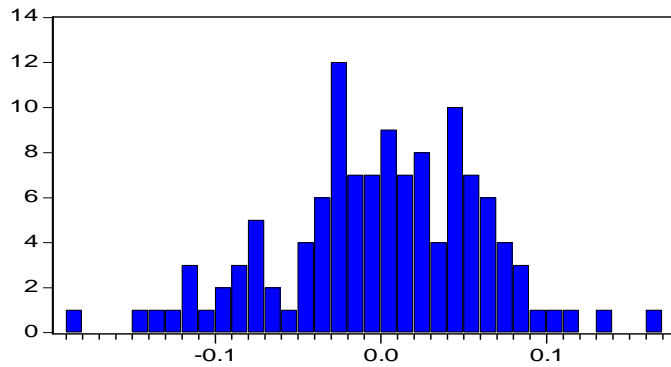
Mutual Fund: INTDDEF GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001536
Median	0.005184
Maximum	0.240903
Minimum	-0.242689
Std. Dev.	0.069508
Skewness	-0.427082
Kurtosis	4.641610
Jarque-Bera	17.12240
Probability	0.000191



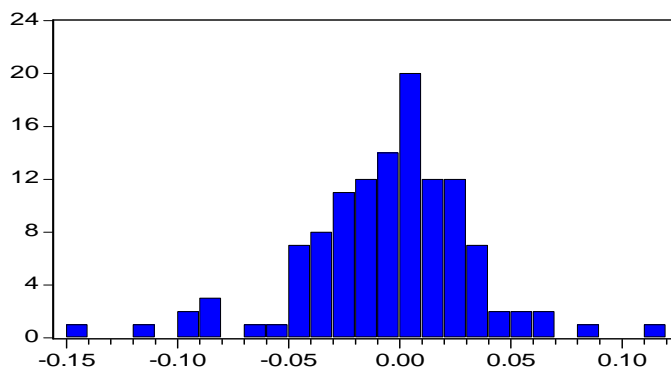
Mutual Fund: INTEUFE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002322
Median	0.007598
Maximum	0.133445
Minimum	-0.166959
Std. Dev.	0.048673
Skewness	-0.809264
Kurtosis	4.639420
Jarque-Bera	26.53665
Probability	0.000002



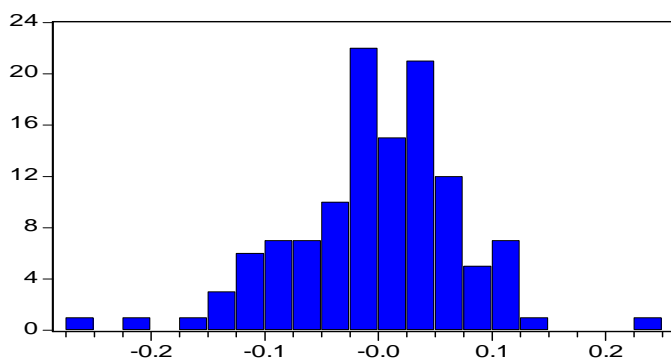
Mutual Fund: ABNBLCE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000329
Median	0.002840
Maximum	0.125271
Minimum	-0.222166
Std. Dev.	0.051336
Skewness	-1.104399
Kurtosis	6.009243
Jarque-Bera	69.67165
Probability	0.000000



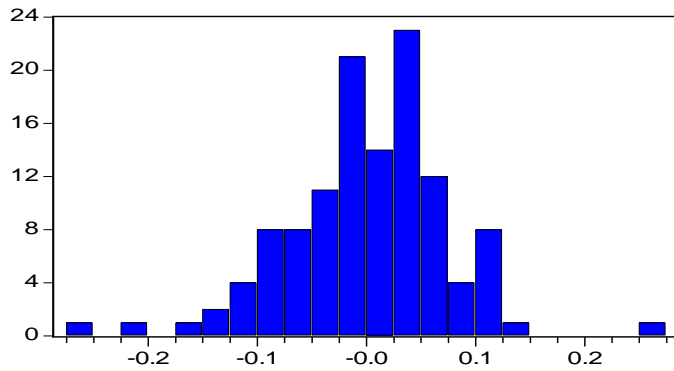
Mutual Fund: HSBCFAE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000306
Median	0.002137
Maximum	0.167061
Minimum	-0.186845
Std. Dev.	0.060863
Skewness	-0.318155
Kurtosis	3.317492
Jarque-Bera	2.528454
Probability	0.282458



Mutual Fund: DELINFE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005024
Median	-0.001231
Maximum	0.113525
Minimum	-0.145864
Std. Dev.	0.037775
Skewness	-0.551492
Kurtosis	5.060581
Jarque-Bera	27.31284
Probability	0.000001



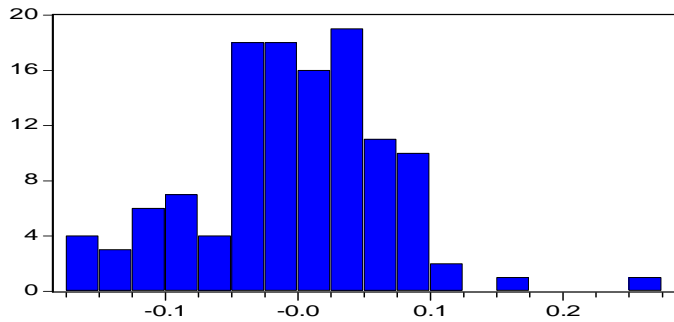
Mutual Fund: DELBCDE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001416
Median	0.002179
Maximum	0.242906
Minimum	-0.261429
Std. Dev.	0.073457
Skewness	-0.356013
Kurtosis	4.288767
Jarque-Bera	10.83950
Probability	0.004428



Mutual Fund: ALPGDEI GA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000509
 Median 0.004071
 Maximum 0.263232
 Minimum -0.260178
 Std. Dev. 0.072418
 Skewness -0.258128
 Kurtosis 4.855823

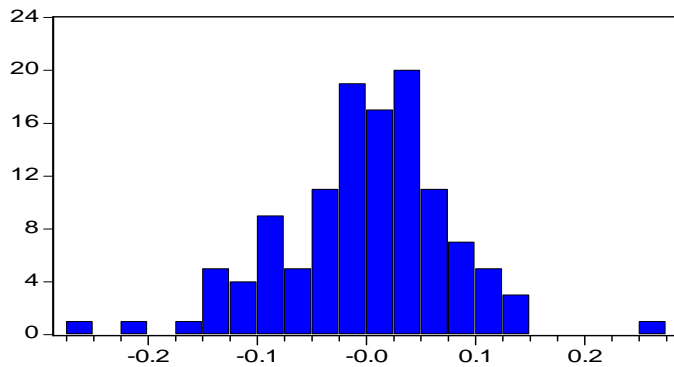
Jarque-Bera 18.55299
 Probability 0.000094



Mutual Fund: KYPDEQF GA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002334
 Median -0.001017
 Maximum 0.270307
 Minimum -0.165254
 Std. Dev. 0.071045
 Skewness 0.061728
 Kurtosis 4.064603

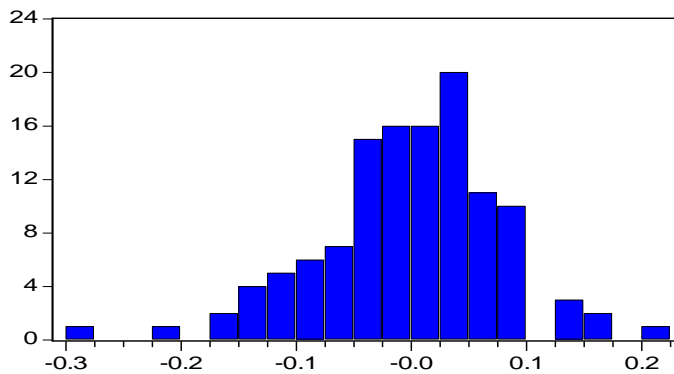
Jarque-Bera 5.743102
 Probability 0.056611



Mutual Fund: IONEQI GA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000505
 Median 0.000971
 Maximum 0.259634
 Minimum -0.253968
 Std. Dev. 0.076669
 Skewness -0.254484
 Kurtosis 4.243497

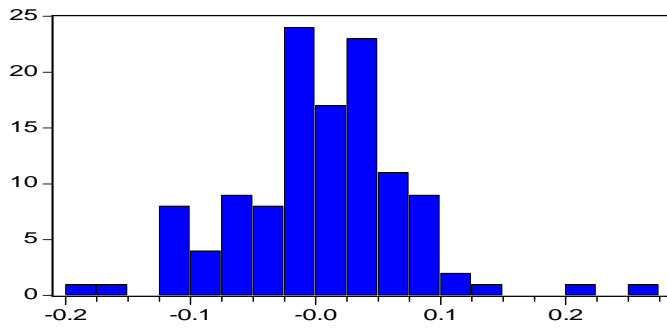
Jarque-Bera 9.026662
 Probability 0.010962



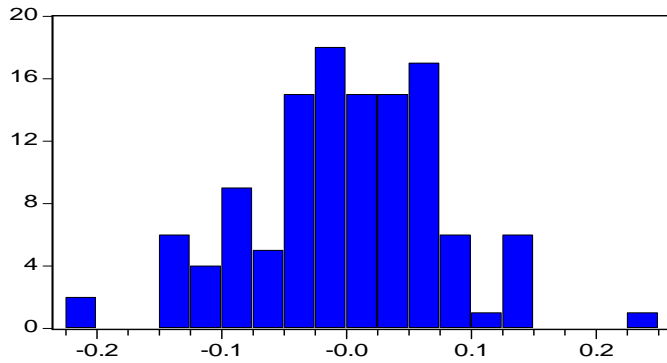
Mutual Fund: IOATIDX GA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001407
 Median 0.002698
 Maximum 0.207338
 Minimum -0.277596
 Std. Dev. 0.076965
 Skewness -0.456508
 Kurtosis 3.983238

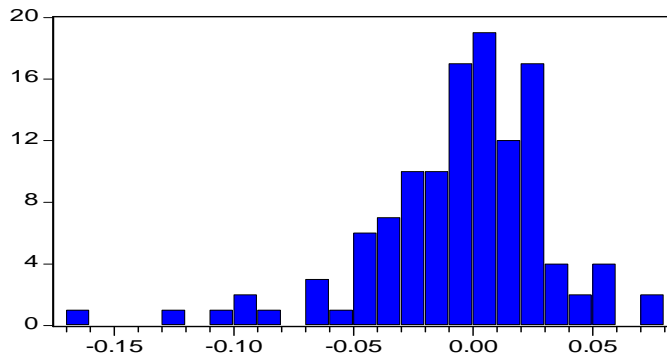
Jarque-Bera 9.001782
 Probability 0.011099



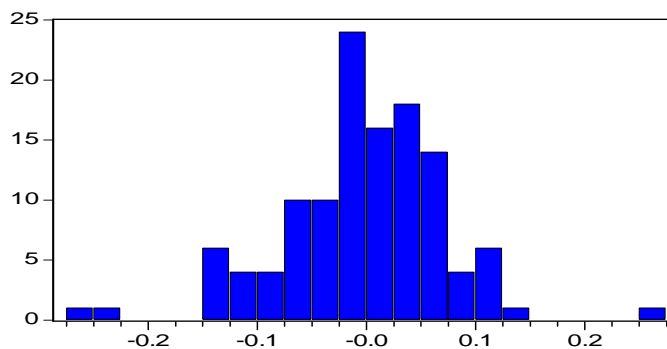
Mutual Fund: HSBCGGE GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.004909
Median	0.008807
Maximum	0.260678
Minimum	-0.199847
Std. Dev.	0.067737
Skewness	0.094991
Kurtosis	4.711973
Jarque-Bera	14.83472
Probability	0.000601



Mutual Fund: ERMDYNA GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000905
Median	0.000555
Maximum	0.249370
Minimum	-0.224917
Std. Dev.	0.075486
Skewness	-0.153311
Kurtosis	3.757367
Jarque-Bera	3.338115
Probability	0.188425

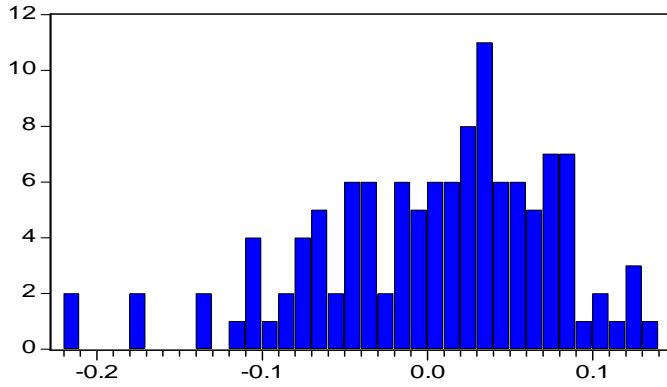


Mutual Fund: DELEFEQ GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005089
Median	-2.31e-05
Maximum	0.073136
Minimum	-0.163906
Std. Dev.	0.037201
Skewness	-1.143161
Kurtosis	5.845887
Jarque-Bera	66.63171
Probability	0.000000

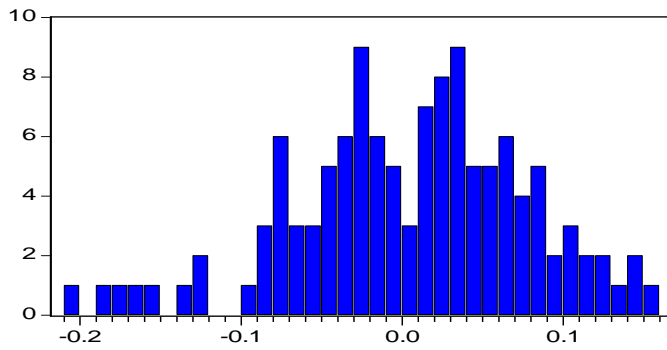


Mutual Fund: PIRDOEF GA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001861
Median	0.000325
Maximum	0.252639
Minimum	-0.252515
Std. Dev.	0.073846
Skewness	-0.403653
Kurtosis	4.616346
Jarque-Bera	16.32159
Probability	0.000286

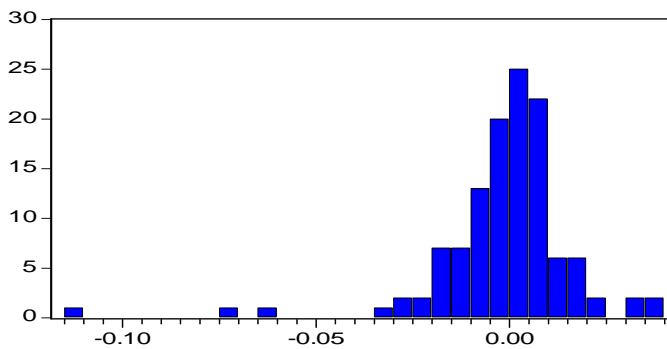
Portugal Mutual Funds Stat Graphs



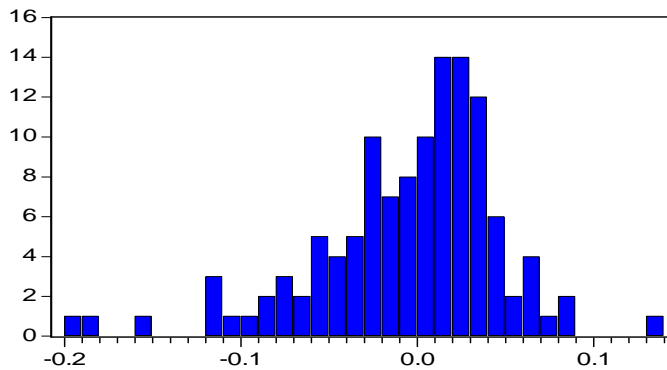
Mutual Fund: ESMEMGT PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003874
Median	0.015693
Maximum	0.135357
Minimum	-0.217847
Std. Dev.	0.071423
Skewness	-0.730413
Kurtosis	3.481854
Jarque-Bera	11.83097
Probability	0.002697



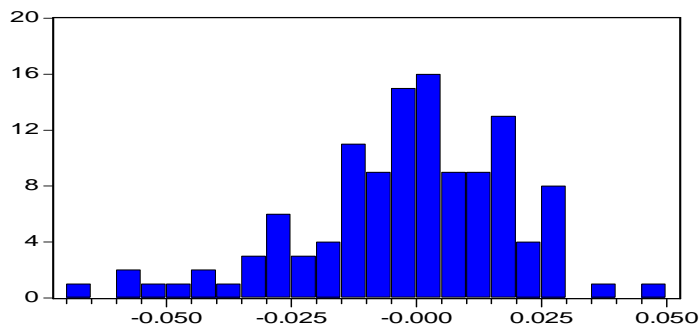
Mutual Fund: AFMEREM PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.005069
Median	0.012859
Maximum	0.150262
Minimum	-0.209450
Std. Dev.	0.072925
Skewness	-0.453705
Kurtosis	3.200977
Jarque-Bera	4.318930
Probability	0.115387



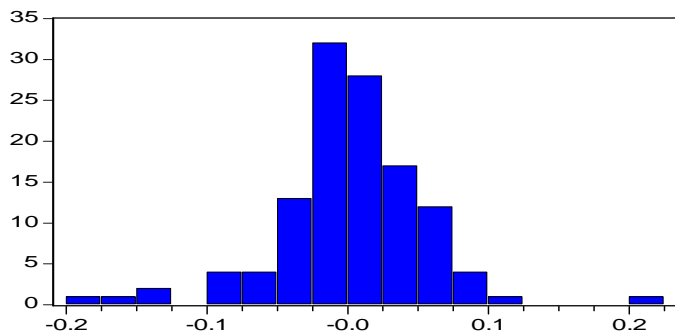
Mutual Fund: BPIGLOB PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001346
Median	0.001194
Maximum	0.036873
Minimum	-0.114001
Std. Dev.	0.018124
Skewness	-2.602946
Kurtosis	16.41622
Jarque-Bera	1035.482
Probability	0.000000



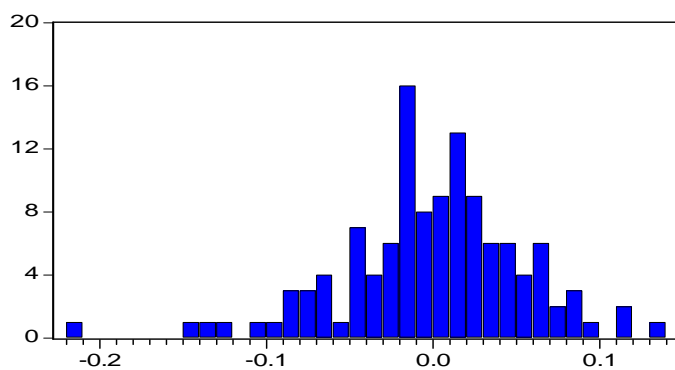
Mutual Fund: AFEUCRT PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004807
Median	0.007190
Maximum	0.138449
Minimum	-0.190366
Std. Dev.	0.052288
Skewness	-0.974642
Kurtosis	4.877911
Jarque-Bera	36.63130
Probability	0.000000



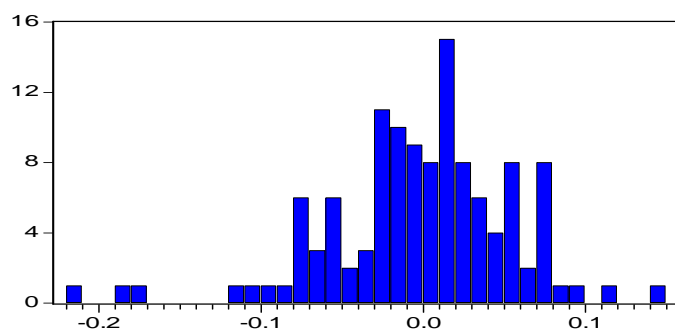
Mutual Fund: RAIZGLO PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001711
Median	0.000740
Maximum	0.045525
Minimum	-0.069665
Std. Dev.	0.020584
Skewness	-0.725096
Kurtosis	3.720266
Jarque-Bera	13.10919
Probability	0.001424



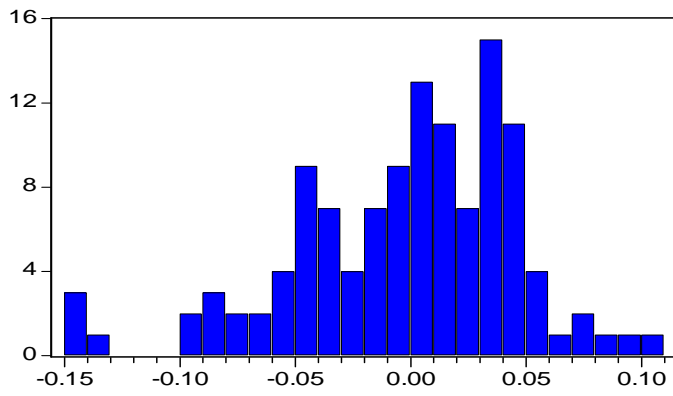
Mutual Fund: RAPACCS PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003482
Median	0.006507
Maximum	0.220566
Minimum	-0.175658
Std. Dev.	0.051819
Skewness	-0.178144
Kurtosis	6.232541
Jarque-Bera	52.88132
Probability	0.000000



Mutual Fund: BANIACC PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-6.16e-05
Median	0.004259
Maximum	0.134458
Minimum	-0.214063
Std. Dev.	0.054937
Skewness	-0.607708
Kurtosis	4.547930
Jarque-Bera	19.36660
Probability	0.000062



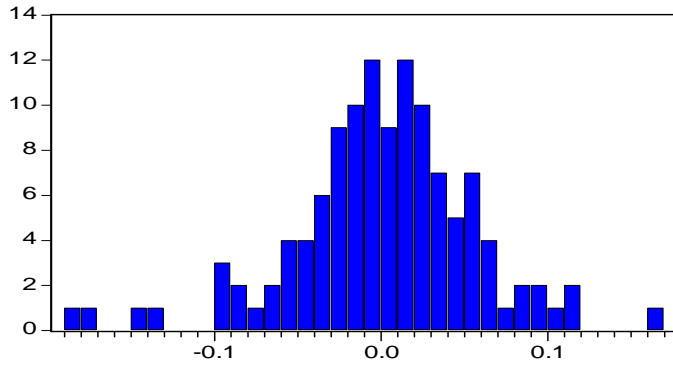
Mutual Fund: BARPAPL PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000780
Median	0.004663
Maximum	0.148198
Minimum	-0.219462
Std. Dev.	0.056819
Skewness	-0.821876
Kurtosis	5.098869
Jarque-Bera	35.53584
Probability	0.000000



Mutual Fund: BPIEURO PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001812
 Median 0.003862
 Maximum 0.109046
 Minimum -0.144813
 Std. Dev. 0.048885
 Skewness -0.720252
 Kurtosis 3.692188

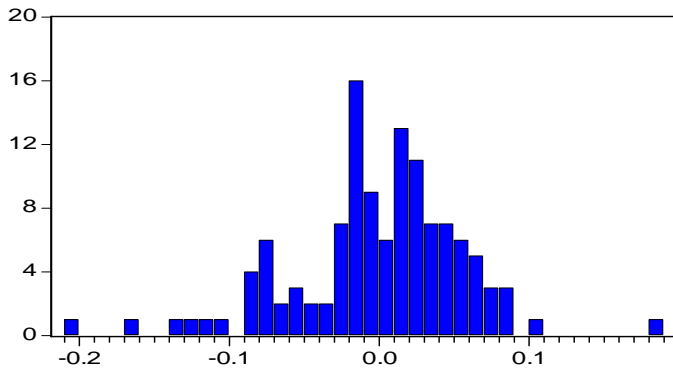
Jarque-Bera 12.77088
 Probability 0.001686



Mutual Fund: BPIPORT PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.001495
 Median 0.006417
 Maximum 0.168817
 Minimum -0.182160
 Std. Dev. 0.055232
 Skewness -0.475377
 Kurtosis 4.563717

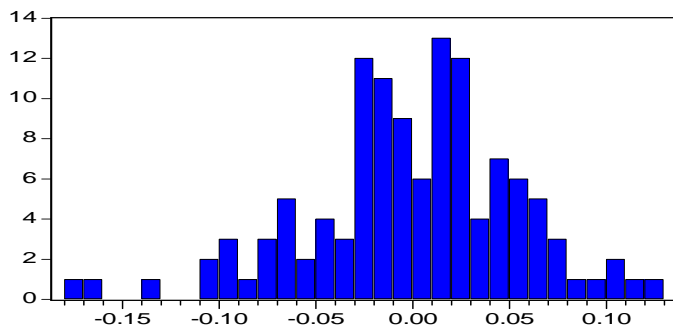
Jarque-Bera 16.74572
 Probability 0.000231



Mutual Fund: CAXACT PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000776
 Median 0.001779
 Maximum 0.183865
 Minimum -0.201691
 Std. Dev. 0.056371
 Skewness -0.532579
 Kurtosis 4.530105

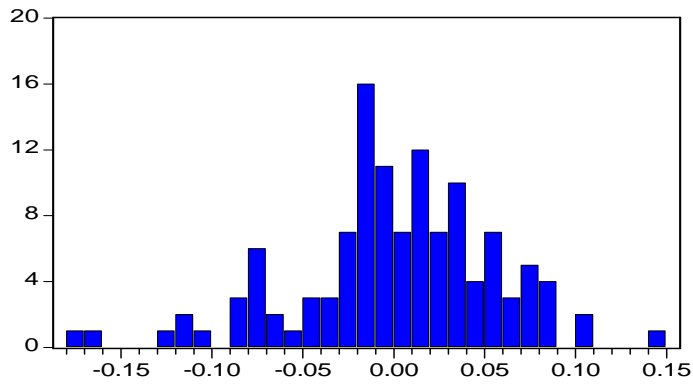
Jarque-Bera 17.37893
 Probability 0.000168



Mutual Fund: ESPTACC PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000301
 Median 0.003480
 Maximum 0.126027
 Minimum -0.174052
 Std. Dev. 0.054793
 Skewness -0.444976
 Kurtosis 3.666809

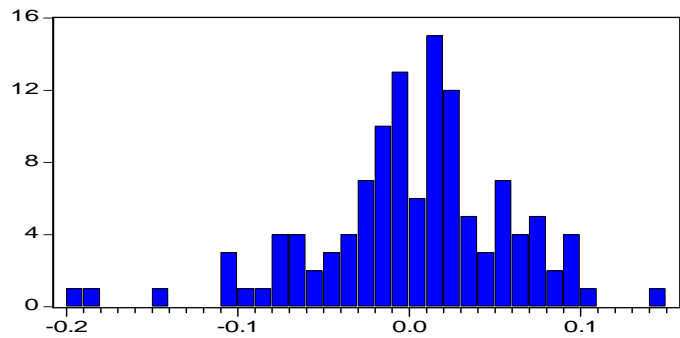
Jarque-Bera 6.183244
 Probability 0.045428



Mutual Fund: AFACCT PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.001399
Median	0.002144
Maximum	0.148657
Minimum	-0.175152
Std. Dev.	0.054894
Skewness	-0.505283
Kurtosis	3.840878

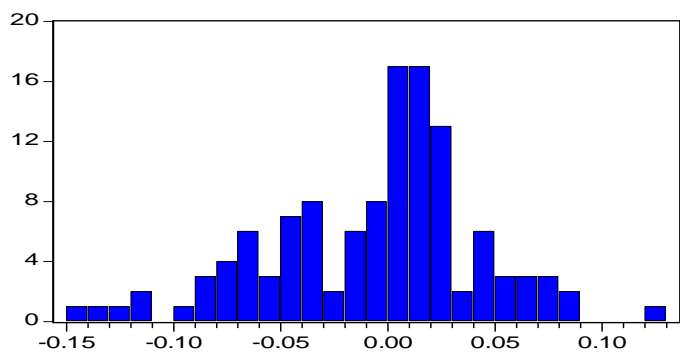
Jarque-Bera	8.641609
Probability	0.013289



Mutual Fund: SANACPL PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.002576
Median	0.007244
Maximum	0.148509
Minimum	-0.193742
Std. Dev.	0.056413
Skewness	-0.702461
Kurtosis	4.517552

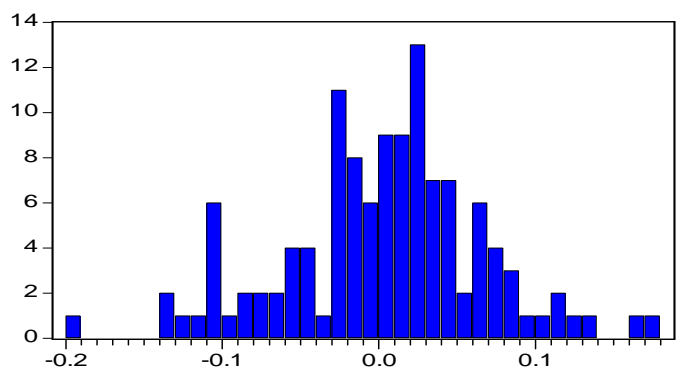
Jarque-Bera	21.38385
Probability	0.000023



Mutual Fund: AFPTINT PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.005943
Median	0.005925
Maximum	0.124901
Minimum	-0.141166
Std. Dev.	0.048568
Skewness	-0.431192
Kurtosis	3.269477

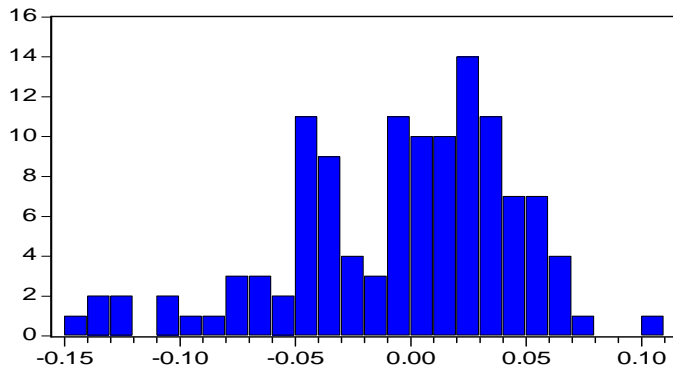
Jarque-Bera	4.081621
Probability	0.129923



Mutual Fund: BNUORCR PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.002970
Median	0.009188
Maximum	0.176986
Minimum	-0.198085
Std. Dev.	0.064331
Skewness	-0.228380
Kurtosis	3.546958

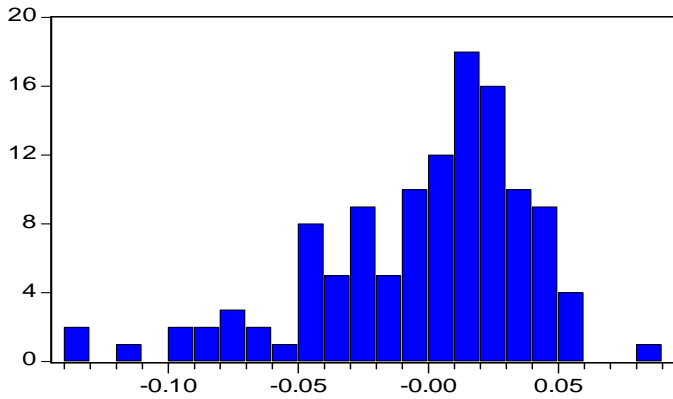
Jarque-Bera	2.538966
Probability	0.280977



Mutual Fund: CAIXINT PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004225
 Median 0.005500
 Maximum 0.108747
 Minimum -0.145922
 Std. Dev. 0.049682
 Skewness -0.733637
 Kurtosis 3.313755

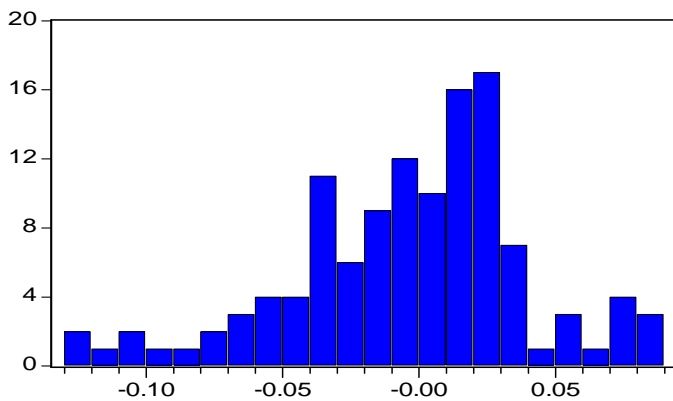
Jarque-Bera 11.25667
 Probability 0.003595



Mutual Fund: ESACCEU PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002195
 Median 0.007548
 Maximum 0.084843
 Minimum -0.134293
 Std. Dev. 0.040939
 Skewness -1.018894
 Kurtosis 3.994611

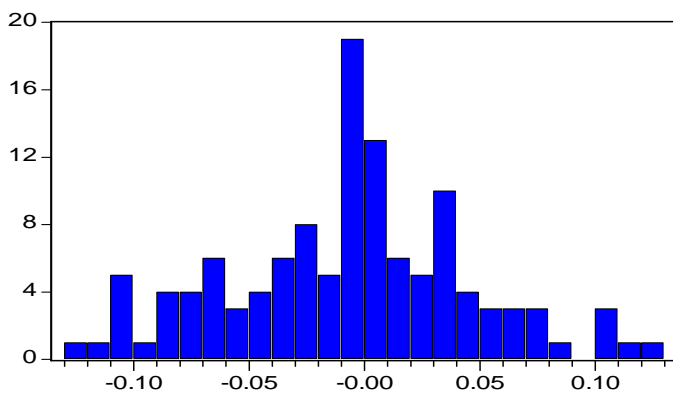
Jarque-Bera 25.70916
 Probability 0.000003



Mutual Fund: RAIZEUR PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003979
 Median 0.002332
 Maximum 0.089567
 Minimum -0.126555
 Std. Dev. 0.044360
 Skewness -0.471455
 Kurtosis 3.492663

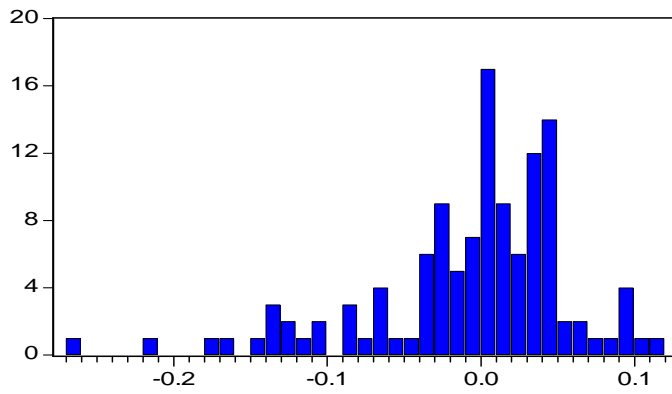
Jarque-Bera 5.658972
 Probability 0.059043



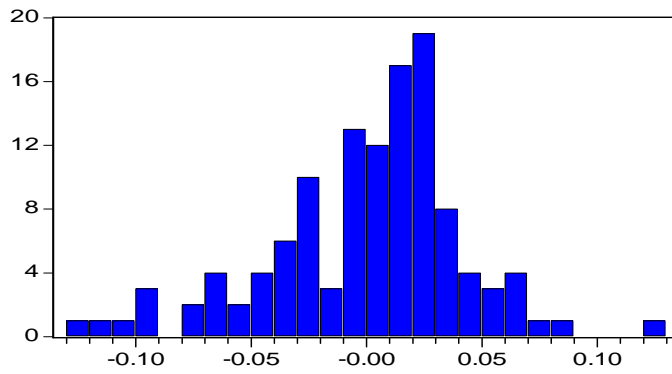
Mutual Fund: BPIAMER PL
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.006540
 Median -0.003943
 Maximum 0.120180
 Minimum -0.121243
 Std. Dev. 0.052423
 Skewness 0.030222
 Kurtosis 2.791056

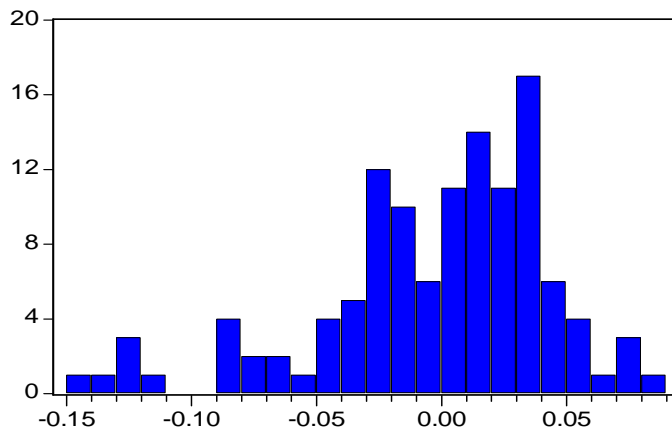
Jarque-Bera 0.236556
 Probability 0.888449



Mutual Fund: AFEUROF PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.006722
Median	0.007238
Maximum	0.114291
Minimum	-0.269876
Std. Dev.	0.065712
Skewness	-1.238529
Kurtosis	5.164779
Jarque-Bera	54.11041
Probability	0.000000

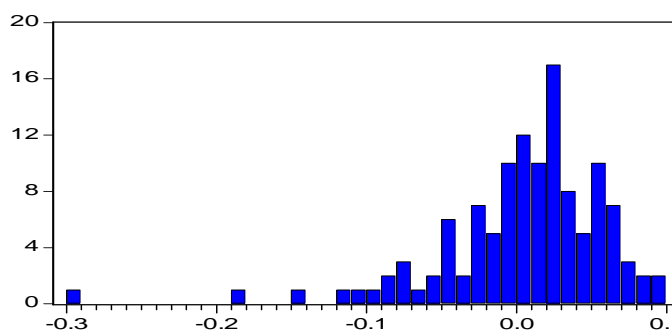


Mutual Fund: AFEUTIL PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.000229
Median	0.007273
Maximum	0.126304
Minimum	-0.125561
Std. Dev.	0.041955
Skewness	-0.519466
Kurtosis	3.831096
Jarque-Bera	8.850505
Probability	0.011971

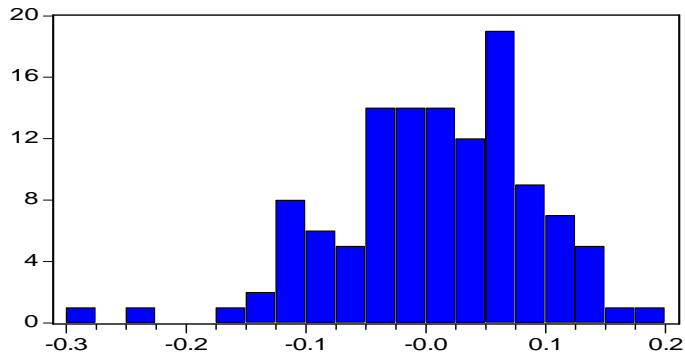


Mutual Fund: BPIACCS PL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002622
Median	0.007175
Maximum	0.081440
Minimum	-0.141941
Std. Dev.	0.046299
Skewness	-0.937808
Kurtosis	3.811634
Jarque-Bera	20.88342
Probability	0.000029

Austria Mutual Funds Stat Graphs



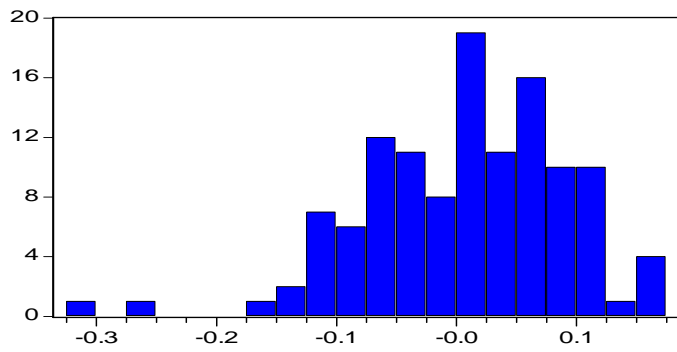
Mutual Fund: VIENAS AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.004771
Median	0.015596
Maximum	0.098464
Minimum	-0.293670
Std. Dev.	0.056302
Skewness	-1.836473
Kurtosis	9.331485
Jarque-Bera	267.8911
Probability	0.000000



Mutual Fund: OSTAKTV AV
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean	0.008206
Median	0.015929
Maximum	0.189189
Minimum	-0.298020
Std. Dev.	0.081073
Skewness	-0.641411
Kurtosis	3.977719

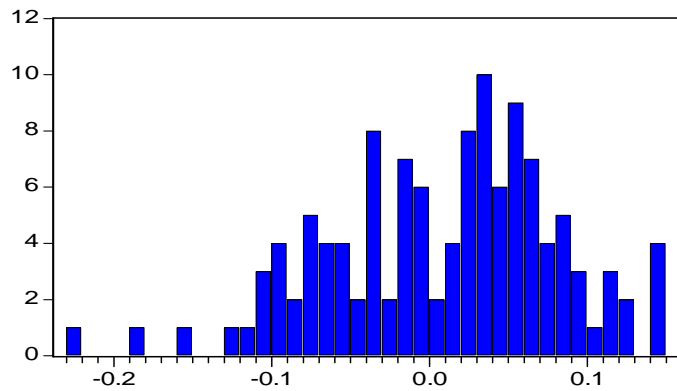
Jarque-Bera	13.00783
Probability	0.001498



Mutual Fund: DANBINV AV
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean	0.007793
Median	0.018678
Maximum	0.162175
Minimum	-0.301743
Std. Dev.	0.083403
Skewness	-0.666903
Kurtosis	4.024579

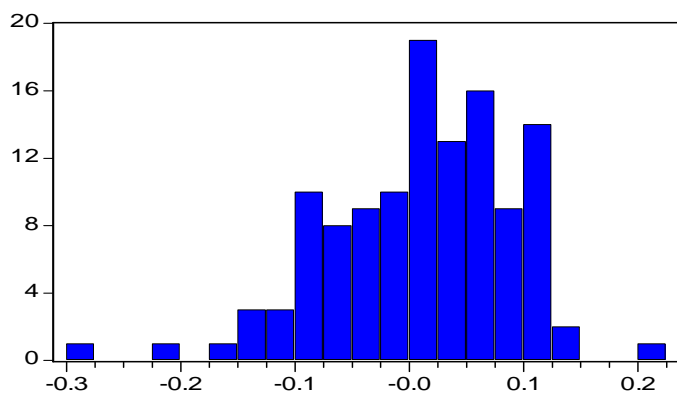
Jarque-Bera	14.14401
Probability	0.000849



Mutual Fund: OSTVLRV AV
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean	0.008405
Median	0.022508
Maximum	0.148051
Minimum	-0.220502
Std. Dev.	0.072528
Skewness	-0.425902
Kurtosis	3.022246

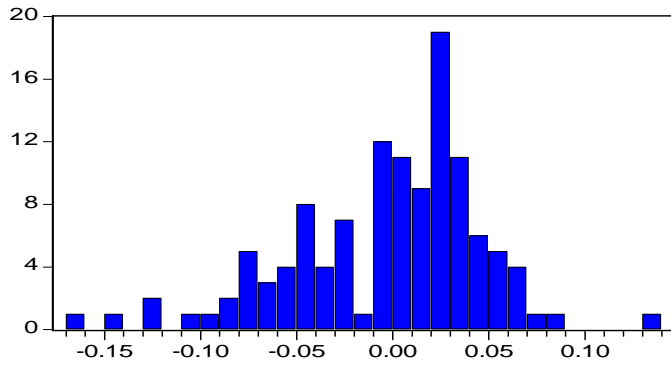
Jarque-Bera	3.630320
Probability	0.162812



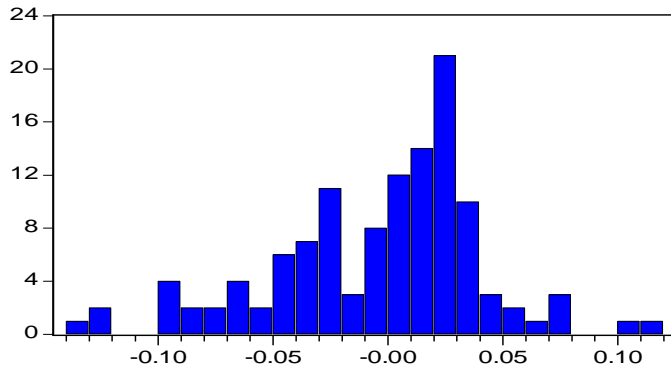
Mutual Fund: RAIFOSE AV
Sample 1999M04 2009M03
Observations 120

Mean	0.011755
Median	0.018850
Maximum	0.202912
Minimum	-0.281059
Std. Dev.	0.079624
Skewness	-0.648675
Kurtosis	3.828778

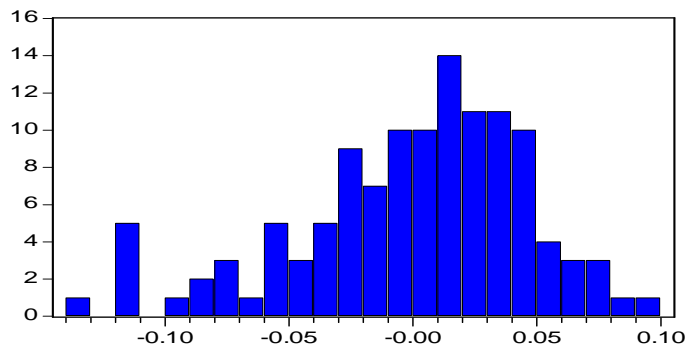
Jarque-Bera	11.84994
Probability	0.002672



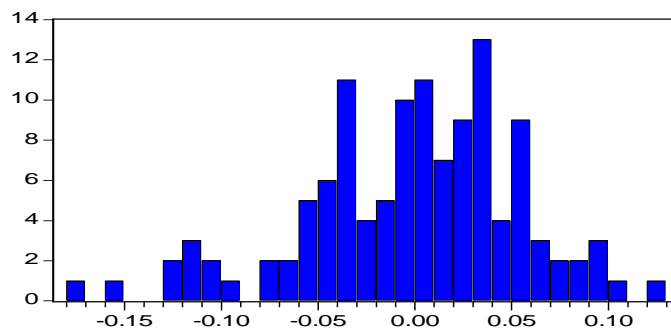
Mutual Fund: SPGOLDR AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002261
Median	0.007536
Maximum	0.136000
Minimum	-0.167277
Std. Dev.	0.050333
Skewness	-0.682597
Kurtosis	3.763625
Jarque-Bera	12.23438
Probability	0.002205



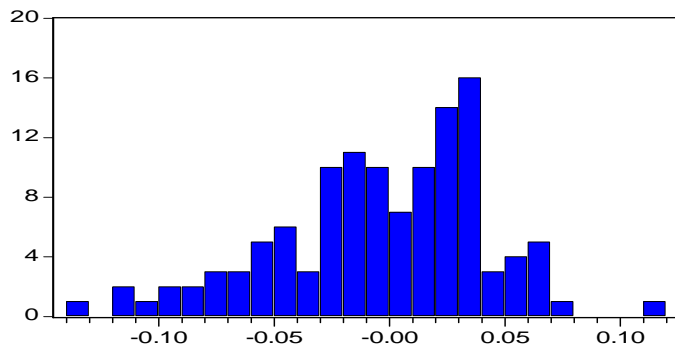
Mutual Fund: GUTAKTN AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003808
Median	0.006595
Maximum	0.118671
Minimum	-0.133333
Std. Dev.	0.045920
Skewness	-0.526926
Kurtosis	3.538470
Jarque-Bera	7.002764
Probability	0.030156



Mutual Fund: TOPSWSF AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000359
Median	0.008949
Maximum	0.094810
Minimum	-0.139257
Std. Dev.	0.047588
Skewness	-0.745846
Kurtosis	3.322046
Jarque-Bera	11.64429
Probability	0.002961



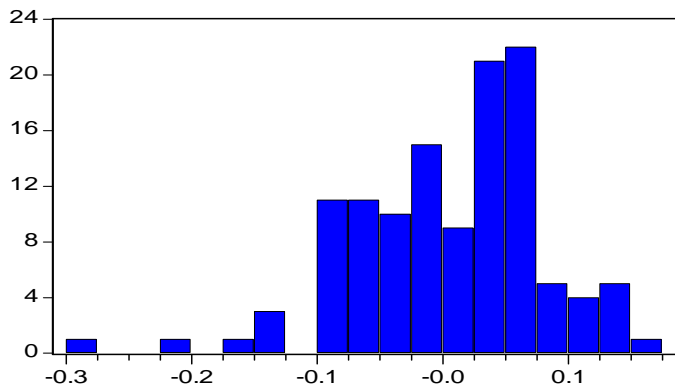
Mutual Fund: ALLINVA AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001087
Median	0.004877
Maximum	0.121384
Minimum	-0.179043
Std. Dev.	0.055767
Skewness	-0.610792
Kurtosis	3.550761
Jarque-Bera	8.978035
Probability	0.011232



Mutual Fund: AIBCGEF AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003556
Median	0.002385
Maximum	0.119942
Minimum	-0.130334
Std. Dev.	0.045823
Skewness	-0.504656
Kurtosis	3.115650

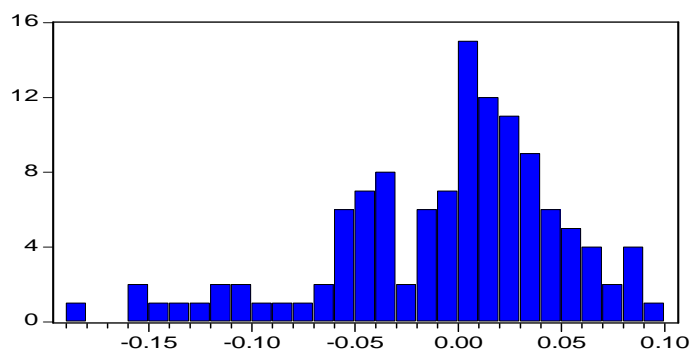
Jarque-Bera	5.160428
Probability	0.075758



Mutual Fund: CPEEURP AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.005892
Median	0.015283
Maximum	0.156418
Minimum	-0.294059
Std. Dev.	0.075560
Skewness	-0.701747
Kurtosis	4.224106

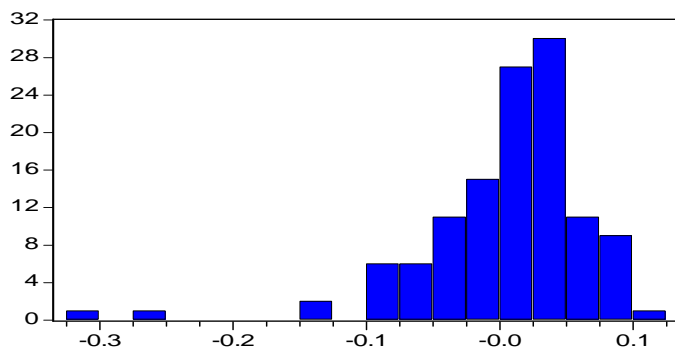
Jarque-Bera	17.34116
Probability	0.000172



Mutual Fund: APOLOST AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.004964
Median	0.004959
Maximum	0.094225
Minimum	-0.185022
Std. Dev.	0.055816
Skewness	-0.936126
Kurtosis	3.855983

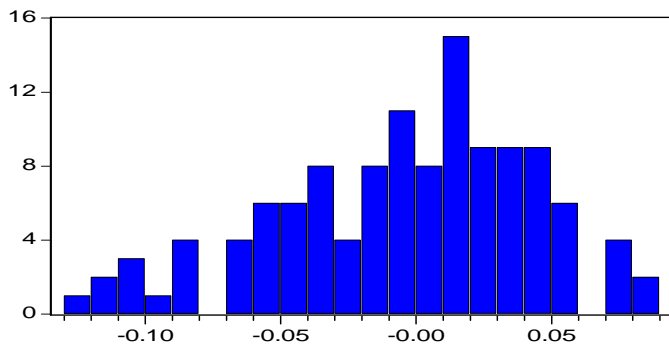
Jarque-Bera	21.19016
Probability	0.000025



Mutual Fund: VIENTPF AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.006396
Median	0.016264
Maximum	0.105851
Minimum	-0.303503
Std. Dev.	0.060440
Skewness	-1.991460
Kurtosis	9.913995

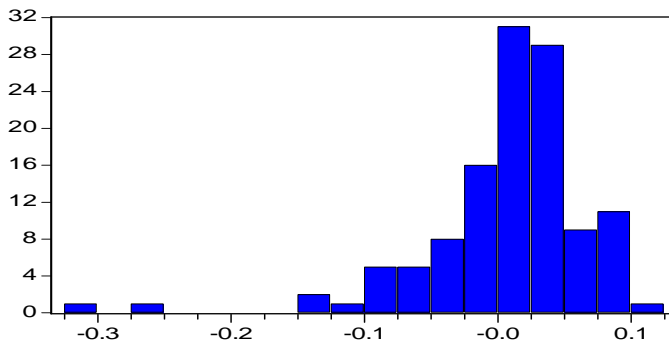
Jarque-Bera	318.3349
Probability	0.000000



Mutual Fund: PSKEURO AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004229
 Median 0.002427
 Maximum 0.086977
 Minimum -0.126777
 Std. Dev. 0.047559
 Skewness -0.517823
 Kurtosis 2.804291

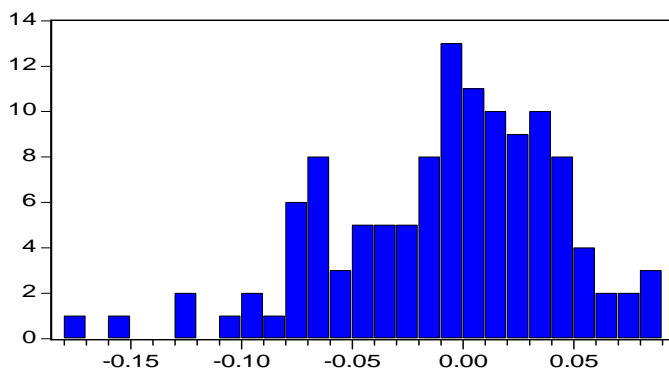
Jarque-Bera 5.554317
 Probability 0.062215



Mutual Fund: FHDD GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.006127
 Median 0.011545
 Maximum 0.105988
 Minimum -0.302414
 Std. Dev. 0.059830
 Skewness -2.026513
 Kurtosis 10.18634

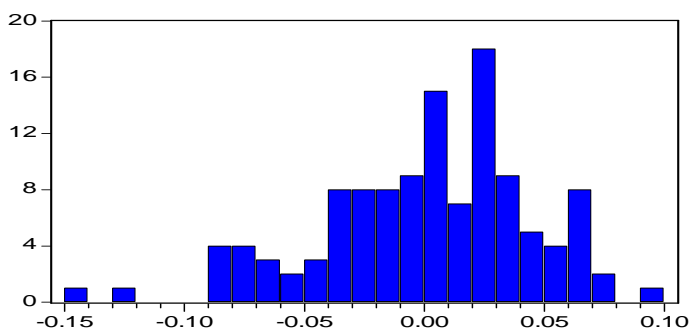
Jarque-Bera 340.3525
 Probability 0.000000



Mutual Fund: GLBLEQU AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.007661
 Median -0.001904
 Maximum 0.084101
 Minimum -0.177751
 Std. Dev. 0.050671
 Skewness -0.695183
 Kurtosis 3.497586

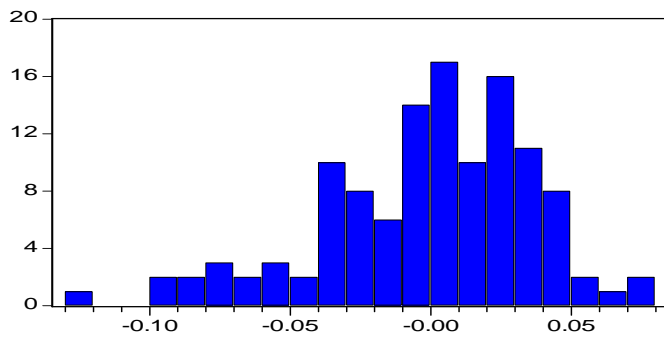
Jarque-Bera 10.90356
 Probability 0.004289



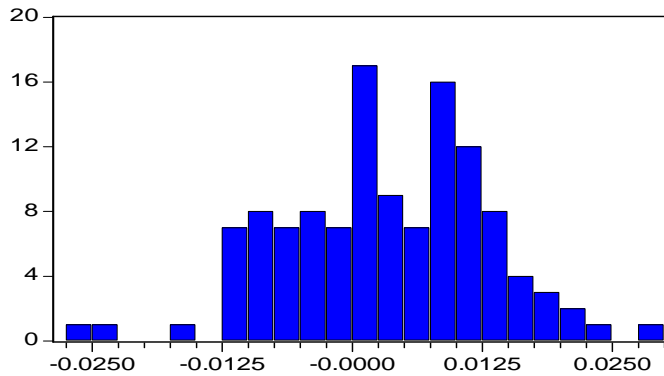
Mutual Fund: ALPADFD AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.001629
 Median 0.007188
 Maximum 0.092023
 Minimum -0.146847
 Std. Dev. 0.043808
 Skewness -0.655289
 Kurtosis 3.537033

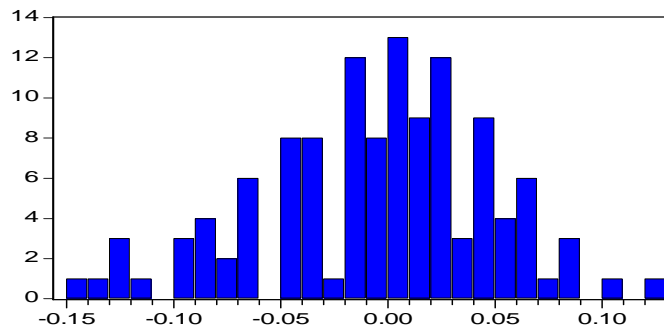
Jarque-Bera 10.03010
 Probability 0.006637



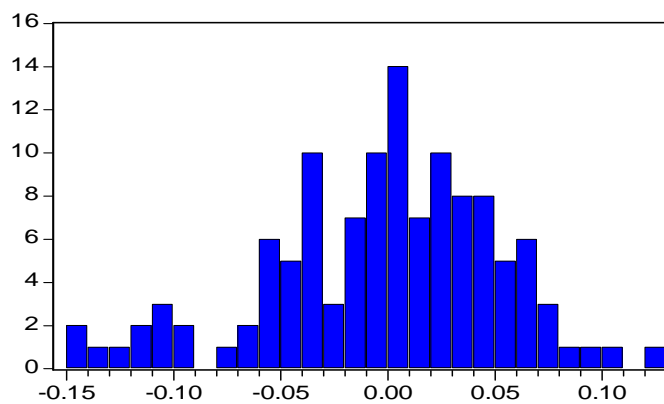
Mutual Fund: DWSWEST AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001018
Median	0.003664
Maximum	0.072820
Minimum	-0.125570
Std. Dev.	0.037500
Skewness	-0.744940
Kurtosis	3.529319
Jarque-Bera	12.49961
Probability	0.001931



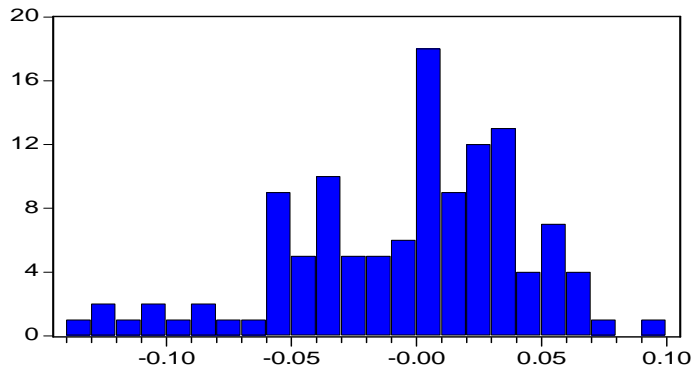
Mutual Fund: GF9FUND AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003281
Median	0.003848
Maximum	0.027961
Minimum	-0.025404
Std. Dev.	0.009825
Skewness	-0.204562
Kurtosis	2.932631
Jarque-Bera	0.859602
Probability	0.650638



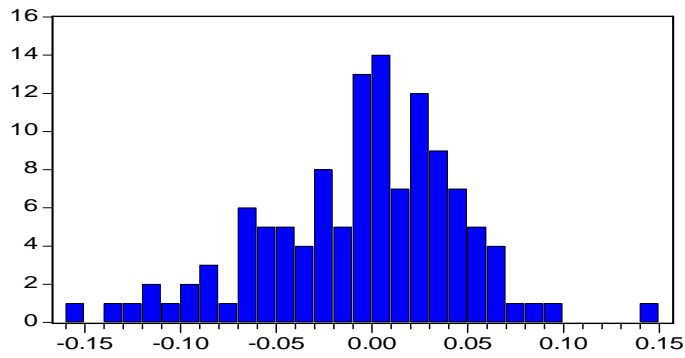
Mutual Fund: INTSTAU AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005090
Median	0.002156
Maximum	0.129873
Minimum	-0.140366
Std. Dev.	0.053537
Skewness	-0.411814
Kurtosis	2.988069
Jarque-Bera	3.392524
Probability	0.183368



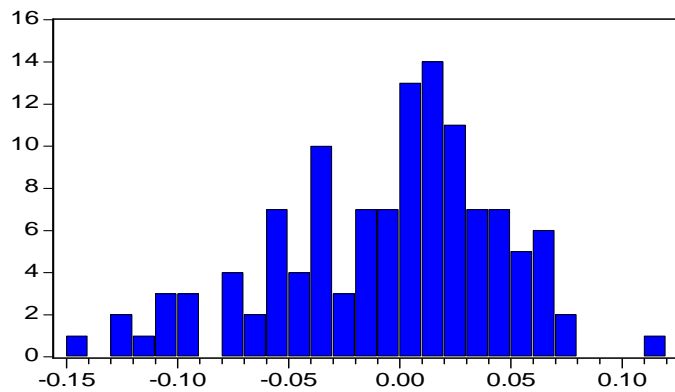
Mutual Fund: EURPL50 AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002307
Median	0.002885
Maximum	0.128536
Minimum	-0.149602
Std. Dev.	0.053842
Skewness	-0.542870
Kurtosis	3.277616
Jarque-Bera	6.279502
Probability	0.043294



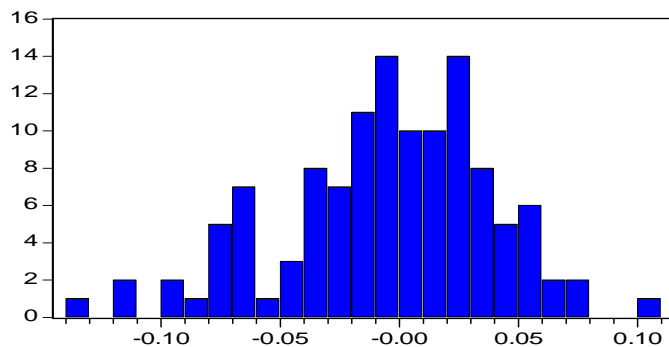
Mutual Fund: CAPA103 AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003317
Median	0.006622
Maximum	0.092880
Minimum	-0.131763
Std. Dev.	0.046747
Skewness	-0.696190
Kurtosis	3.113510
Jarque-Bera	9.758028
Probability	0.007605



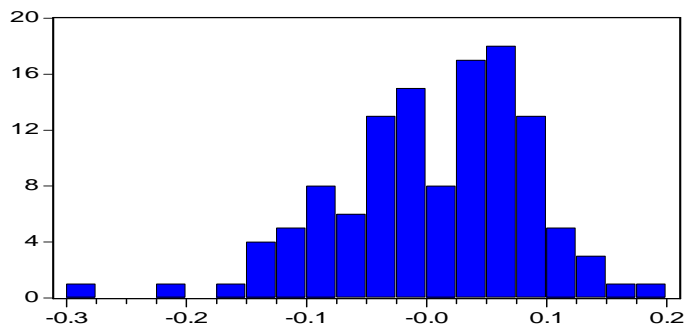
Mutual Fund: OBRBSMX AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005036
Median	0.000724
Maximum	0.147432
Minimum	-0.150410
Std. Dev.	0.050588
Skewness	-0.382000
Kurtosis	3.410983
Jarque-Bera	3.763016
Probability	0.152360



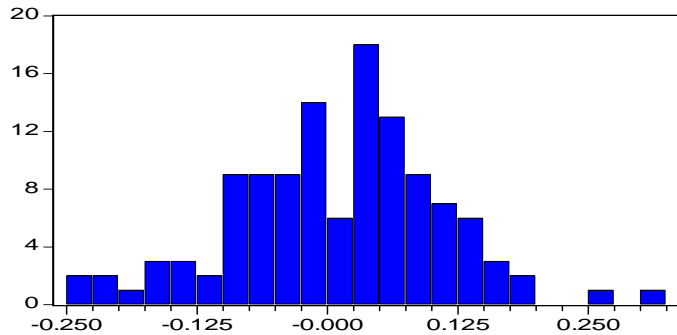
Mutual Fund: K65FUND AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005230
Median	0.003777
Maximum	0.115539
Minimum	-0.143903
Std. Dev.	0.050233
Skewness	-0.552840
Kurtosis	2.965505
Jarque-Bera	6.118591
Probability	0.046921



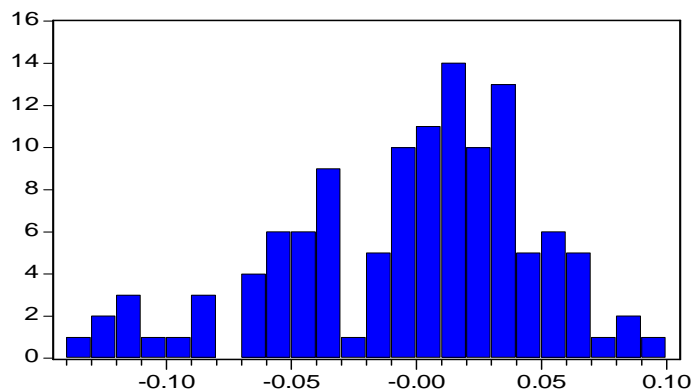
Mutual Fund: SKWBAKT AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005022
Median	-0.001765
Maximum	0.109785
Minimum	-0.132004
Std. Dev.	0.044027
Skewness	-0.448662
Kurtosis	3.141653
Jarque-Bera	4.126276
Probability	0.127055



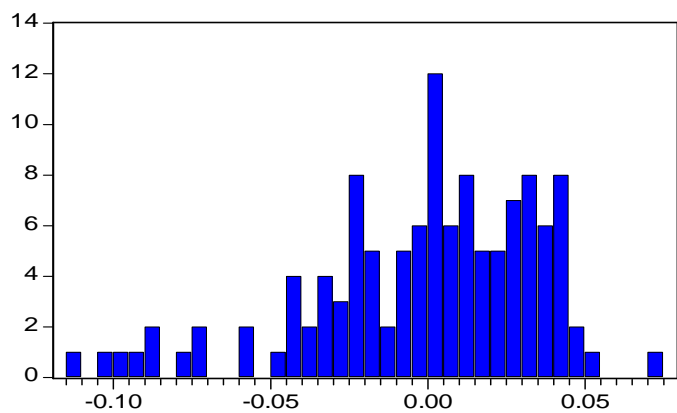
Mutual Fund: ALLIOST AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.006958
Median	0.019921
Maximum	0.176422
Minimum	-0.297100
Std. Dev.	0.081100
Skewness	-0.657958
Kurtosis	3.747095
Jarque-Bera	11.44892
Probability	0.003265



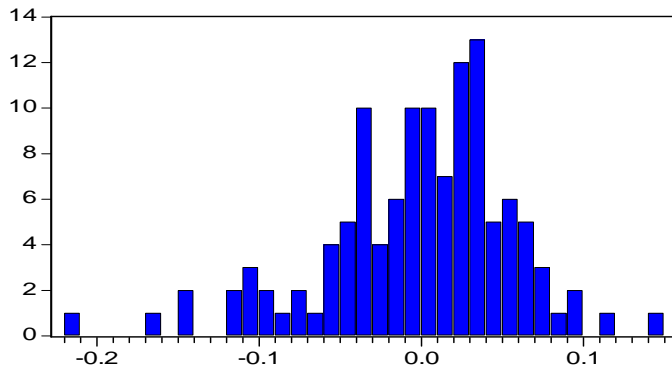
Mutual Fund: ALSIEEQ AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.011384
Median	0.024476
Maximum	0.310935
Minimum	-0.242886
Std. Dev.	0.097963
Skewness	-0.154210
Kurtosis	3.384967
Jarque-Bera	1.216614
Probability	0.544272



Mutual Fund: SELCTFD AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002923
Median	0.006741
Maximum	0.092869
Minimum	-0.131014
Std. Dev.	0.049520
Skewness	-0.657211
Kurtosis	3.025984
Jarque-Bera	8.641889
Probability	0.013287



Mutual Fund: EUROTST AV	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001171
Median	0.003578
Maximum	0.072957
Minimum	-0.113382
Std. Dev.	0.036500
Skewness	-0.902406
Kurtosis	3.640421
Jarque-Bera	18.33743
Probability	0.000104

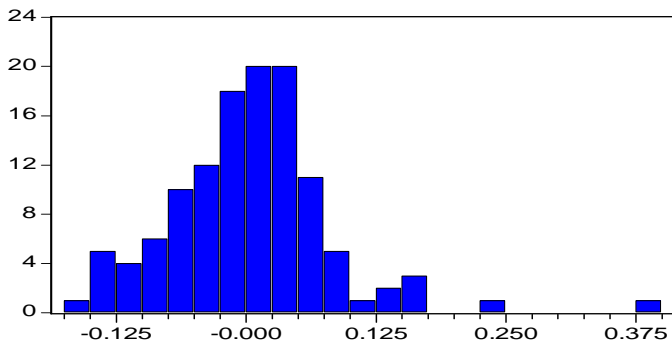


Mutual Fund: 3BKESKA AV
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.001846
Median	0.006686
Maximum	0.149211
Minimum	-0.215385
Std. Dev.	0.058681
Skewness	-0.739686
Kurtosis	4.211526

Jarque-Bera	18.28168
Probability	0.000107

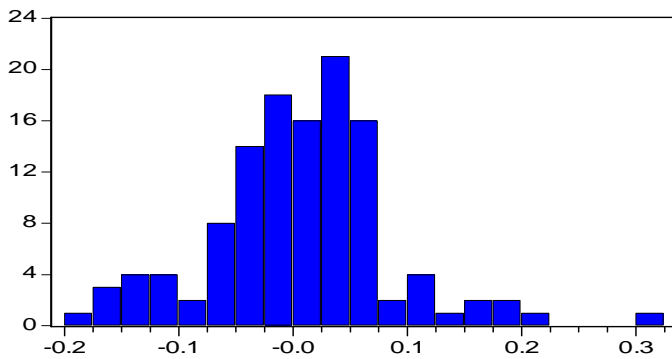
Finland Mutual Funds Stat Graphs



Mutual Fund: GYLSMFA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.003812
Median	0.000601
Maximum	0.389565
Minimum	-0.152040
Std. Dev.	0.077244
Skewness	1.131643
Kurtosis	7.548795

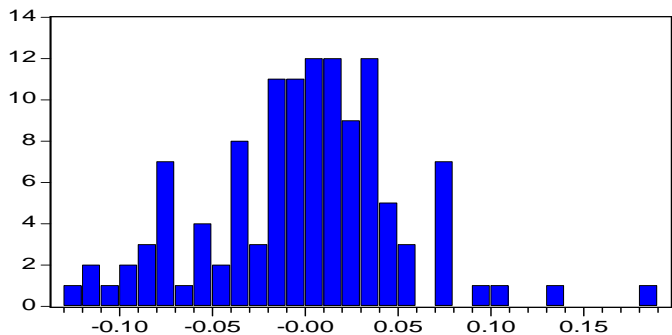
Jarque-Bera	129.0700
Probability	0.000000



Mutual Fund: ALFSCBA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.006547
Median	0.012663
Maximum	0.319929
Minimum	-0.190891
Std. Dev.	0.079017
Skewness	0.363942
Kurtosis	4.795246

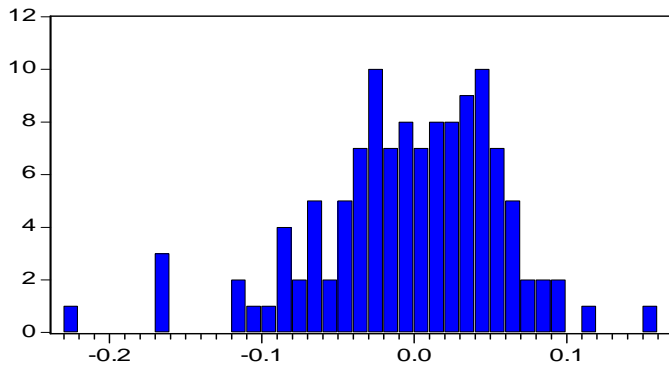
Jarque-Bera	18.76362
Probability	0.000084



Mutual Fund: MANGLOK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.000267
Median	0.002617
Maximum	0.188937
Minimum	-0.122266
Std. Dev.	0.052346
Skewness	0.129635
Kurtosis	3.917001

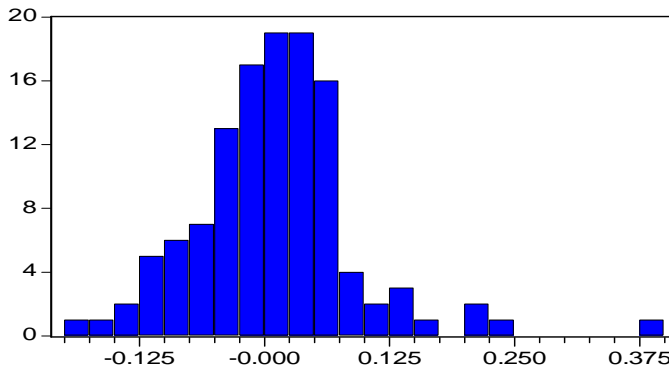
Jarque-Bera	4.540556
Probability	0.103283



Mutual Fund: MERFORE FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002942
 Median 0.001610
 Maximum 0.158148
 Minimum -0.220352
 Std. Dev. 0.060317
 Skewness -0.708955
 Kurtosis 4.274498

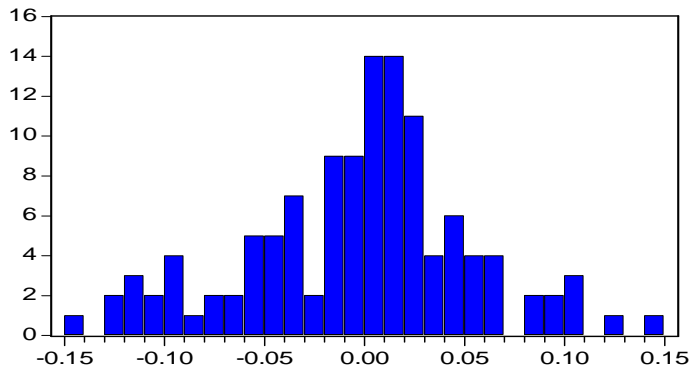
Jarque-Bera 18.17408
 Probability 0.000113



Mutual Fund: FIMFENA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.011088
 Median 0.013460
 Maximum 0.386110
 Minimum -0.185721
 Std. Dev. 0.079649
 Skewness 0.927305
 Kurtosis 6.775900

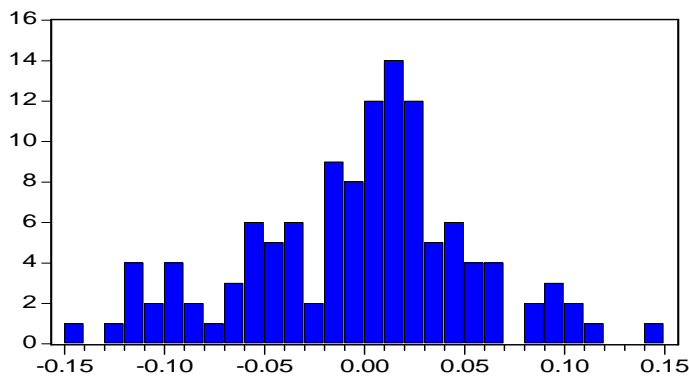
Jarque-Bera 88.48498
 Probability 0.000000



Mutual Fund: MAAILMK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002529
 Median 0.001916
 Maximum 0.147845
 Minimum -0.145776
 Std. Dev. 0.056087
 Skewness -0.169670
 Kurtosis 3.214827

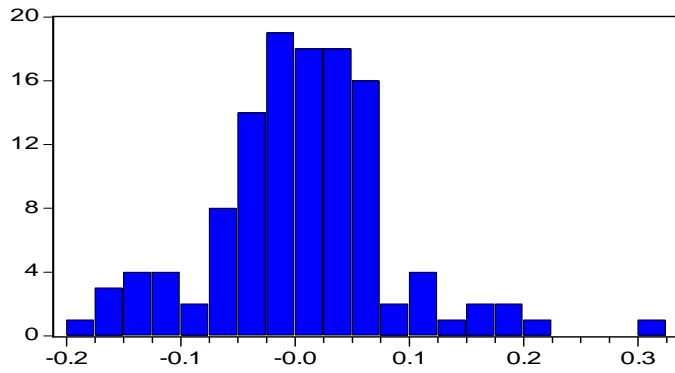
Jarque-Bera 0.806513
 Probability 0.668141



Mutual Fund: MAAILMT FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003031
 Median 0.001913
 Maximum 0.147844
 Minimum -0.145832
 Std. Dev. 0.056312
 Skewness -0.190543
 Kurtosis 3.054940

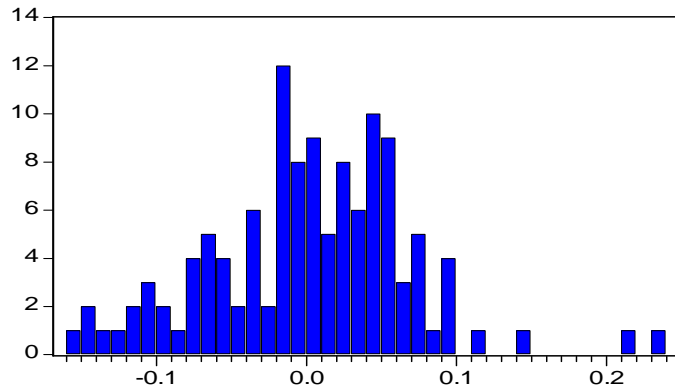
Jarque-Bera 0.741226
 Probability 0.690311



Mutual Fund: ALFSCAA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.005652
Median	0.006748
Maximum	0.319797
Minimum	-0.191341
Std. Dev.	0.078877
Skewness	0.396084
Kurtosis	4.846886

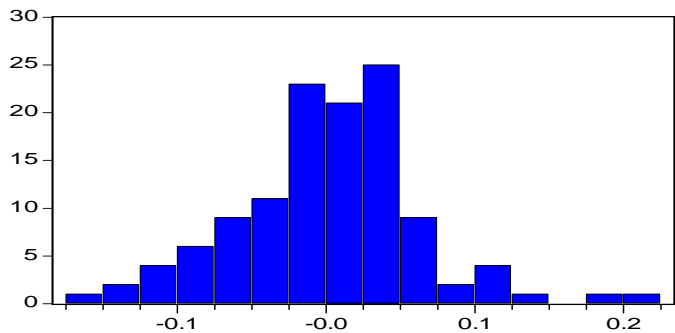
Jarque-Bera	20.19258
Probability	0.000041



Mutual Fund: SASFINB FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.002288
Median	0.002737
Maximum	0.233761
Minimum	-0.157405
Std. Dev.	0.067404
Skewness	0.178370
Kurtosis	4.068365

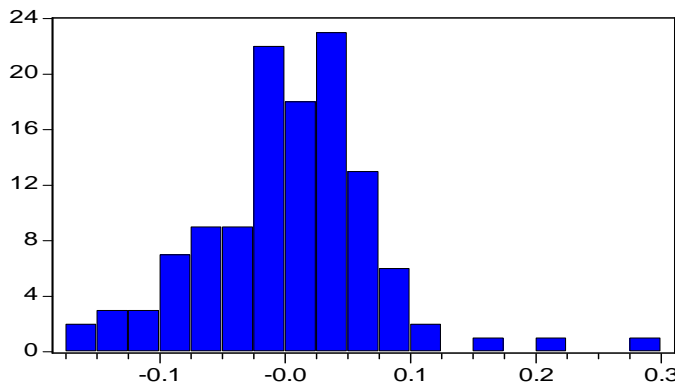
Jarque-Bera	6.343339
Probability	0.041934



Mutual Fund: MERFENN FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.001606
Median	0.004696
Maximum	0.224070
Minimum	-0.174675
Std. Dev.	0.062136
Skewness	0.104665
Kurtosis	4.366504

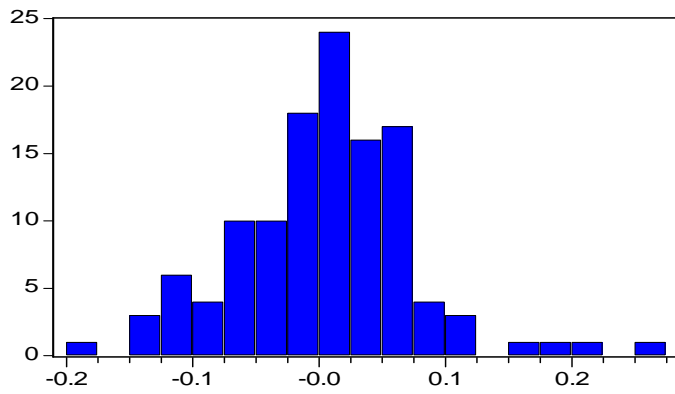
Jarque-Bera	9.555759
Probability	0.008414



Mutual Fund: SAMOSYK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.004276
Median	0.003116
Maximum	0.284427
Minimum	-0.154514
Std. Dev.	0.068898
Skewness	0.389652
Kurtosis	5.061483

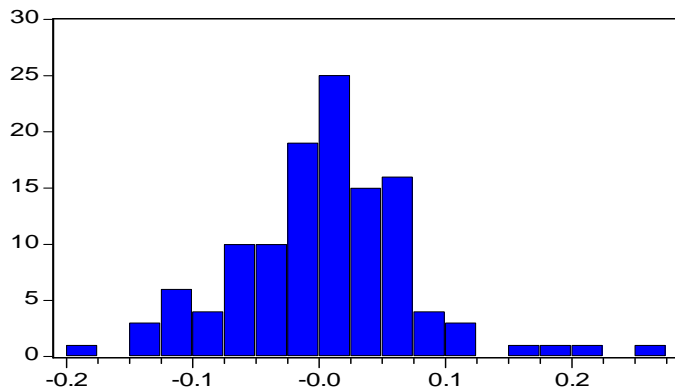
Jarque-Bera	24.28514
Probability	0.000005



Mutual Fund: ALFFIBA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.005051
 Median 0.004415
 Maximum 0.263286
 Minimum -0.179131
 Std. Dev. 0.069737
 Skewness 0.335330
 Kurtosis 4.572304

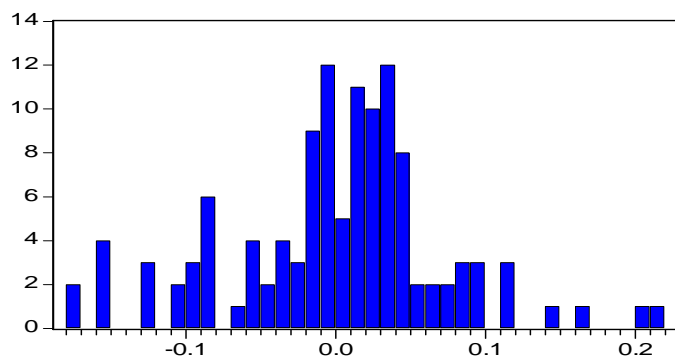
Jarque-Bera 14.60963
 Probability 0.000672



Mutual Fund: ALFFIAI FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.003972
 Median 0.003407
 Maximum 0.263278
 Minimum -0.179897
 Std. Dev. 0.069313
 Skewness 0.374568
 Kurtosis 4.703406

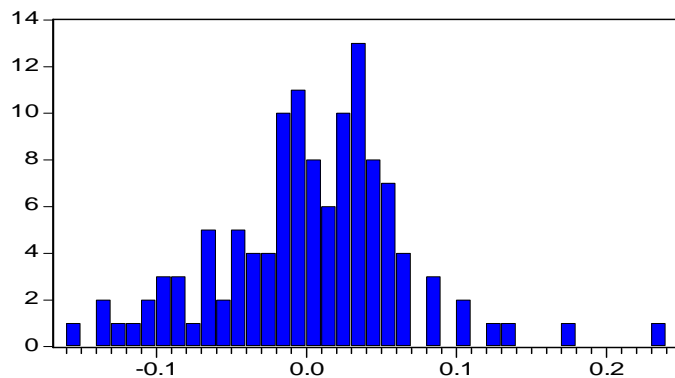
Jarque-Bera 17.31399
 Probability 0.000174



Mutual Fund: FON2KPA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000575
 Median 0.008560
 Maximum 0.213026
 Minimum -0.170988
 Std. Dev. 0.071645
 Skewness -0.085251
 Kurtosis 3.764326

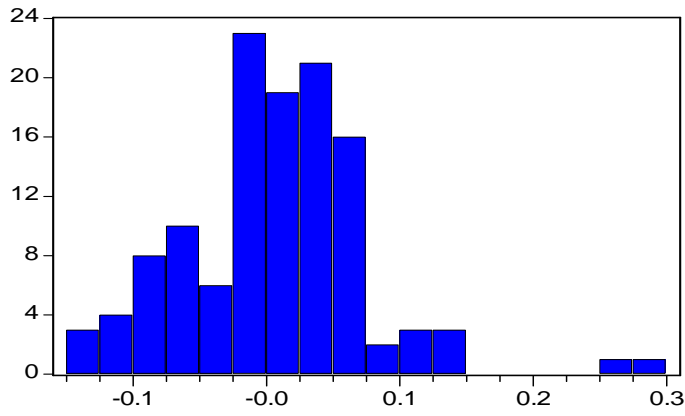
Jarque-Bera 3.066326
 Probability 0.215852



Mutual Fund: MERPFIG FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.003646
 Median 0.005939
 Maximum 0.238469
 Minimum -0.153846
 Std. Dev. 0.061626
 Skewness 0.223582
 Kurtosis 4.530989

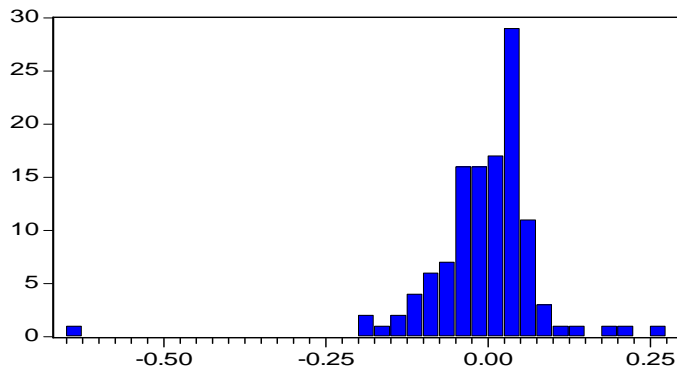
Jarque-Bera 12.71941
 Probability 0.001730



Mutual Fund: EVLSELB FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.005536
 Median 0.004927
 Maximum 0.297774
 Minimum -0.149376
 Std. Dev. 0.068914
 Skewness 0.714122
 Kurtosis 5.955043

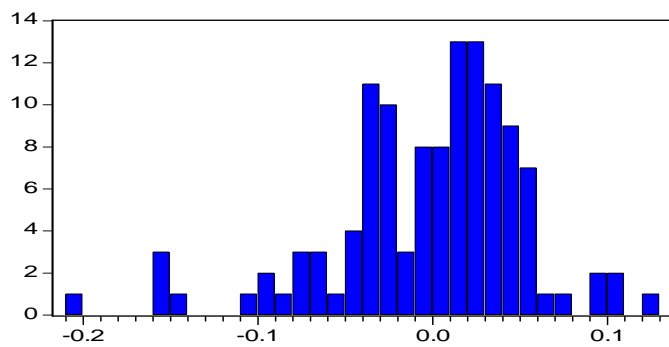
Jarque-Bera 53.86081
 Probability 0.000000



Mutual Fund: ALFSEBA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004565
 Median 0.007934
 Maximum 0.252081
 Minimum -0.630310
 Std. Dev. 0.089947
 Skewness -2.688761
 Kurtosis 21.53290

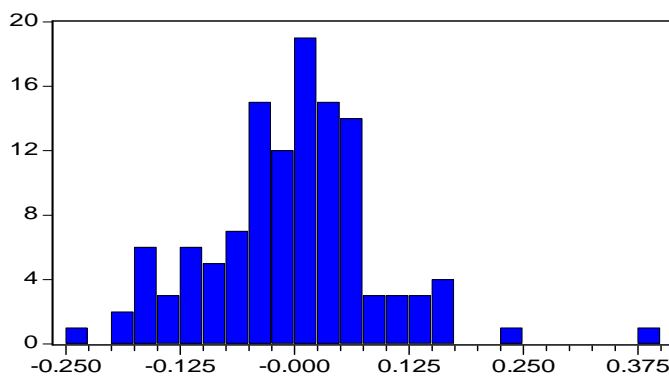
Jarque-Bera 1861.931
 Probability 0.000000



Mutual Fund: SAMEUOK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001637
 Median 0.010379
 Maximum 0.121697
 Minimum -0.204001
 Std. Dev. 0.055142
 Skewness -0.914696
 Kurtosis 4.643513

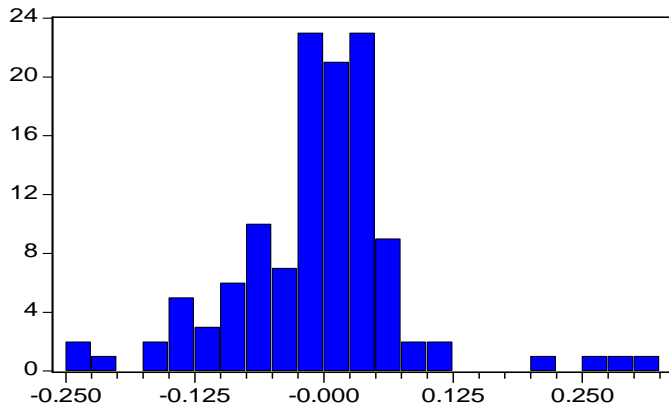
Jarque-Bera 30.23907
 Probability 0.000000



Mutual Fund: MANGTEK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002108
 Median 0.007479
 Maximum 0.380279
 Minimum -0.247289
 Std. Dev. 0.091375
 Skewness 0.380778
 Kurtosis 5.029357

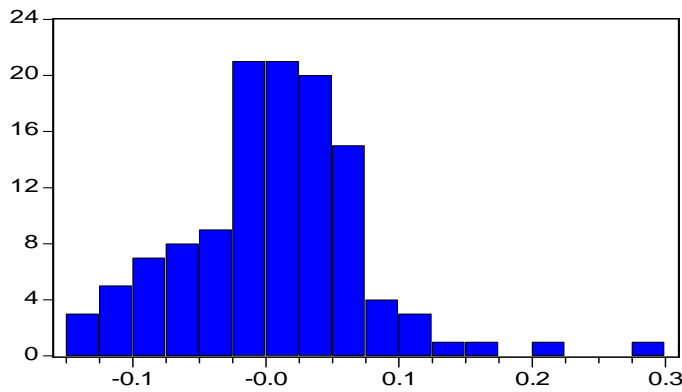
Jarque-Bera 23.49130
 Probability 0.000008



Mutual Fund: MANDEUK FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004389
 Median 0.003911
 Maximum 0.301566
 Minimum -0.240823
 Std. Dev. 0.083839
 Skewness 0.404900
 Kurtosis 6.175627

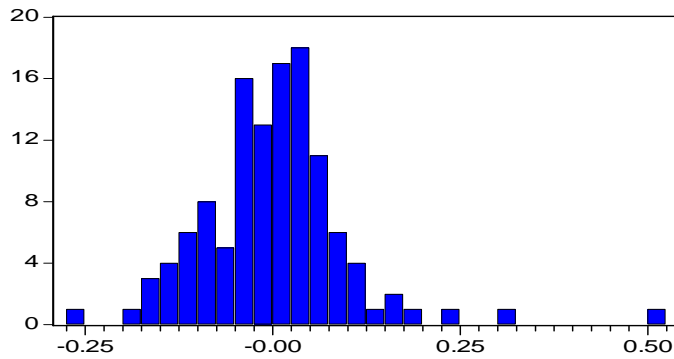
Jarque-Bera 53.70192
 Probability 0.000000



Mutual Fund: OPDELTA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.006185
 Median 0.005625
 Maximum 0.295604
 Minimum -0.143378
 Std. Dev. 0.067423
 Skewness 0.694677
 Kurtosis 5.564103

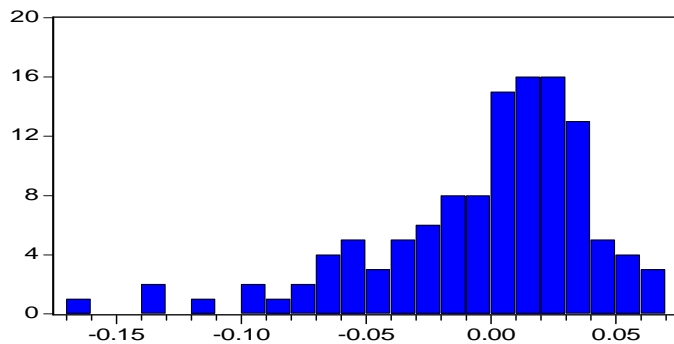
Jarque-Bera 42.52462
 Probability 0.000000



Mutual Fund: FIMTEKA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.002367
 Median 0.006811
 Maximum 0.501592
 Minimum -0.260773
 Std. Dev. 0.095909
 Skewness 1.241496
 Kurtosis 8.889129

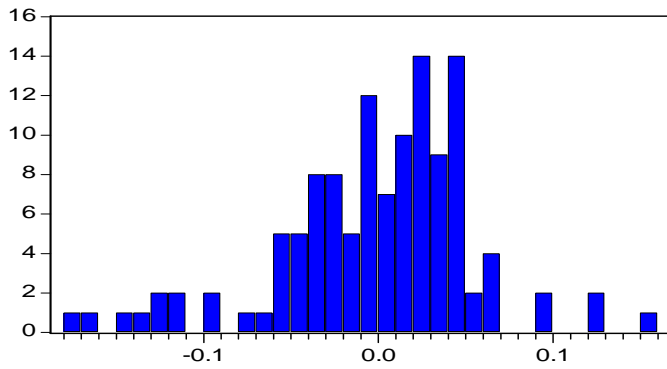
Jarque-Bera 204.2355
 Probability 0.000000



Mutual Fund: GYLEEVA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002602
 Median 0.007146
 Maximum 0.066327
 Minimum -0.165535
 Std. Dev. 0.043852
 Skewness -1.224741
 Kurtosis 4.645362

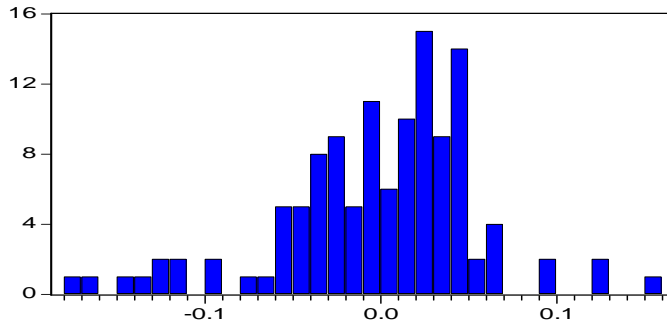
Jarque-Bera 43.53588
 Probability 0.000000



Mutual Fund: MNEUROL FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000788
 Median 0.005798
 Maximum 0.158126
 Minimum -0.172054
 Std. Dev. 0.055882
 Skewness -0.612210
 Kurtosis 4.294531

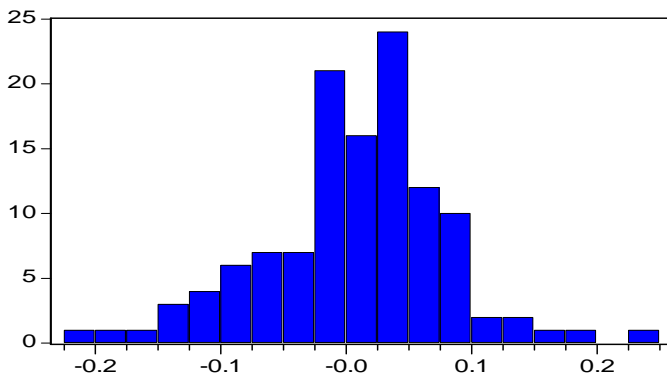
Jarque-Bera 15.87509
 Probability 0.000357



Mutual Fund: MNEUROI FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000779
 Median 0.007839
 Maximum 0.158172
 Minimum -0.172054
 Std. Dev. 0.055985
 Skewness -0.609932
 Kurtosis 4.266587

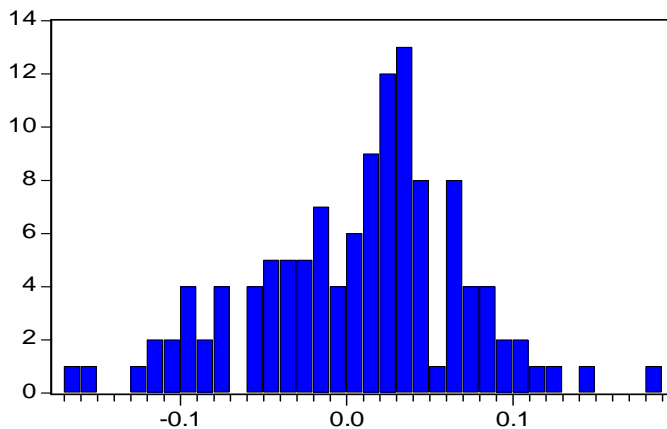
Jarque-Bera 15.46156
 Probability 0.000439



Mutual Fund: FONNSCA FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.006767
 Median 0.015456
 Maximum 0.243933
 Minimum -0.222373
 Std. Dev. 0.072452
 Skewness -0.271616
 Kurtosis 4.141952

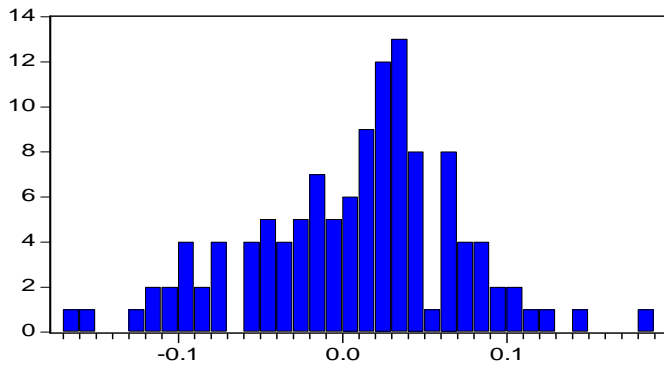
Jarque-Bera 7.995771
 Probability 0.018354



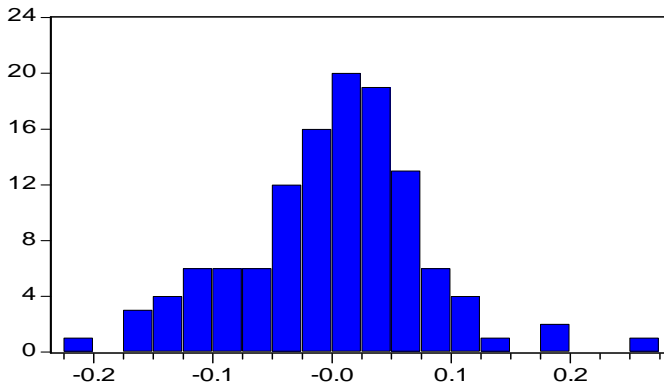
Mutual Fund: MNNORSI FH
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.007508
 Median 0.019419
 Maximum 0.184999
 Minimum -0.165898
 Std. Dev. 0.062930
 Skewness -0.288988
 Kurtosis 3.177938

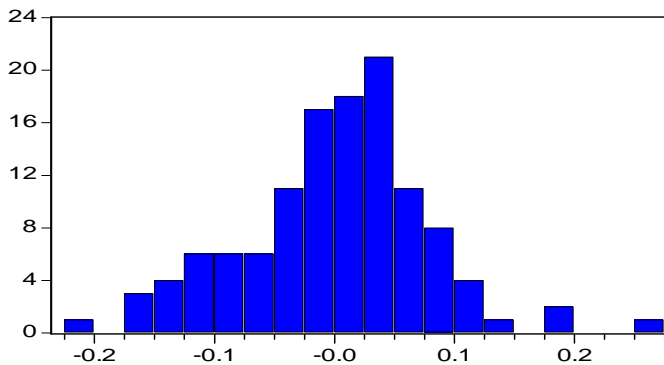
Jarque-Bera 1.828588
 Probability 0.400800



Mutual Fund: MNNORSC FH	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.007744
Median	0.019433
Maximum	0.184958
Minimum	-0.165900
Std. Dev.	0.062822
Skewness	-0.299127
Kurtosis	3.202819
Jarque-Bera	1.995217
Probability	0.368760

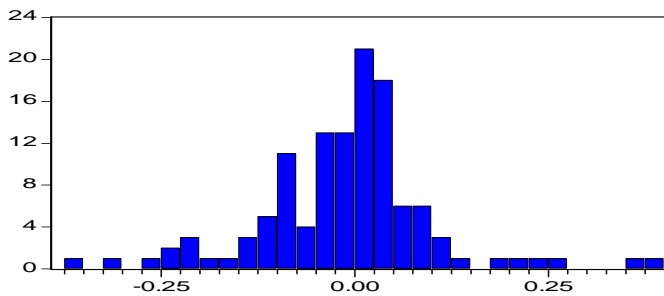


Mutual Fund: MERA VAN FH	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.000996
Median	0.005382
Maximum	0.253125
Minimum	-0.215517
Std. Dev.	0.076086
Skewness	-0.072738
Kurtosis	3.852831
Jarque-Bera	3.742417
Probability	0.153938

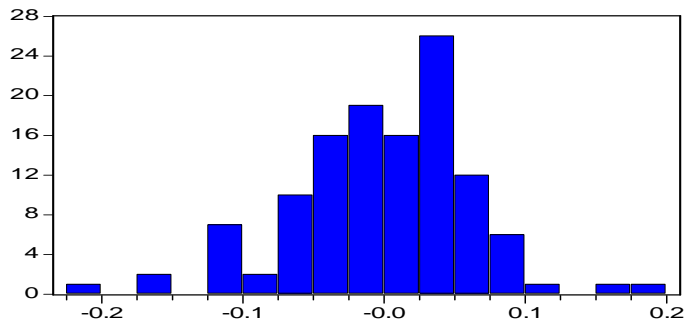


Mutual Fund: MERA VAI FH	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.000986
Median	0.006455
Maximum	0.253197
Minimum	-0.215608
Std. Dev.	0.076109
Skewness	-0.071257
Kurtosis	3.860653
Jarque-Bera	3.805173
Probability	0.149182

Germany Mutual Funds Stat Graphs



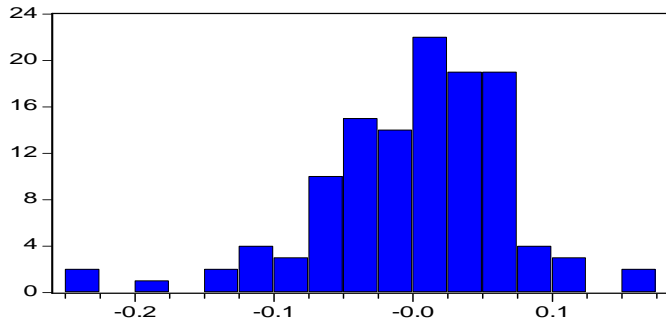
Mutual Fund: U2IG GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.011667
Median	0.000000
Maximum	0.382281
Minimum	-0.351186
Std. Dev.	0.110775
Skewness	0.170907
Kurtosis	5.504402
Jarque-Bera	31.94433
Probability	0.000000



Mutual Fund: ALTLEIP GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.000795
Median	0.006835
Maximum	0.185743
Minimum	-0.212930
Std. Dev.	0.062394
Skewness	-0.407661
Kurtosis	4.108351

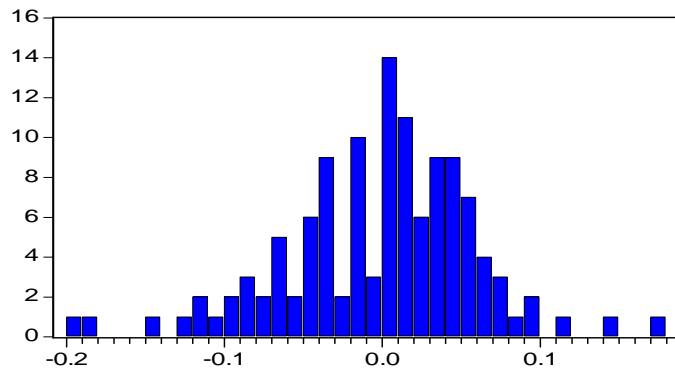
Jarque-Bera	9.465962
Probability	0.008800



Mutual Fund: DTVERMG GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.000555
Median	0.010987
Maximum	0.171535
Minimum	-0.228492
Std. Dev.	0.066823
Skewness	-0.736244
Kurtosis	4.612428

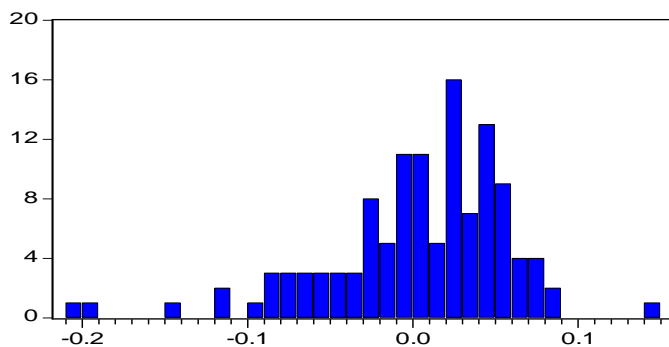
Jarque-Bera	23.84072
Probability	0.000007



Mutual Fund: UIGQ GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.001378
Median	0.000000
Maximum	0.171550
Minimum	-0.194659
Std. Dev.	0.060079
Skewness	-0.406843
Kurtosis	4.006707

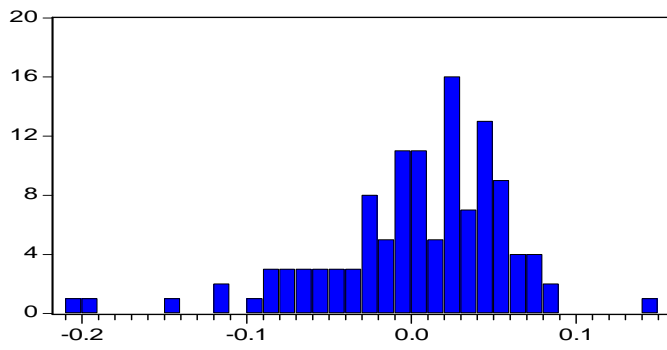
Jarque-Bera	8.377720
Probability	0.015164



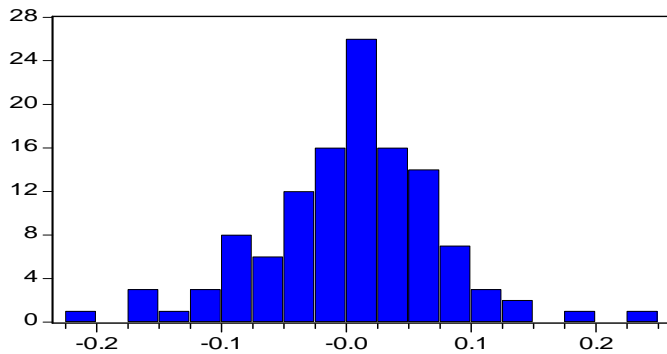
Mutual Fund: SMHMIDC GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.004190
Median	0.014346
Maximum	0.145906
Minimum	-0.202885
Std. Dev.	0.054756
Skewness	-1.124355
Kurtosis	5.232273

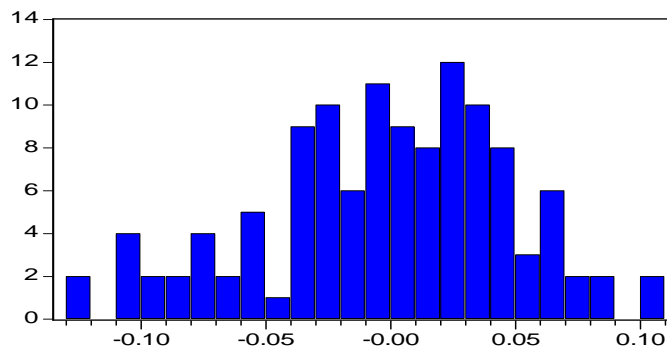
Jarque-Bera	50.19867
Probability	0.000000



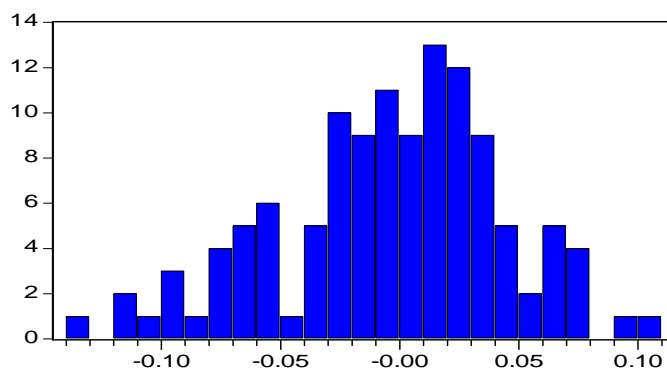
Mutual Fund: SMHSMCLC GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.004190
Median	0.014346
Maximum	0.145906
Minimum	-0.202885
Std. Dev.	0.054756
Skewness	-1.124355
Kurtosis	5.232273
Jarque-Bera	50.19867
Probability	0.000000



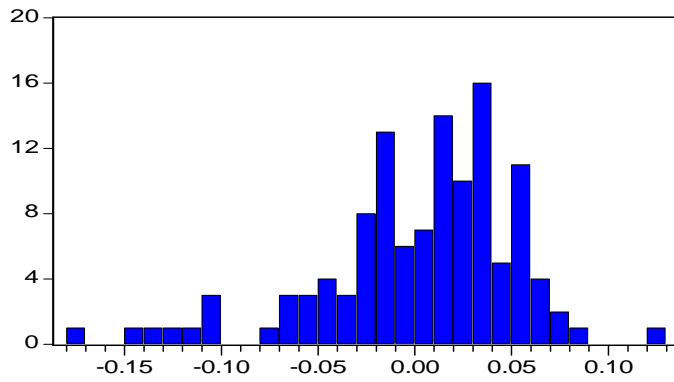
Mutual Fund: SMHSMCLC GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.004395
Median	0.013009
Maximum	0.231553
Minimum	-0.219106
Std. Dev.	0.069322
Skewness	-0.247410
Kurtosis	4.285392
Jarque-Bera	9.485392
Probability	0.008715



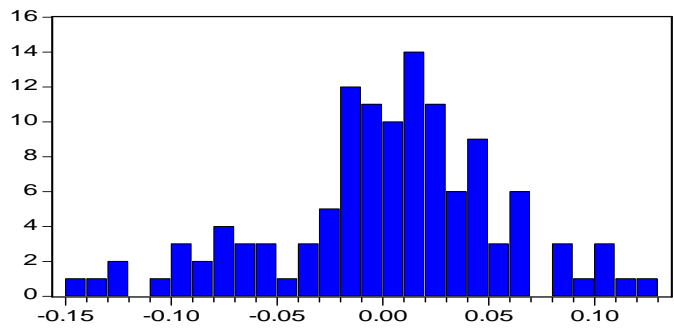
Mutual Fund: DITVERM GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002154
Median	0.003024
Maximum	0.108194
Minimum	-0.129789
Std. Dev.	0.049623
Skewness	-0.394881
Kurtosis	2.836704
Jarque-Bera	3.251940
Probability	0.196721



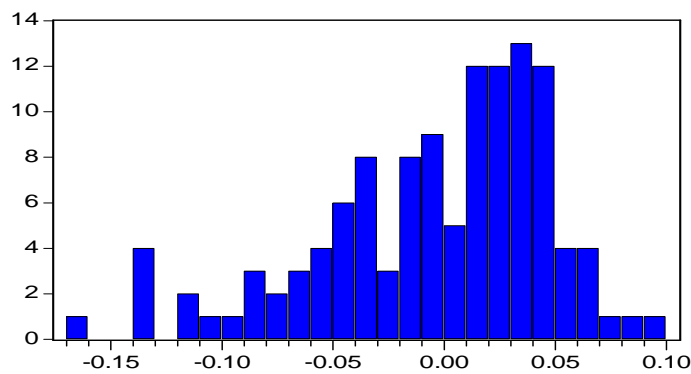
Mutual Fund: RKAKGLB GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003243
Median	0.002516
Maximum	0.100862
Minimum	-0.137525
Std. Dev.	0.047095
Skewness	-0.409742
Kurtosis	2.924449
Jarque-Bera	3.386318
Probability	0.183938



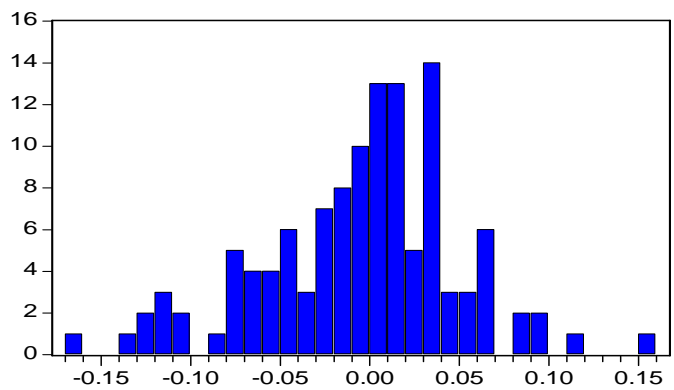
Mutual Fund: LINSYSB GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002648
Median	0.012014
Maximum	0.125856
Minimum	-0.177720
Std. Dev.	0.050511
Skewness	-1.006254
Kurtosis	4.507612
Jarque-Bera	31.61540
Probability	0.000000



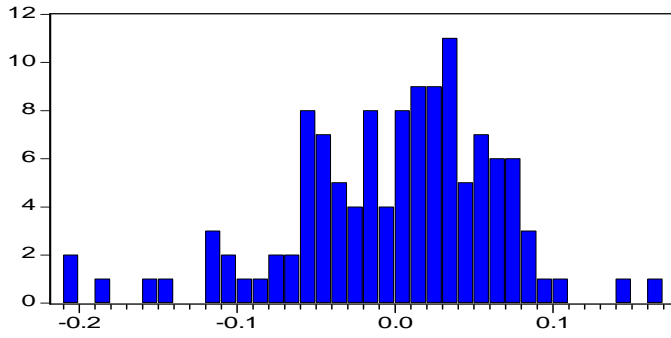
Mutual Fund: DWSLOAK GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003604
Median	0.007826
Maximum	0.122021
Minimum	-0.140069
Std. Dev.	0.053802
Skewness	-0.431096
Kurtosis	3.271817
Jarque-Bera	4.086303
Probability	0.129620



Mutual Fund: HANSEUI GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003875
Median	0.009670
Maximum	0.091736
Minimum	-0.160774
Std. Dev.	0.052343
Skewness	-0.885786
Kurtosis	3.345681
Jarque-Bera	16.28983
Probability	0.000290



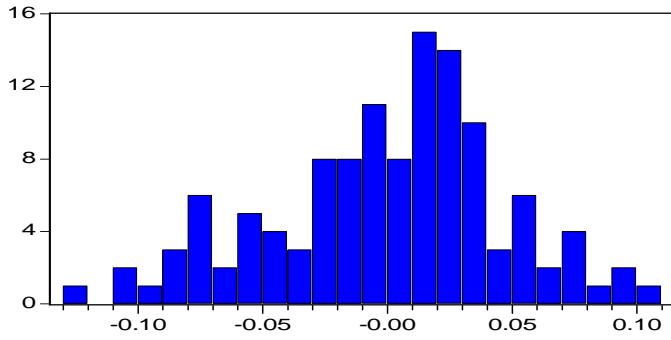
Mutual Fund: OPPGLWT GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004322
Median	0.003780
Maximum	0.156596
Minimum	-0.160934
Std. Dev.	0.054427
Skewness	-0.334667
Kurtosis	3.502244
Jarque-Bera	3.501280
Probability	0.173663



Mutual Fund: BFGINVA GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000596
 Median 0.011156
 Maximum 0.164877
 Minimum -0.209170
 Std. Dev. 0.065753
 Skewness -0.712748
 Kurtosis 4.038414

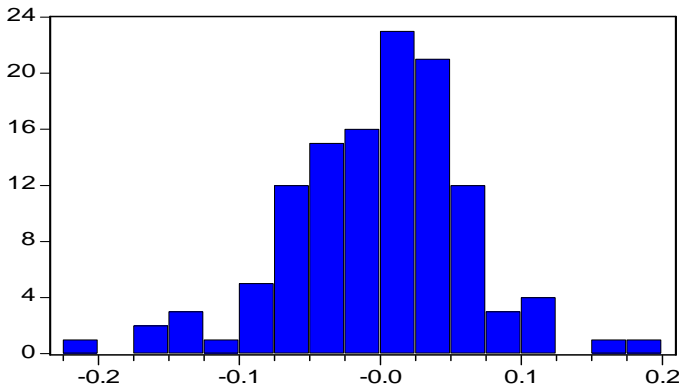
Jarque-Bera 15.55171
 Probability 0.000420



Mutual Fund: UNIGLOB GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000184
 Median 0.005416
 Maximum 0.105739
 Minimum -0.126080
 Std. Dev. 0.046841
 Skewness -0.362092
 Kurtosis 2.868126

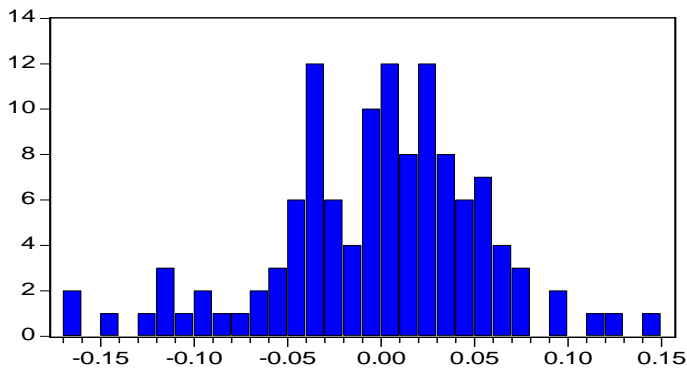
Jarque-Bera 2.709167
 Probability 0.258055



Mutual Fund: HMTPIV GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000957
 Median 0.002408
 Maximum 0.194872
 Minimum -0.206638
 Std. Dev. 0.063533
 Skewness -0.289552
 Kurtosis 4.127497

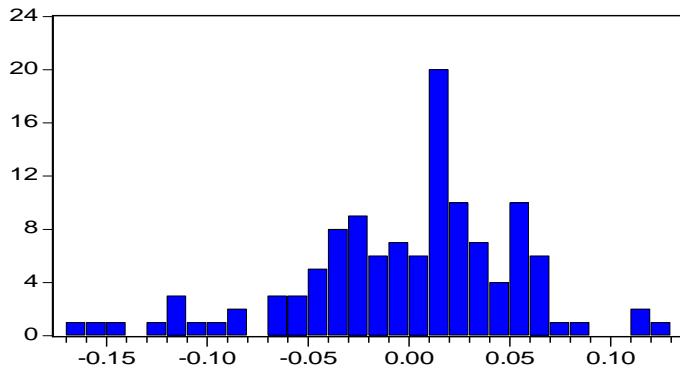
Jarque-Bera 8.033058
 Probability 0.018015



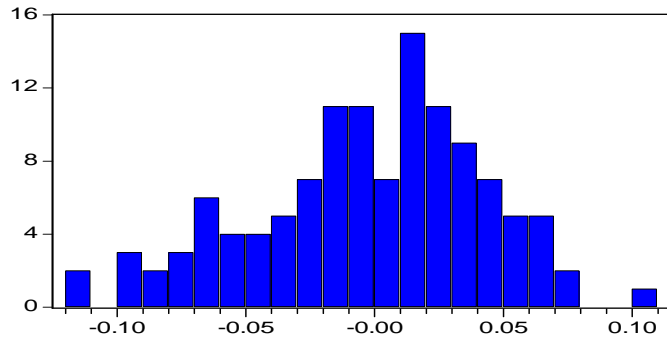
Mutual Fund: OPPE50 GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001752
 Median 0.003949
 Maximum 0.144211
 Minimum -0.167495
 Std. Dev. 0.056387
 Skewness -0.524960
 Kurtosis 3.790940

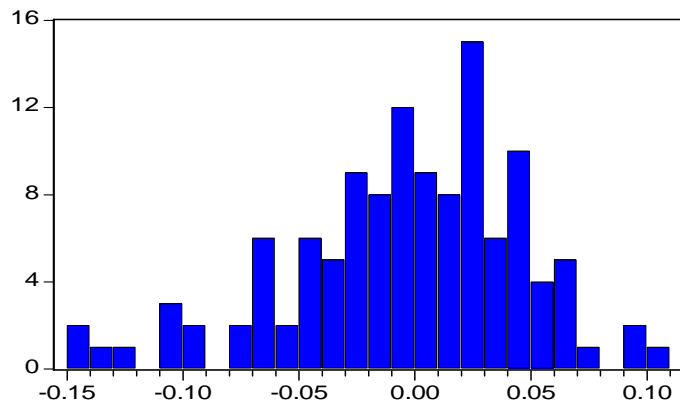
Jarque-Bera 8.639588
 Probability 0.013303



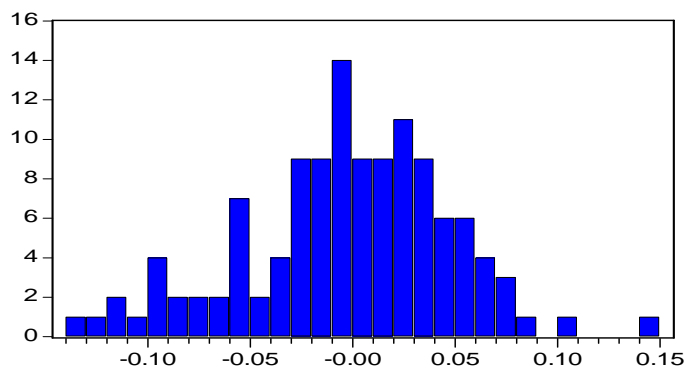
Mutual Fund: ADIGFRR GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000662
Median	0.010927
Maximum	0.128315
Minimum	-0.166643
Std. Dev.	0.053653
Skewness	-0.686975
Kurtosis	3.898187
Jarque-Bera	13.47240
Probability	0.001187



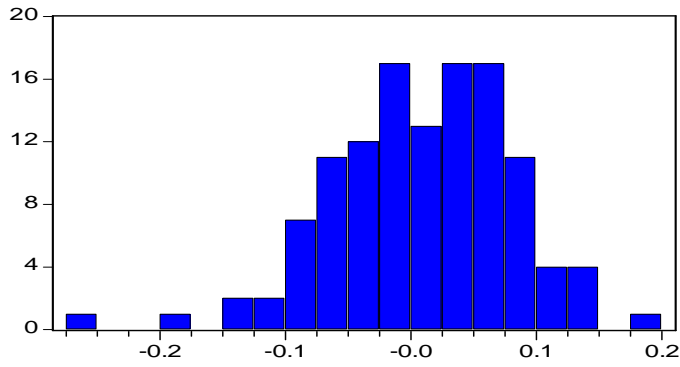
Mutual Fund: DWST50W GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002455
Median	0.002319
Maximum	0.101718
Minimum	-0.119505
Std. Dev.	0.044844
Skewness	-0.421651
Kurtosis	2.774453
Jarque-Bera	3.810141
Probability	0.148812



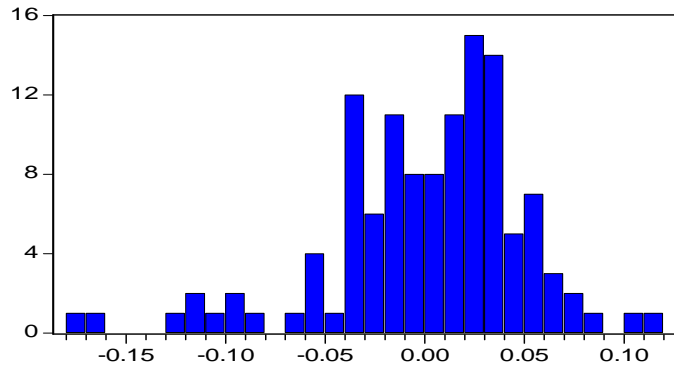
Mutual Fund: FRTINSP GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003496
Median	0.000782
Maximum	0.101380
Minimum	-0.149311
Std. Dev.	0.050079
Skewness	-0.623771
Kurtosis	3.426132
Jarque-Bera	8.689746
Probability	0.012973



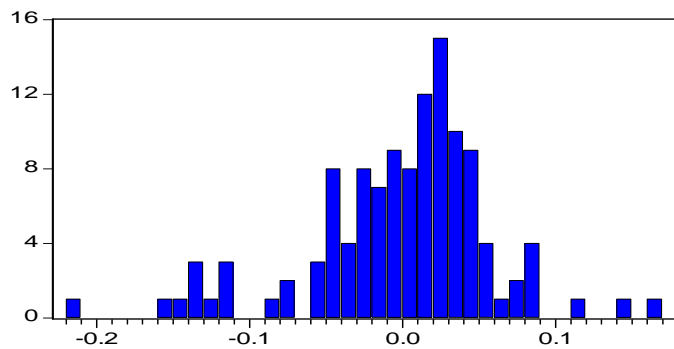
Mutual Fund: HYPTWEL GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002121
Median	-0.000141
Maximum	0.149180
Minimum	-0.134466
Std. Dev.	0.050579
Skewness	-0.262375
Kurtosis	3.249969
Jarque-Bera	1.689239
Probability	0.429721



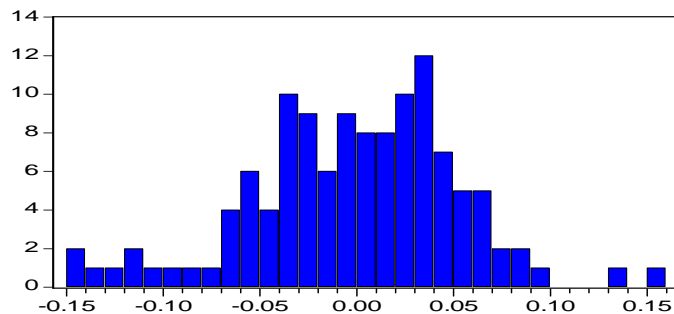
Mutual Fund: BBTSCHE GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.009435
Median	0.017737
Maximum	0.181959
Minimum	-0.268540
Std. Dev.	0.070478
Skewness	-0.576465
Kurtosis	4.210321
Jarque-Bera	13.97062
Probability	0.000925



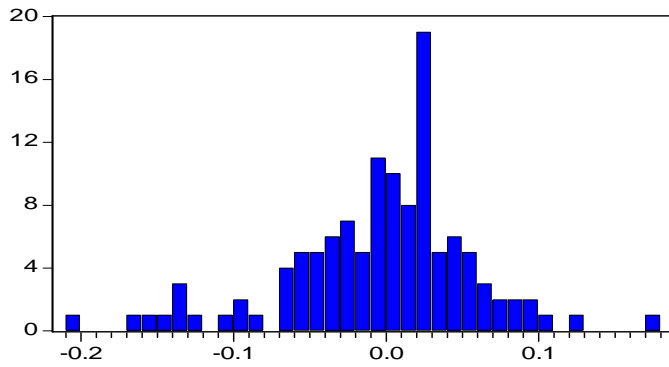
Mutual Fund: MEAGEIN GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.000989
Median	0.009926
Maximum	0.119696
Minimum	-0.176985
Std. Dev.	0.049433
Skewness	-0.953534
Kurtosis	4.788195
Jarque-Bera	34.17274
Probability	0.000000



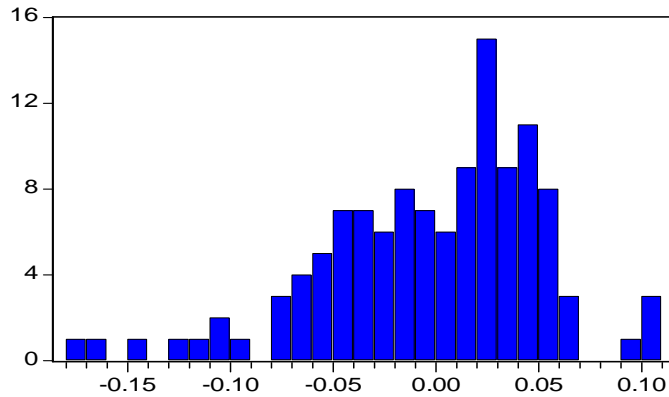
Mutual Fund: EUSTAUFG GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000582
Median	0.010206
Maximum	0.164023
Minimum	-0.210886
Std. Dev.	0.058948
Skewness	-0.745306
Kurtosis	4.652323
Jarque-Bera	24.76048
Probability	0.000004



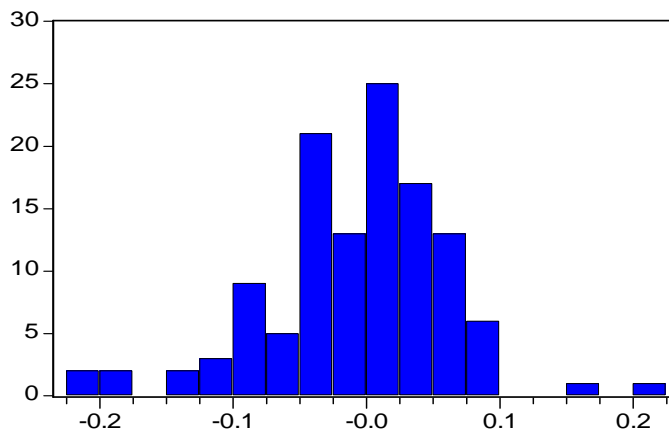
Mutual Fund: MAINIUF GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001550
Median	0.002161
Maximum	0.159626
Minimum	-0.149612
Std. Dev.	0.054283
Skewness	-0.300993
Kurtosis	3.680970
Jarque-Bera	4.130532
Probability	0.126785



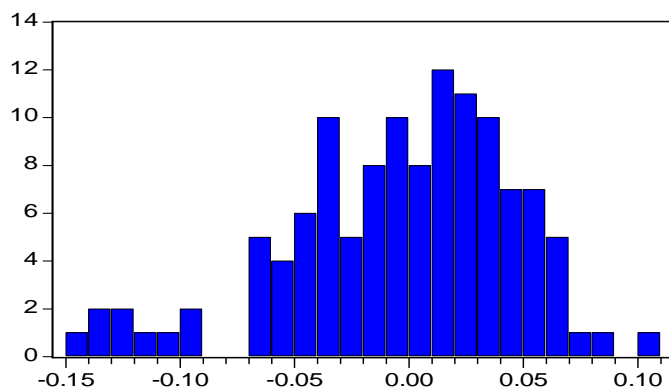
Mutual Fund: VEREUVA GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002869
Median	0.005194
Maximum	0.179994
Minimum	-0.201018
Std. Dev.	0.060442
Skewness	-0.599285
Kurtosis	4.271396
Jarque-Bera	15.26510
Probability	0.000484



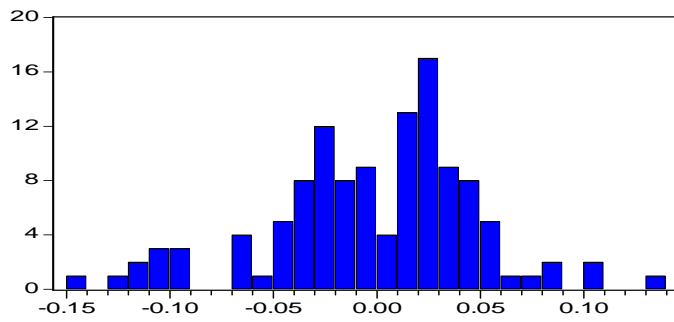
Mutual Fund: FTEURDY GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002686
Median	0.005573
Maximum	0.106081
Minimum	-0.172195
Std. Dev.	0.052837
Skewness	-0.742734
Kurtosis	3.799805
Jarque-Bera	14.23151
Probability	0.000812



Mutual Fund: GPUAKTI GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.007277
Median	0.003845
Maximum	0.204309
Minimum	-0.204179
Std. Dev.	0.065768
Skewness	-0.403421
Kurtosis	4.227212
Jarque-Bera	10.78521
Probability	0.004550

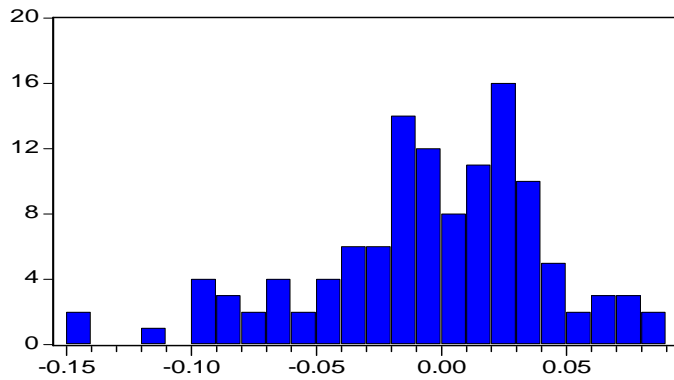


Mutual Fund: BADKOZE GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003538
Median	0.005132
Maximum	0.102405
Minimum	-0.147800
Std. Dev.	0.049377
Skewness	-0.757787
Kurtosis	3.477304
Jarque-Bera	12.62391
Probability	0.001814

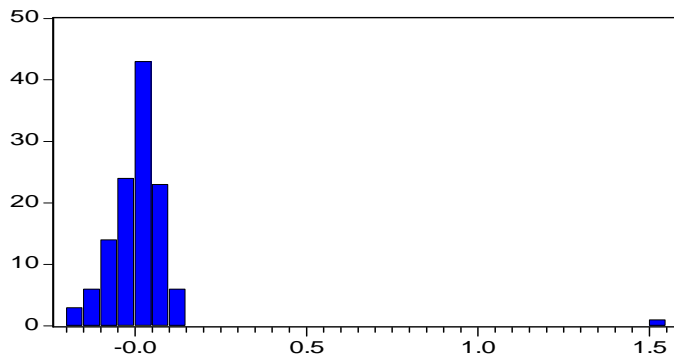


Mutual Fund: LIGAPAU GR	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001132
Median	0.008184
Maximum	0.130636
Minimum	-0.145354
Std. Dev.	0.049111
Skewness	-0.485329
Kurtosis	3.567855
Jarque-Bera	6.323184
Probability	0.042358

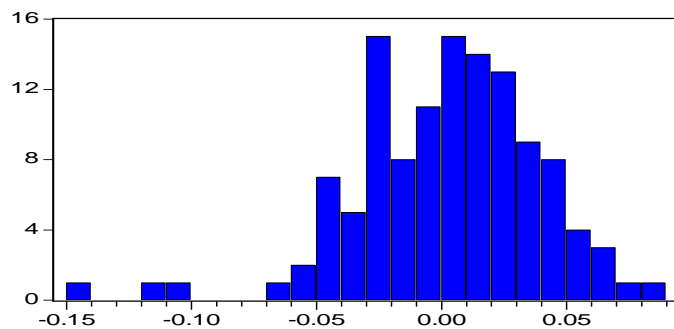
Ireland Mutual Funds Stat Graphs



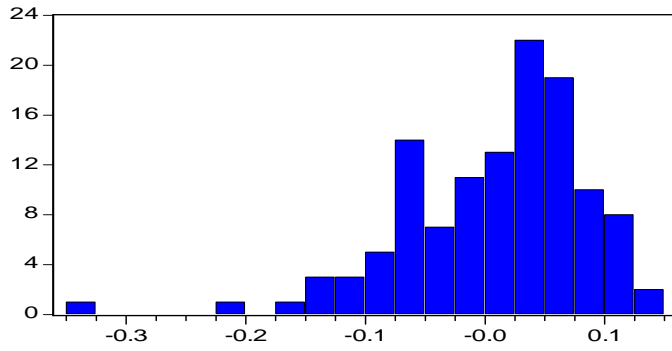
Mutual Fund: FRUUECI ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004020
Median	0.000706
Maximum	0.084184
Minimum	-0.148645
Std. Dev.	0.045806
Skewness	-0.713329
Kurtosis	3.541329
Jarque-Bera	11.64196
Probability	0.002965



Mutual Fund: FRUEMCI ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.017987
Median	0.015018
Maximum	1.540891
Minimum	-0.196071
Std. Dev.	0.155471
Skewness	7.844850
Kurtosis	78.14033
Jarque-Bera	29461.18
Probability	0.000000



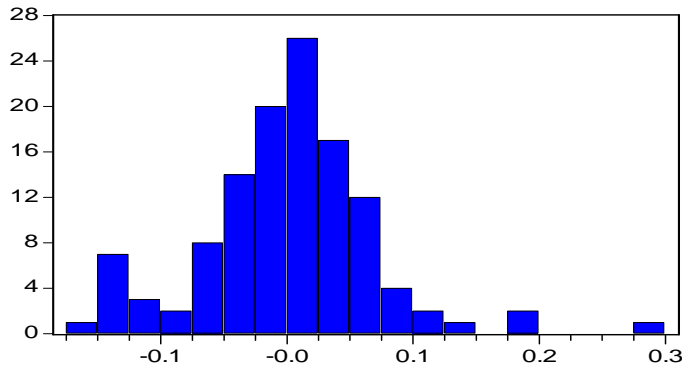
Mutual Fund: GLGCAFD ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002178
Median	0.006379
Maximum	0.084542
Minimum	-0.144857
Std. Dev.	0.036724
Skewness	-0.783918
Kurtosis	4.893551
Jarque-Bera	30.21822
Probability	0.000000



Mutual Fund: MAGEURA ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.009172
 Median 0.026686
 Maximum 0.136303
 Minimum -0.338099
 Std. Dev. 0.075777
 Skewness -1.161802
 Kurtosis 5.720949

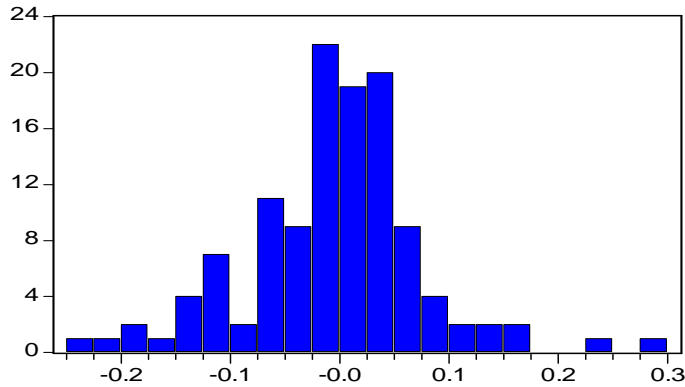
Jarque-Bera 64.01351
 Probability 0.000000



Mutual Fund: METEUGR ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000573
 Median 0.005547
 Maximum 0.295160
 Minimum -0.174660
 Std. Dev. 0.069394
 Skewness 0.459982
 Kurtosis 5.634124

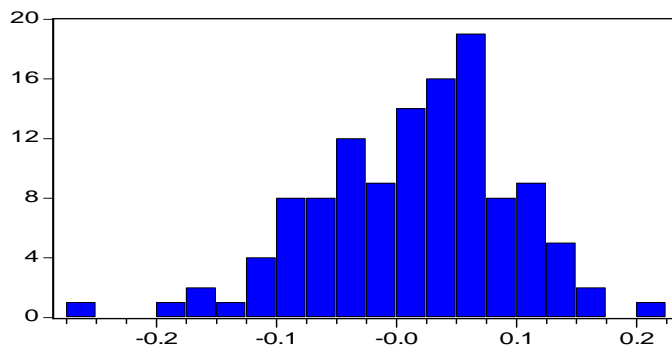
Jarque-Bera 38.92472
 Probability 0.000000



Mutual Fund: METINGR ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004699
 Median 0.000244
 Maximum 0.278691
 Minimum -0.236030
 Std. Dev. 0.080229
 Skewness 0.096271
 Kurtosis 4.600818

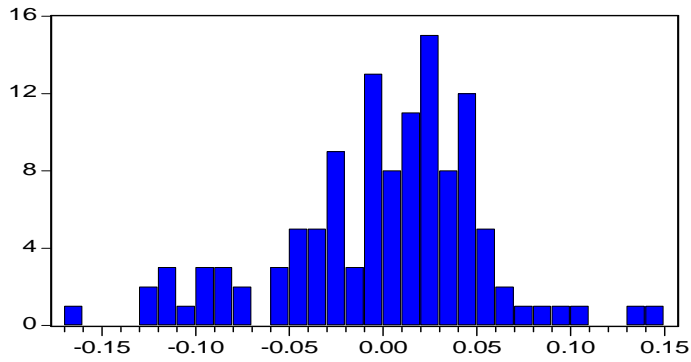
Jarque-Bera 12.99846
 Probability 0.001505



Mutual Fund: GRIEEUI ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.013937
 Median 0.025165
 Maximum 0.202117
 Minimum -0.271716
 Std. Dev. 0.080584
 Skewness -0.526601
 Kurtosis 3.551581

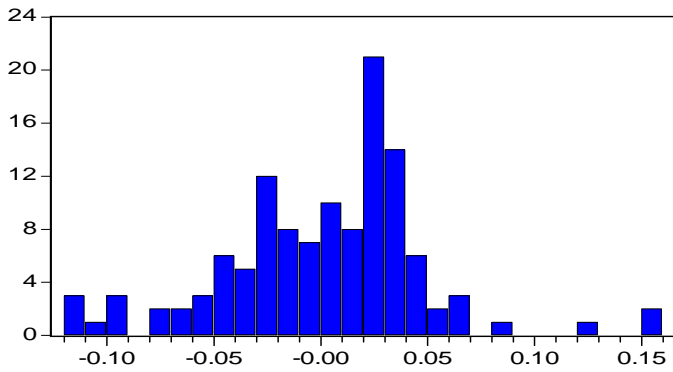
Jarque-Bera 7.067386
 Probability 0.029197



Mutual Fund: FINCEEI ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000381
 Median 0.008988
 Maximum 0.144818
 Minimum -0.161529
 Std. Dev. 0.053413
 Skewness -0.475933
 Kurtosis 3.685991

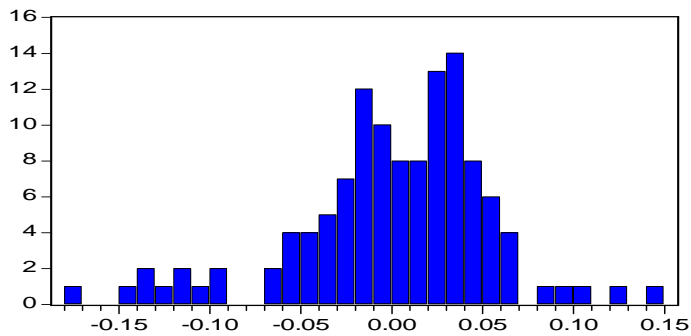
Jarque-Bera 6.883159
 Probability 0.032014



Mutual Fund: GAMSEDA ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.001579
 Median 0.007468
 Maximum 0.158602
 Minimum -0.112691
 Std. Dev. 0.047521
 Skewness 0.036904
 Kurtosis 4.322064

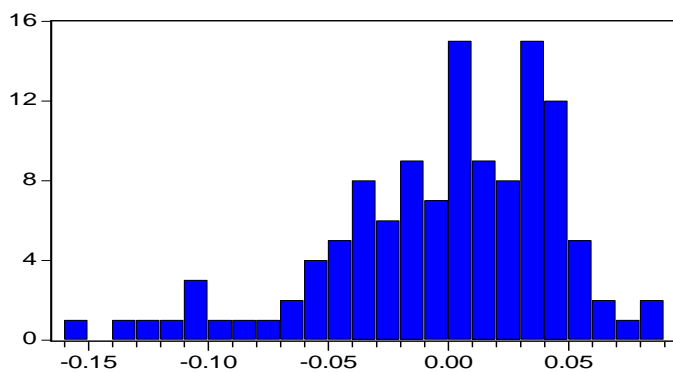
Jarque-Bera 8.766509
 Probability 0.012485



Mutual Fund: INVEUCA ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000869
 Median 0.006672
 Maximum 0.140426
 Minimum -0.171233
 Std. Dev. 0.053658
 Skewness -0.703467
 Kurtosis 4.285803

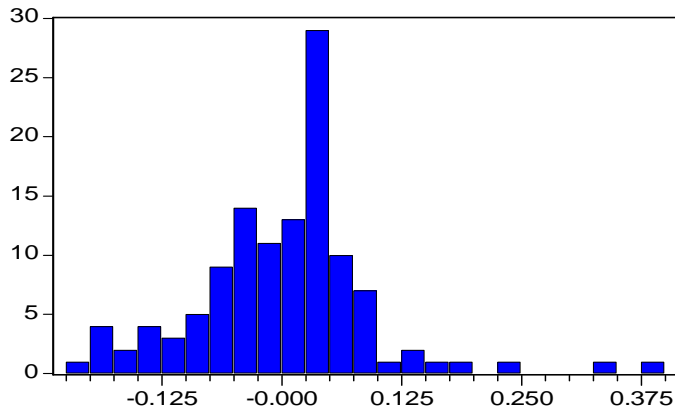
Jarque-Bera 18.16375
 Probability 0.000114



Mutual Fund: LZBPEUI ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001084
 Median 0.006667
 Maximum 0.088068
 Minimum -0.151053
 Std. Dev. 0.047298
 Skewness -0.882070
 Kurtosis 3.719313

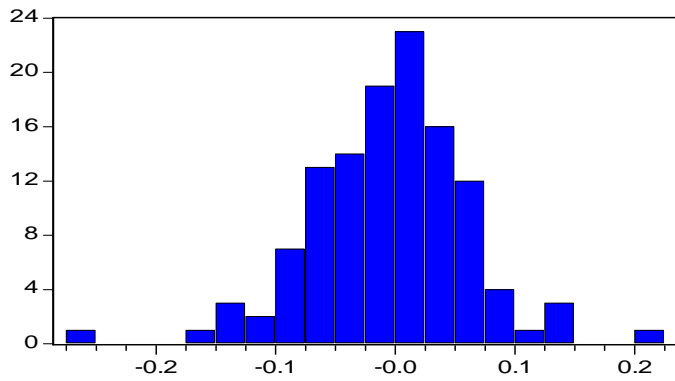
Jarque-Bera 18.14802
 Probability 0.000115



Mutual Fund: METEUSM ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.002474
 Median 0.010664
 Maximum 0.393068
 Minimum -0.207177
 Std. Dev. 0.091415
 Skewness 0.632650
 Kurtosis 6.220323

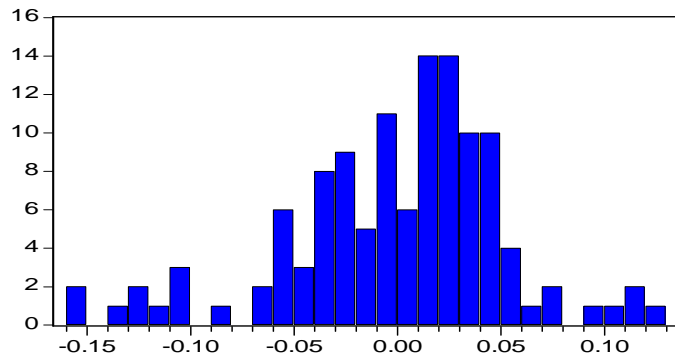
Jarque-Bera 59.85733
 Probability 0.000000



Mutual Fund: METGREQ ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004232
 Median -0.000564
 Maximum 0.200404
 Minimum -0.251180
 Std. Dev. 0.064734
 Skewness -0.256684
 Kurtosis 4.622913

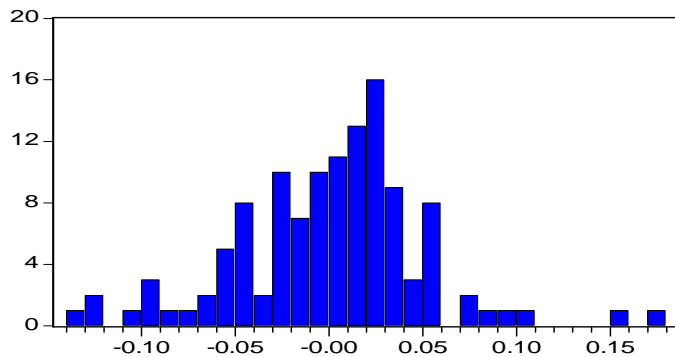
Jarque-Bera 14.48697
 Probability 0.000715



Mutual Fund: FRUCEAI ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000440
 Median 0.009481
 Maximum 0.123822
 Minimum -0.159488
 Std. Dev. 0.052984
 Skewness -0.659817
 Kurtosis 3.976526

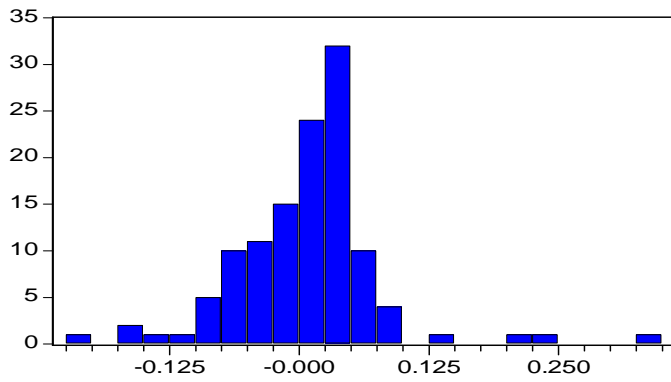
Jarque-Bera 13.47518
 Probability 0.001186



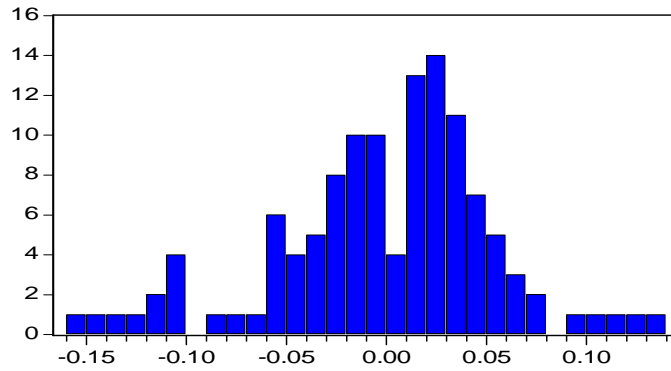
Mutual Fund: THAEUEI ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000996
 Median 0.004493
 Maximum 0.179961
 Minimum -0.134712
 Std. Dev. 0.050201
 Skewness 0.070580
 Kurtosis 4.633159

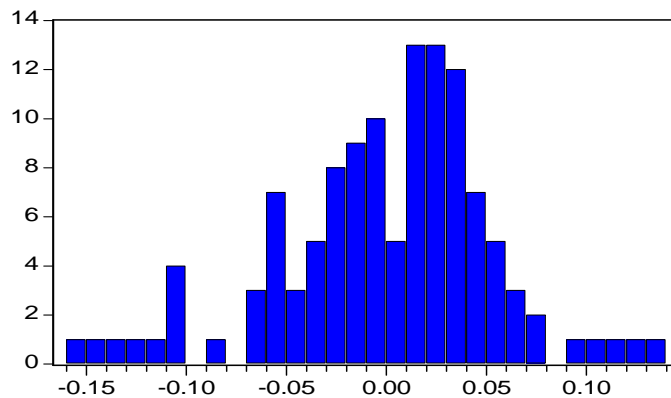
Jarque-Bera 13.43567
 Probability 0.001209



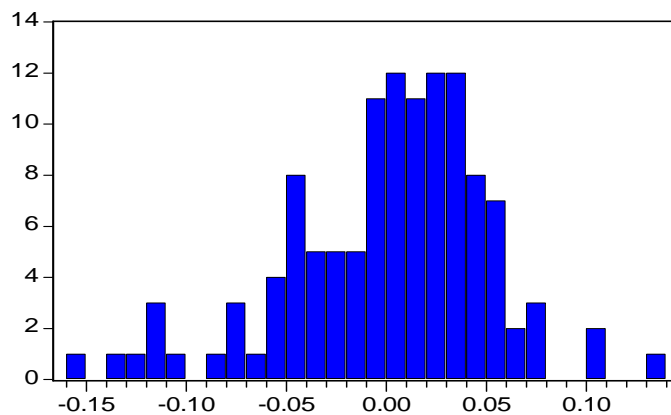
Mutual Fund: WANGEUS ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.007776
Median	0.012580
Maximum	0.326744
Minimum	-0.207060
Std. Dev.	0.067950
Skewness	0.669433
Kurtosis	7.972744
Jarque-Bera	132.6037
Probability	0.000000



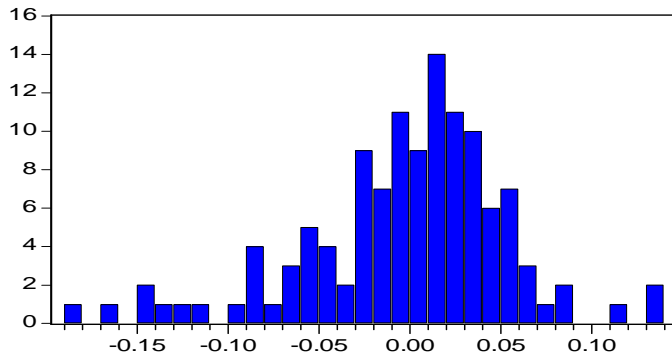
Mutual Fund: COUCEEI ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000731
Median	0.009669
Maximum	0.133057
Minimum	-0.153181
Std. Dev.	0.053822
Skewness	-0.509238
Kurtosis	3.686012
Jarque-Bera	7.539534
Probability	0.023057



Mutual Fund: COUCETI ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-3.82e-05
Median	0.010137
Maximum	0.133662
Minimum	-0.152734
Std. Dev.	0.053381
Skewness	-0.496811
Kurtosis	3.735026
Jarque-Bera	7.637741
Probability	0.021953



Mutual Fund: LZBEDMI ID	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.001143
Median	0.008253
Maximum	0.137834
Minimum	-0.150648
Std. Dev.	0.050005
Skewness	-0.603426
Kurtosis	3.779494
Jarque-Bera	10.32052
Probability	0.005740

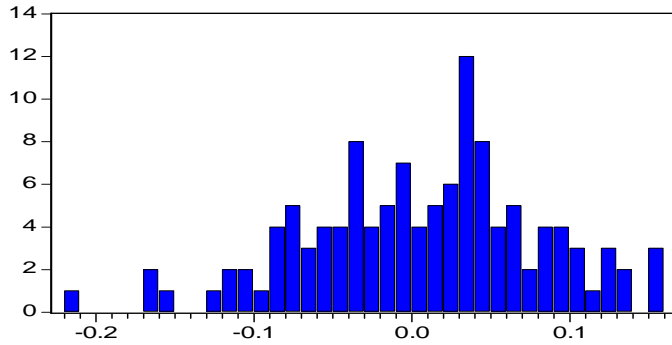


Mutual Fund: EUROFIN ID
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002490
 Median 0.006463
 Maximum 0.134666
 Minimum -0.185867
 Std. Dev. 0.056144
 Skewness -0.695693
 Kurtosis 4.147864

Jarque-Bera 16.26773
 Probability 0.000293

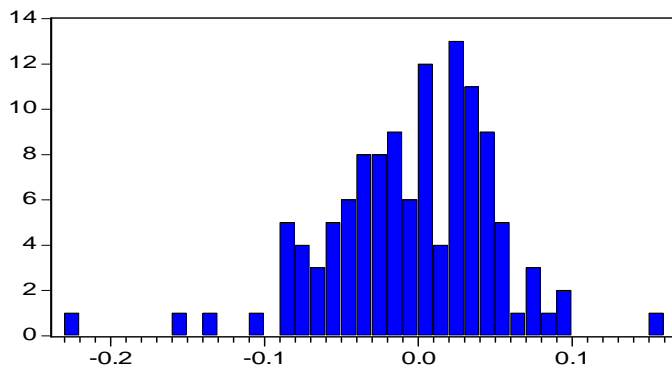
Netherlands Mutual Funds Stat Graphs



Mutual Fund: RIEMEF NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.006835
 Median 0.012999
 Maximum 0.157799
 Minimum -0.210716
 Std. Dev. 0.073365
 Skewness -0.307275
 Kurtosis 2.987530

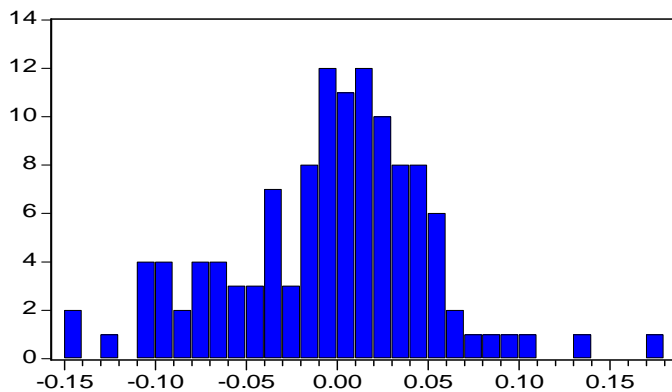
Jarque-Bera 1.889139
 Probability 0.388847



Mutual Fund: ALGN NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004062
 Median 0.003522
 Maximum 0.155787
 Minimum -0.226285
 Std. Dev. 0.053585
 Skewness -0.671225
 Kurtosis 5.062799

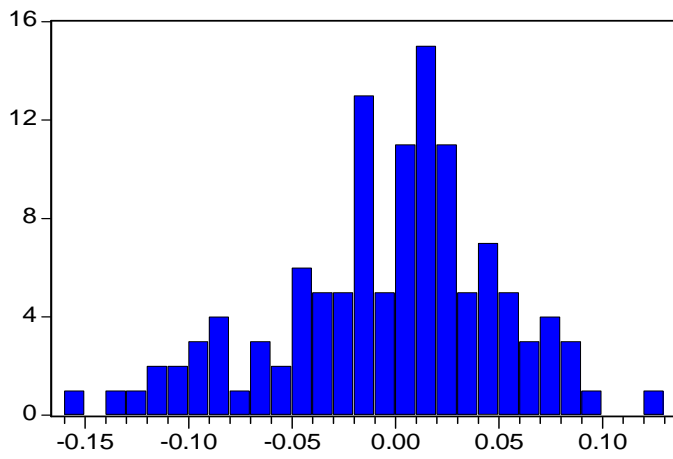
Jarque-Bera 30.28656
 Probability 0.000000



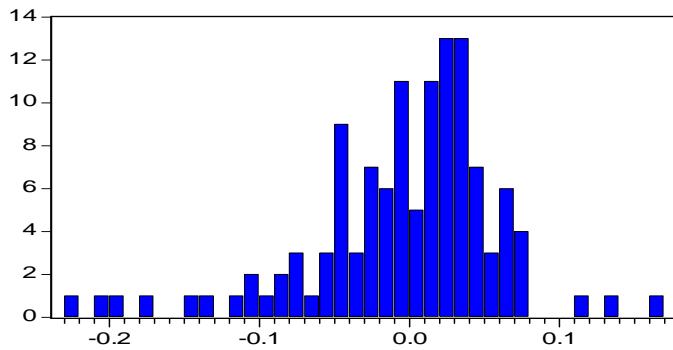
Mutual Fund: ESME NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004362
 Median 0.001776
 Maximum 0.177685
 Minimum -0.140653
 Std. Dev. 0.055087
 Skewness -0.120141
 Kurtosis 3.586144

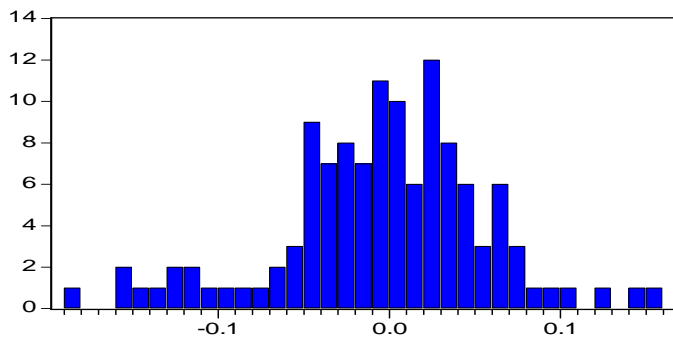
Jarque-Bera 2.006503
 Probability 0.366685



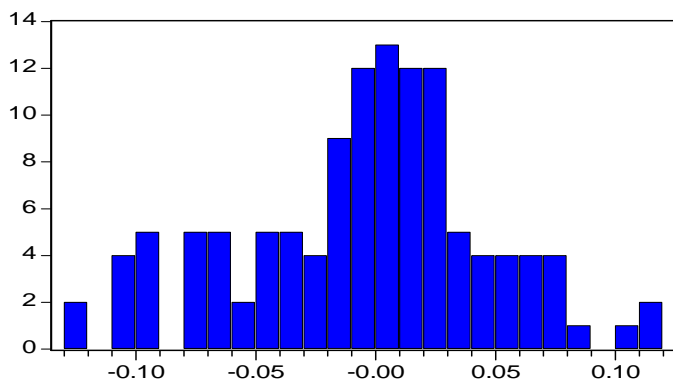
Mutual Fund: DELT NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003025
Median	0.004473
Maximum	0.125008
Minimum	-0.159703
Std. Dev.	0.053405
Skewness	-0.524908
Kurtosis	3.144160
Jarque-Bera	5.614480
Probability	0.060371



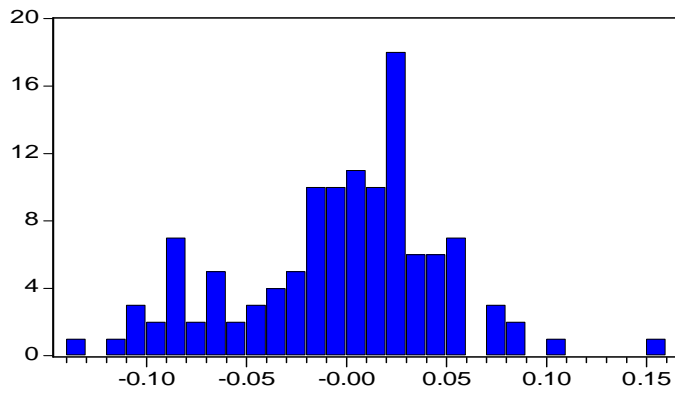
Mutual Fund: NMB NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003037
Median	0.010199
Maximum	0.164707
Minimum	-0.224453
Std. Dev.	0.063216
Skewness	-0.982653
Kurtosis	4.973412
Jarque-Bera	38.78393
Probability	0.000000



Mutual Fund: OREUHD1 NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003483
Median	-0.000575
Maximum	0.159080
Minimum	-0.185176
Std. Dev.	0.060487
Skewness	-0.398293
Kurtosis	3.863922
Jarque-Bera	6.904557
Probability	0.031673



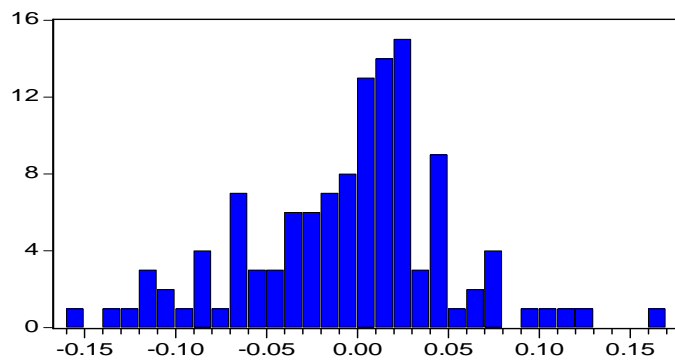
Mutual Fund: OREUHD1 NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004628
Median	0.001033
Maximum	0.116388
Minimum	-0.123090
Std. Dev.	0.051539
Skewness	-0.243103
Kurtosis	2.808027
Jarque-Bera	1.366251
Probability	0.505036



Mutual Fund: RBCO LX
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003487
 Median 0.001911
 Maximum 0.157087
 Minimum -0.137901
 Std. Dev. 0.051384
 Skewness -0.245714
 Kurtosis 3.257628

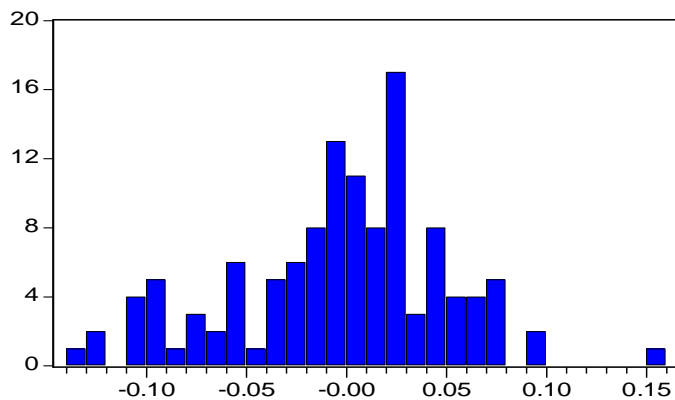
Jarque-Bera 1.539367
 Probability 0.463160



Mutual Fund: ROBP FP
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004395
 Median 0.004296
 Maximum 0.169232
 Minimum -0.157895
 Std. Dev. 0.055855
 Skewness -0.194585
 Kurtosis 3.578037

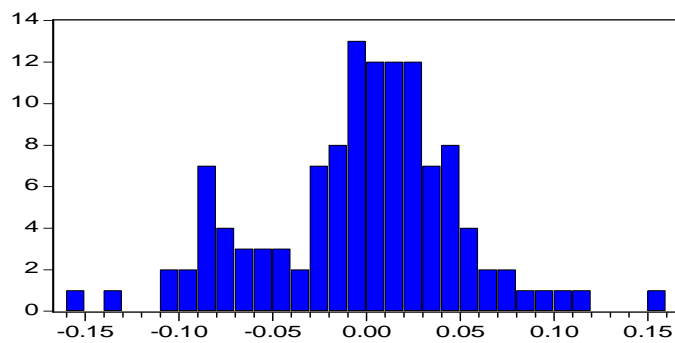
Jarque-Bera 2.427903
 Probability 0.297021



Mutual Fund: ROB GR
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002780
 Median 0.002246
 Maximum 0.152675
 Minimum -0.138368
 Std. Dev. 0.053298
 Skewness -0.352015
 Kurtosis 3.144786

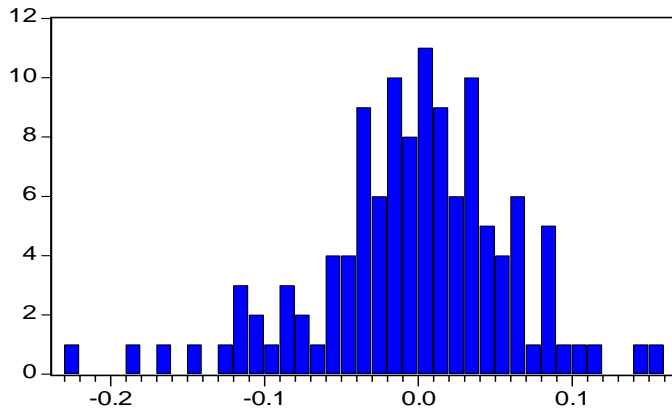
Jarque-Bera 2.583104
 Probability 0.274844



Mutual Fund: ROBA NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002915
 Median 0.002226
 Maximum 0.153053
 Minimum -0.152364
 Std. Dev. 0.052058
 Skewness -0.291339
 Kurtosis 3.444919

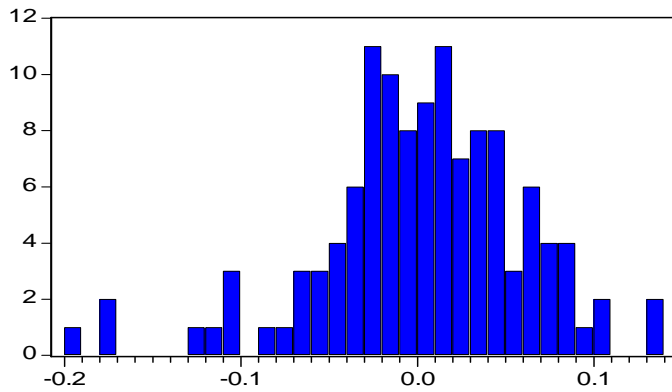
Jarque-Bera 2.687328
 Probability 0.260888



Mutual Fund: IECN NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003540
 Median 0.000000
 Maximum 0.159606
 Minimum -0.226974
 Std. Dev. 0.063739
 Skewness -0.596377
 Kurtosis 4.218357

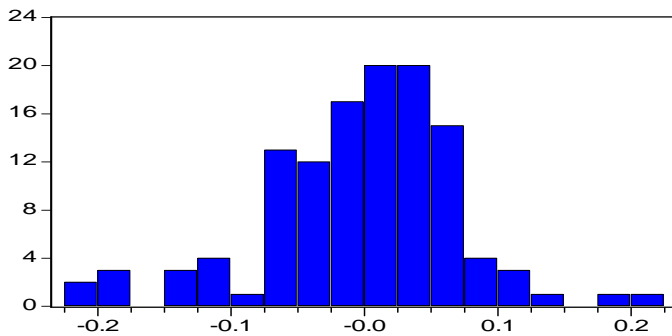
Jarque-Bera 14.53529
 Probability 0.000698



Mutual Fund: ORAN NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.002739
 Median 0.003884
 Maximum 0.134314
 Minimum -0.196930
 Std. Dev. 0.058585
 Skewness -0.686881
 Kurtosis 4.286870

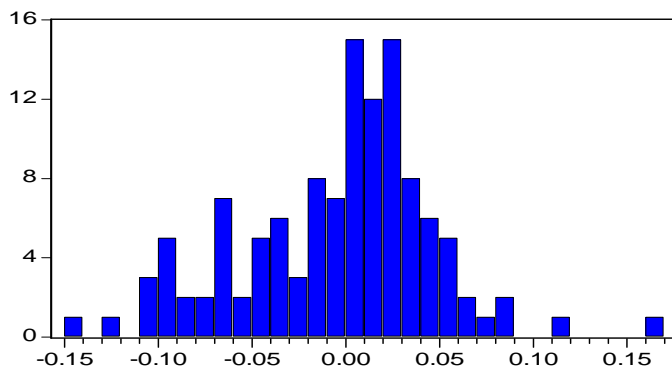
Jarque-Bera 17.71628
 Probability 0.000142



Mutual Fund: VPVH NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002110
 Median 0.005377
 Maximum 0.200000
 Minimum -0.222176
 Std. Dev. 0.072133
 Skewness -0.620737
 Kurtosis 4.408750

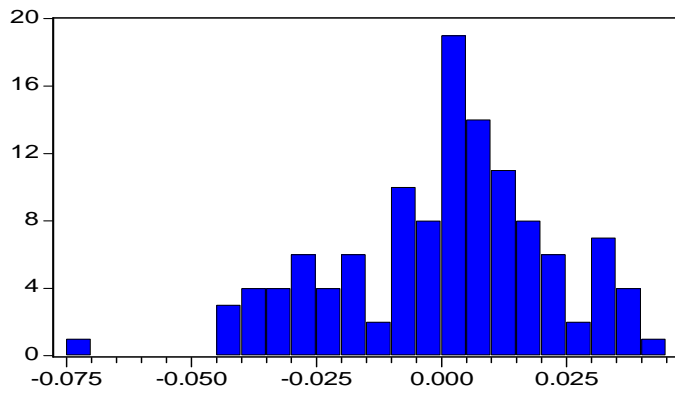
Jarque-Bera 17.62918
 Probability 0.000149



Mutual Fund: FAF NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004194
 Median 0.005607
 Maximum 0.166666
 Minimum -0.148122
 Std. Dev. 0.051609
 Skewness -0.263618
 Kurtosis 3.570775

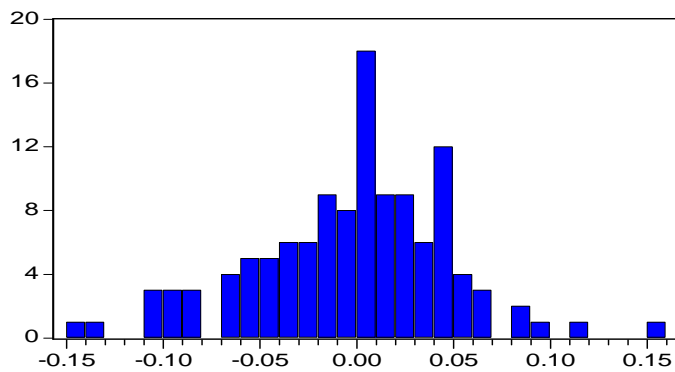
Jarque-Bera 3.018808
 Probability 0.221042



Mutual Fund: PTBK NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000495
 Median 0.002506
 Maximum 0.041668
 Minimum -0.070684
 Std. Dev. 0.021146
 Skewness -0.463408
 Kurtosis 3.169184

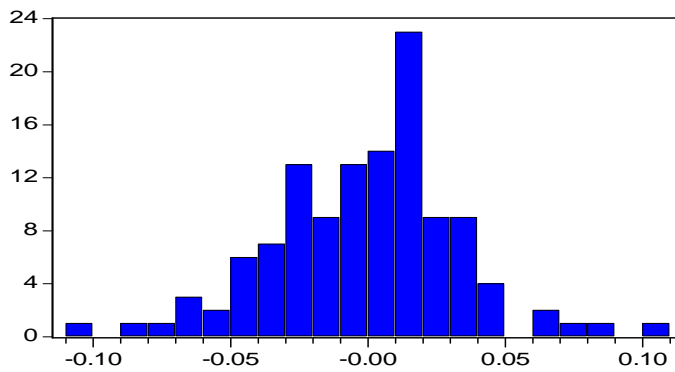
Jarque-Bera 4.438059
 Probability 0.108715



Mutual Fund: EDE NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002102
 Median 0.002292
 Maximum 0.159091
 Minimum -0.140127
 Std. Dev. 0.050067
 Skewness -0.200033
 Kurtosis 3.679415

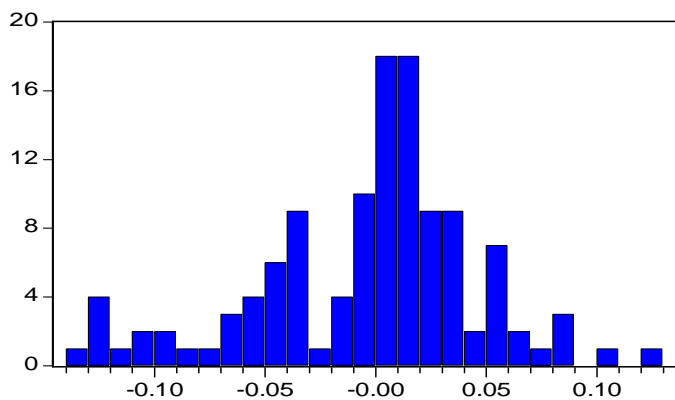
Jarque-Bera 3.108288
 Probability 0.211370



Mutual Fund: OHTT NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000696
 Median 0.003558
 Maximum 0.104625
 Minimum -0.101461
 Std. Dev. 0.033642
 Skewness -0.108510
 Kurtosis 3.790509

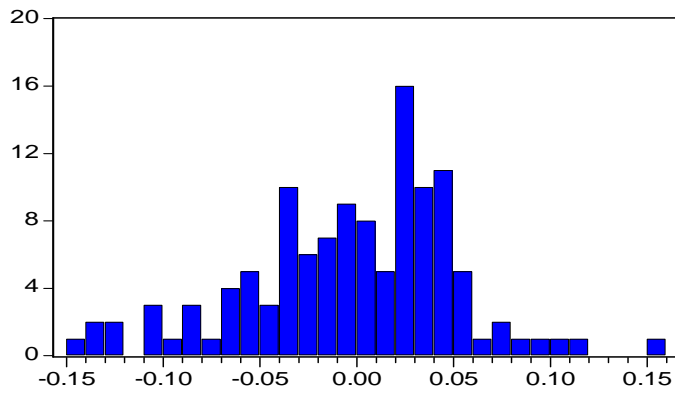
Jarque-Bera 3.360013
 Probability 0.186373



Mutual Fund: SNSSPAA NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003411
 Median 0.005607
 Maximum 0.127949
 Minimum -0.139948
 Std. Dev. 0.050966
 Skewness -0.569090
 Kurtosis 3.481676

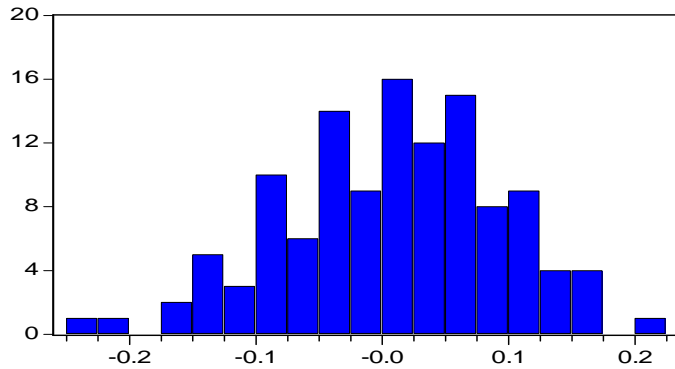
Jarque-Bera 7.637327
 Probability 0.021957



Mutual Fund: HLEFU NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002862
 Median 0.003615
 Maximum 0.157233
 Minimum -0.144361
 Std. Dev. 0.055142
 Skewness -0.337363
 Kurtosis 3.373429

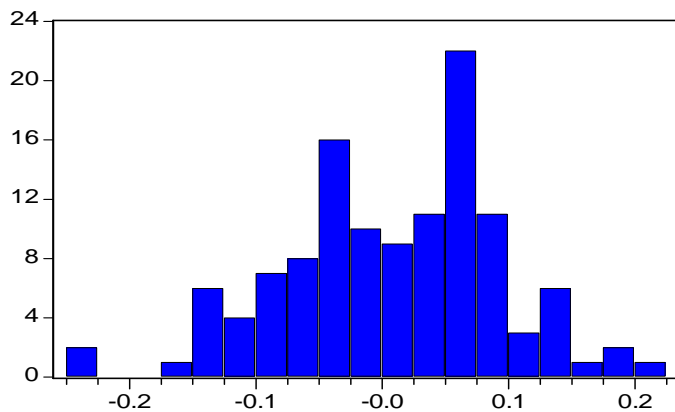
Jarque-Bera 2.973523
 Probability 0.226104



Mutual Fund: DLDO NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.008638
 Median 0.016246
 Maximum 0.204618
 Minimum -0.247674
 Std. Dev. 0.085909
 Skewness -0.321428
 Kurtosis 2.961157

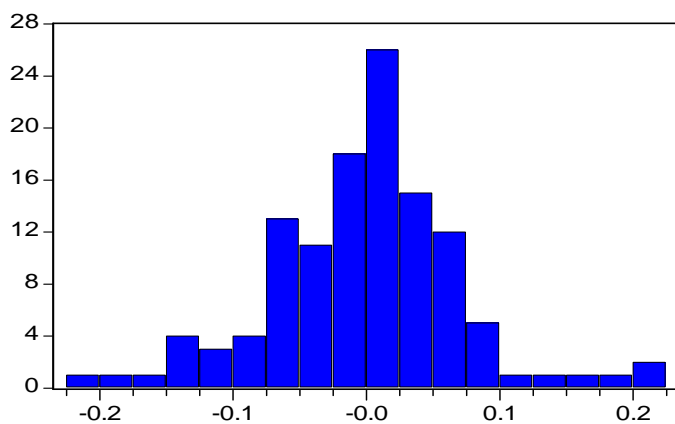
Jarque-Bera 2.073866
 Probability 0.354540



Mutual Fund: IBEEE NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.009090
 Median 0.021888
 Maximum 0.224044
 Minimum -0.239206
 Std. Dev. 0.085575
 Skewness -0.319549
 Kurtosis 3.084534

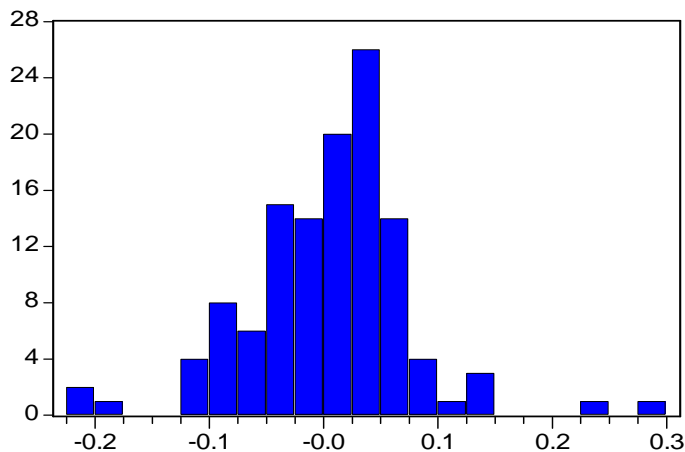
Jarque-Bera 2.077963
 Probability 0.353815



Mutual Fund: OPTIEUR NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000206
 Median 0.003809
 Maximum 0.220877
 Minimum -0.213343
 Std. Dev. 0.071969
 Skewness 0.042150
 Kurtosis 4.453480

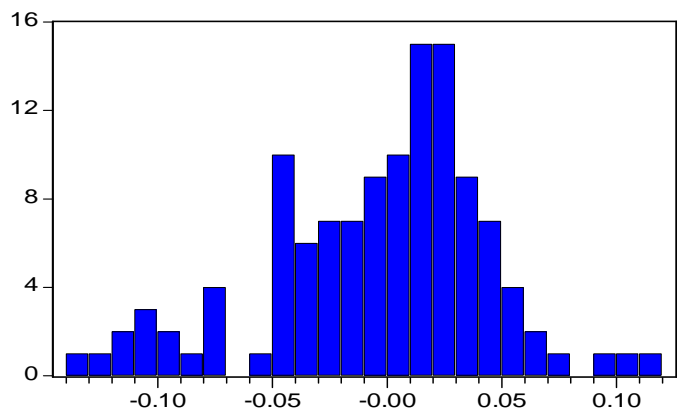
Jarque-Bera 10.59855
 Probability 0.004995



Mutual Fund: OESF NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.005498
 Median 0.011274
 Maximum 0.294119
 Minimum -0.214475
 Std. Dev. 0.070498
 Skewness 0.159655
 Kurtosis 6.111011

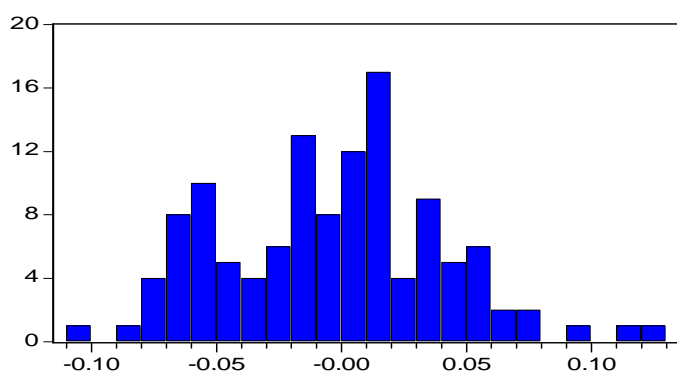
Jarque-Bera 48.90173
 Probability 0.000000



Mutual Fund: SNSEUAA NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003251
 Median 0.007762
 Maximum 0.115938
 Minimum -0.134538
 Std. Dev. 0.048206
 Skewness -0.577950
 Kurtosis 3.402489

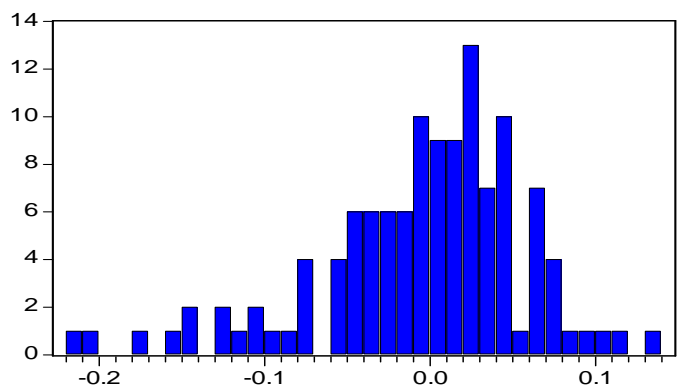
Jarque-Bera 7.490508
 Probability 0.023630



Mutual Fund: INGQ NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003579
 Median -0.000592
 Maximum 0.120130
 Minimum -0.108053
 Std. Dev. 0.043637
 Skewness 0.189219
 Kurtosis 2.956108

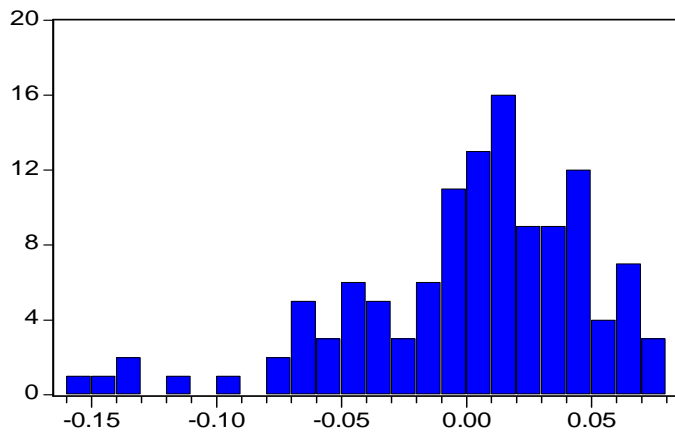
Jarque-Bera 0.725708
 Probability 0.695688



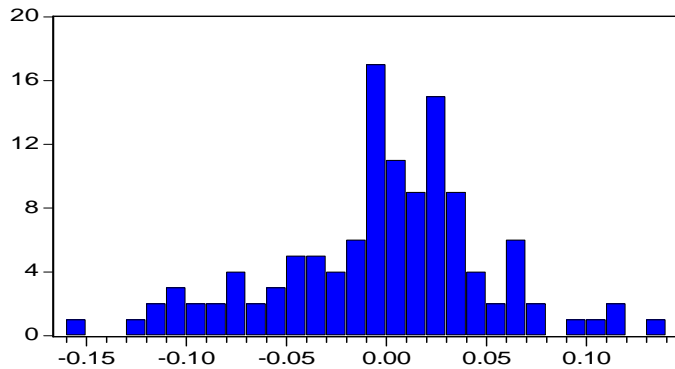
Mutual Fund: SNSNEAD NA
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004215
 Median 0.008170
 Maximum 0.131396
 Minimum -0.215998
 Std. Dev. 0.062857
 Skewness -0.939951
 Kurtosis 4.260185

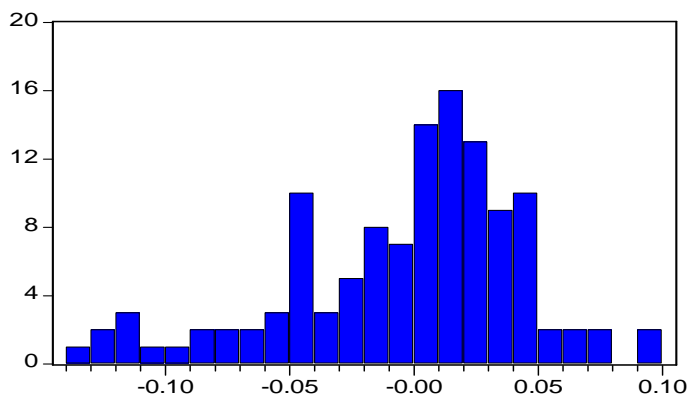
Jarque-Bera 25.61049
 Probability 0.000003



Mutual Fund: NMRE NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002186
Median	0.009941
Maximum	0.079498
Minimum	-0.157146
Std. Dev.	0.047893
Skewness	-1.033759
Kurtosis	4.211714
Jarque-Bera	28.71440
Probability	0.000001

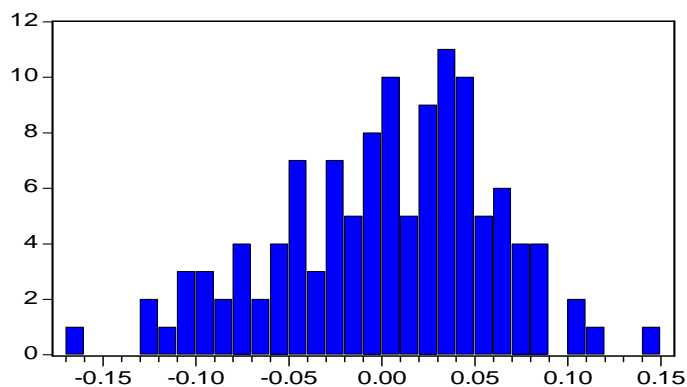


Mutual Fund: ASNA NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001601
Median	0.003276
Maximum	0.135037
Minimum	-0.152284
Std. Dev.	0.053059
Skewness	-0.339081
Kurtosis	3.389331
Jarque-Bera	3.057406
Probability	0.216817

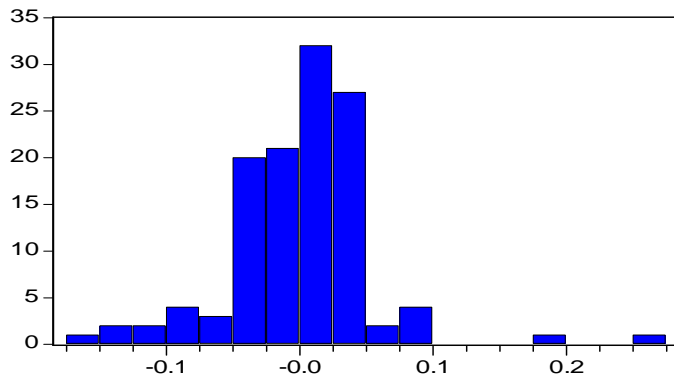


Mutual Fund: SNSBECA NA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003153
Median	0.007664
Maximum	0.098219
Minimum	-0.138700
Std. Dev.	0.047518
Skewness	-0.780418
Kurtosis	3.490271
Jarque-Bera	13.38286
Probability	0.001242

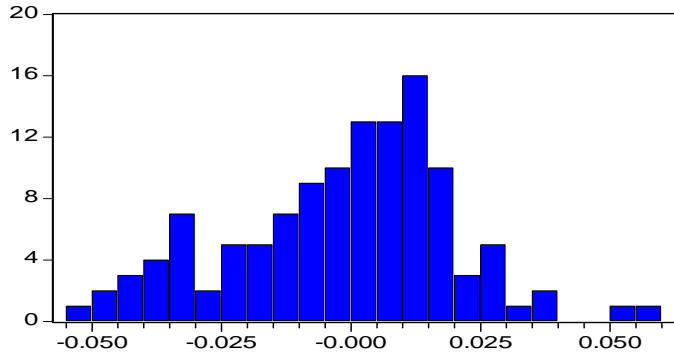
Italy Mutual Funds Stat Graphs



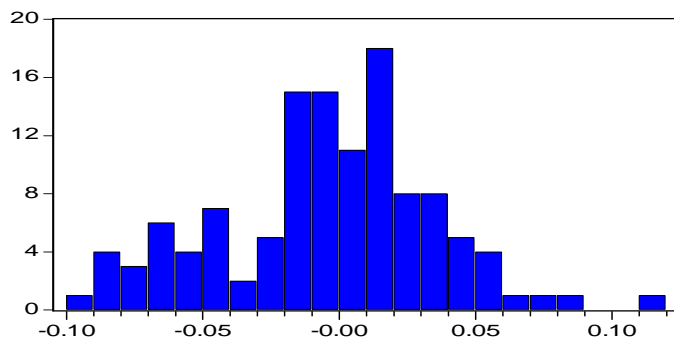
Mutual Fund: GEMERMK IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002440
Median	0.008987
Maximum	0.143260
Minimum	-0.162894
Std. Dev.	0.058096
Skewness	-0.379816
Kurtosis	2.863046
Jarque-Bera	2.978990
Probability	0.225486



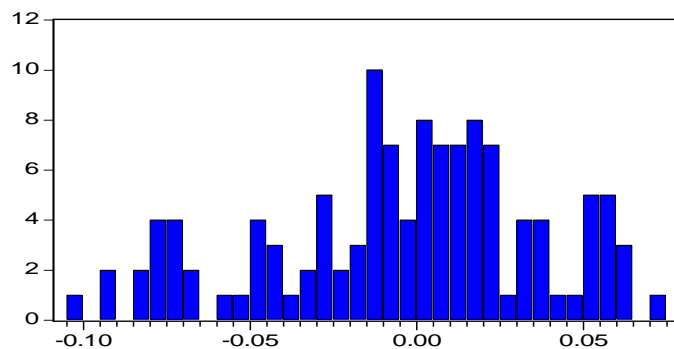
Mutual Fund: FDSITAL IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.000290
Median	0.003894
Maximum	0.263951
Minimum	-0.168642
Std. Dev.	0.053885
Skewness	0.671184
Kurtosis	8.635879
Jarque-Bera	167.8254
Probability	0.000000



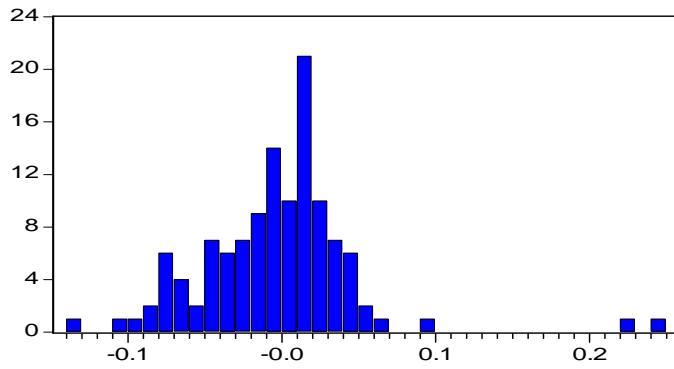
Mutual Fund: ROMNCAP IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001600
Median	0.001086
Maximum	0.056785
Minimum	-0.053391
Std. Dev.	0.021318
Skewness	-0.269600
Kurtosis	2.972352
Jarque-Bera	1.457501
Probability	0.482511



Mutual Fund: ROMIFNA IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004645
Median	-0.001132
Maximum	0.111480
Minimum	-0.097239
Std. Dev.	0.039367
Skewness	-0.159418
Kurtosis	3.035889
Jarque-Bera	0.514720
Probability	0.773090



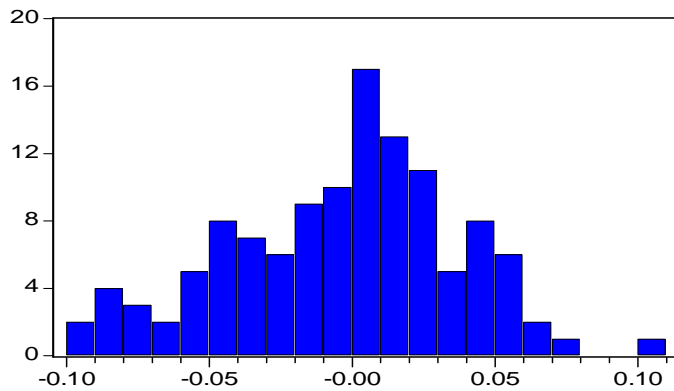
Mutual Fund: ARCA27F IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003994
Median	0.003015
Maximum	0.074342
Minimum	-0.100221
Std. Dev.	0.040544
Skewness	-0.407725
Kurtosis	2.604452
Jarque-Bera	4.107084
Probability	0.128280



Mutual Fund: SPAATL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003453
Median	-1.86e-05
Maximum	0.245566
Minimum	-0.136817
Std. Dev.	0.050160
Skewness	1.370796
Kurtosis	10.04545

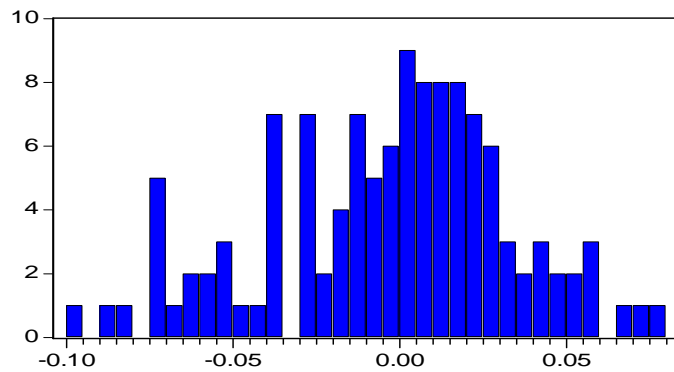
Jarque-Bera	285.7732
Probability	0.000000



Mutual Fund: FIDAZIO IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003253
Median	0.001535
Maximum	0.101733
Minimum	-0.095458
Std. Dev.	0.039728
Skewness	-0.261879
Kurtosis	2.711897

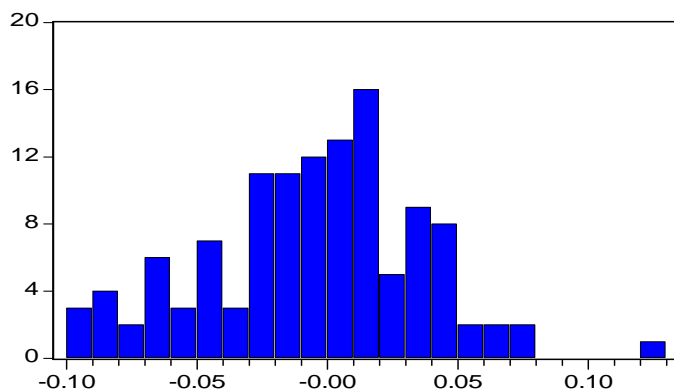
Jarque-Bera	1.786629
Probability	0.409297



Mutual Fund: FDCINTL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.002960
Median	0.001901
Maximum	0.078446
Minimum	-0.096179
Std. Dev.	0.036490
Skewness	-0.373009
Kurtosis	2.799324

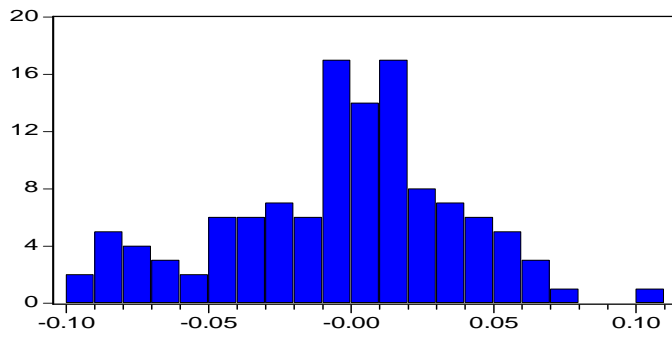
Jarque-Bera	2.984073
Probability	0.224914



Mutual Fund: SAIGAN IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.005415
Median	-0.003342
Maximum	0.121388
Minimum	-0.096709
Std. Dev.	0.040783
Skewness	-0.144148
Kurtosis	3.064816

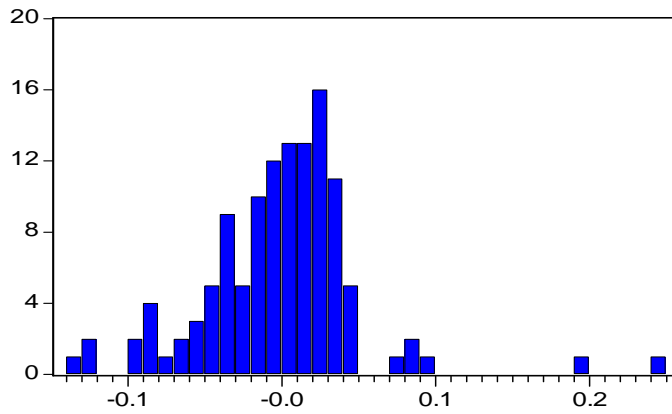
Jarque-Bera	0.436582
Probability	0.803892



Mutual Fund: GESLOMB IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002500
 Median 0.001499
 Maximum 0.105057
 Minimum -0.098641
 Std. Dev. 0.040431
 Skewness -0.307538
 Kurtosis 2.894778

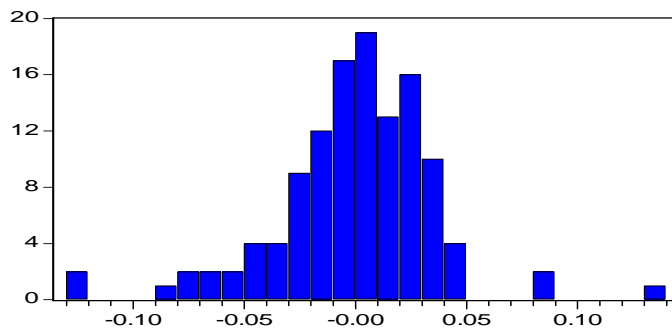
Jarque-Bera 1.946956
 Probability 0.377767



Mutual Fund: ROMITAL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000949
 Median 0.003677
 Maximum 0.247223
 Minimum -0.132870
 Std. Dev. 0.050966
 Skewness 0.870175
 Kurtosis 8.417009

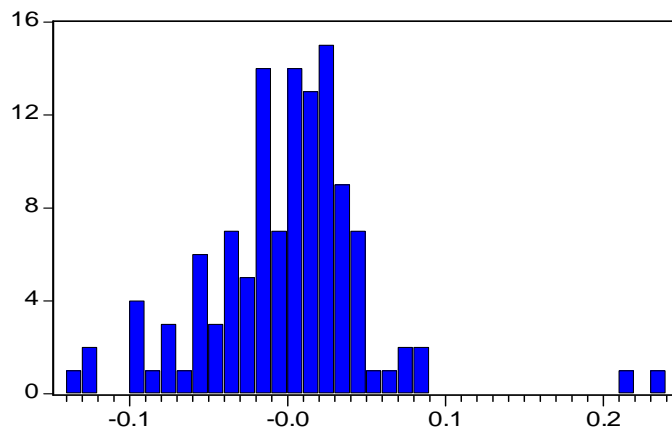
Jarque-Bera 161.8640
 Probability 0.000000



Mutual Fund: FDIALAZ IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 7.46e-05
 Median 0.004835
 Maximum 0.134926
 Minimum -0.126171
 Std. Dev. 0.035494
 Skewness -0.401776
 Kurtosis 6.101302

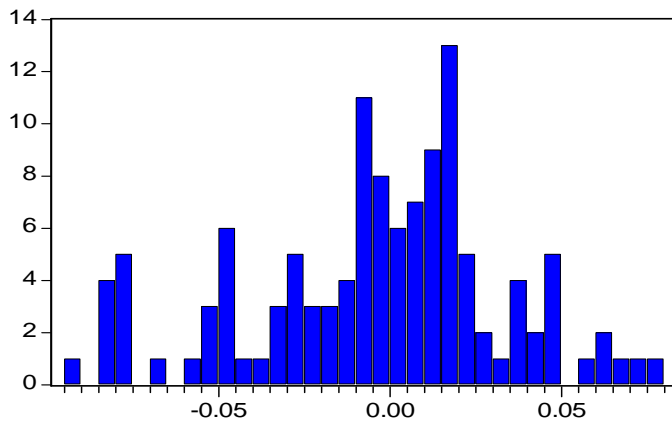
Jarque-Bera 51.31884
 Probability 0.000000



Mutual Fund: GESITAL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000156
 Median 0.006070
 Maximum 0.231695
 Minimum -0.134656
 Std. Dev. 0.051831
 Skewness 0.755152
 Kurtosis 7.604612

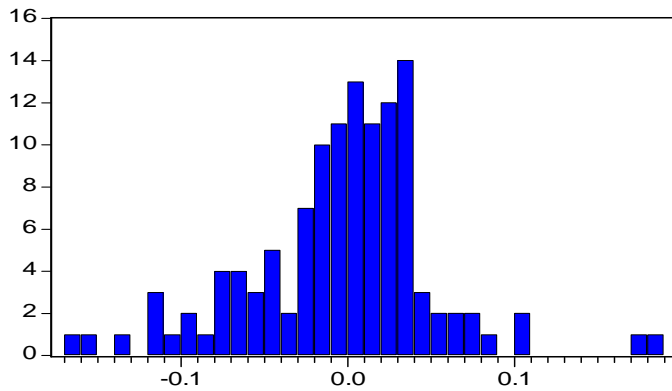
Jarque-Bera 117.4174
 Probability 0.000000



Mutual Fund: MEDRIAZ IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004035
 Median 0.000128
 Maximum 0.078245
 Minimum -0.093943
 Std. Dev. 0.037237
 Skewness -0.374104
 Kurtosis 2.849984

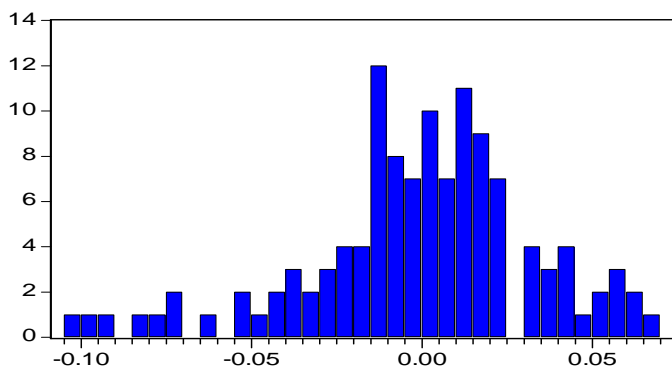
Jarque-Bera 2.911595
 Probability 0.233214



Mutual Fund: CONAZIO IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003243
 Median 0.004171
 Maximum 0.181963
 Minimum -0.161693
 Std. Dev. 0.054903
 Skewness -0.080961
 Kurtosis 4.720616

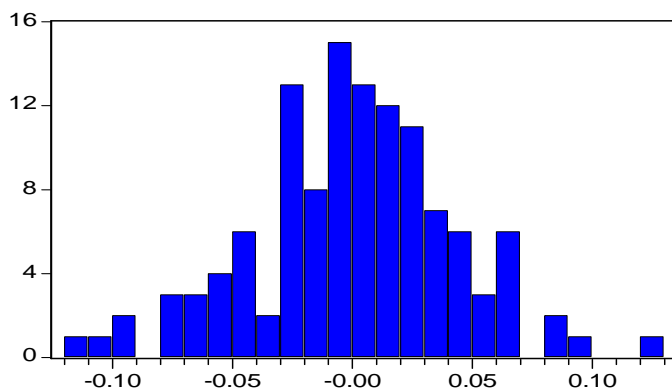
Jarque-Bera 14.93369
 Probability 0.000572



Mutual Fund: EURMBCH IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000798
 Median 0.001507
 Maximum 0.068429
 Minimum -0.101187
 Std. Dev. 0.033626
 Skewness -0.649634
 Kurtosis 3.865445

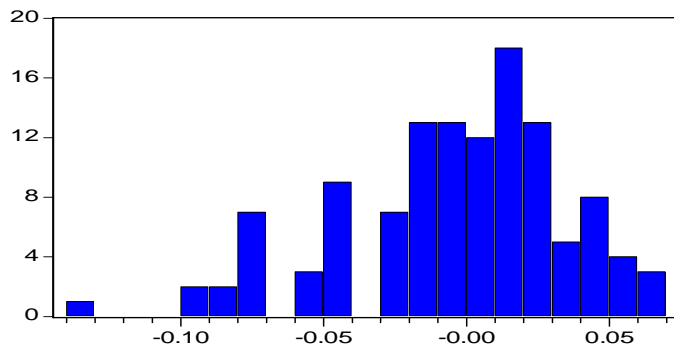
Jarque-Bera 12.18546
 Probability 0.002259



Mutual Fund: ANIFDTR IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000510
 Median 0.001008
 Maximum 0.128881
 Minimum -0.114750
 Std. Dev. 0.042369
 Skewness -0.116063
 Kurtosis 3.466877

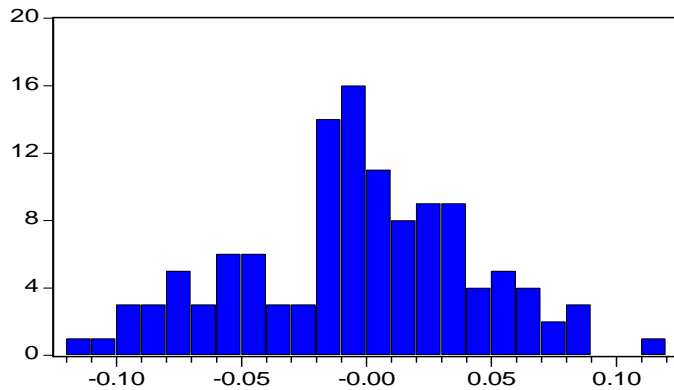
Jarque-Bera 1.359282
 Probability 0.506799



Mutual Fund: AURGLBL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.004034
Median	0.001143
Maximum	0.067759
Minimum	-0.133698
Std. Dev.	0.039006
Skewness	-0.702671
Kurtosis	3.294098

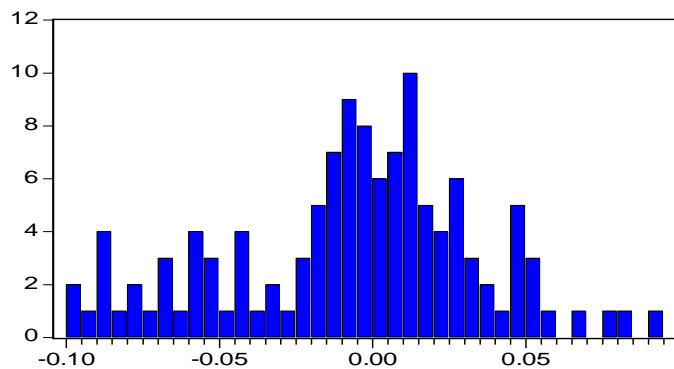
Jarque-Bera	10.30740
Probability	0.005778



Mutual Fund: INVAMER IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003989
Median	-0.003430
Maximum	0.114360
Minimum	-0.118913
Std. Dev.	0.046742
Skewness	-0.160229
Kurtosis	2.726197

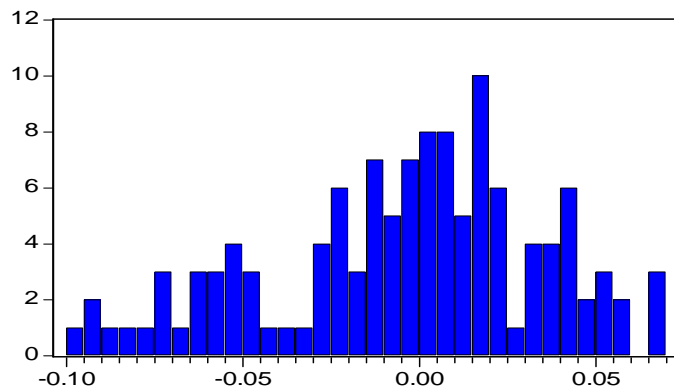
Jarque-Bera	0.888310
Probability	0.641366



Mutual Fund: GEAMERA IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.006225
Median	-0.001997
Maximum	0.092959
Minimum	-0.097649
Std. Dev.	0.040857
Skewness	-0.295012
Kurtosis	2.793902

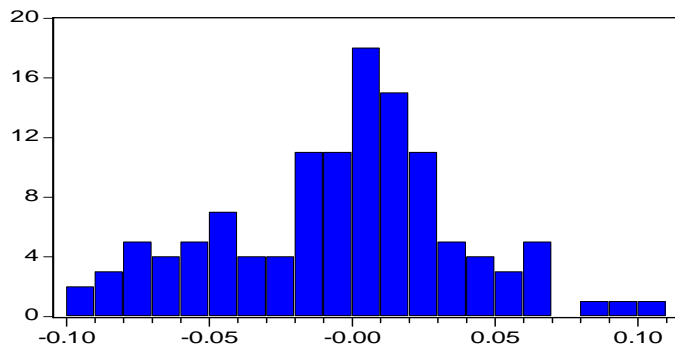
Jarque-Bera	1.953026
Probability	0.376622



Mutual Fund: MEDRIBI IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.004120
Median	0.002857
Maximum	0.069798
Minimum	-0.096442
Std. Dev.	0.038985
Skewness	-0.429730
Kurtosis	2.631680

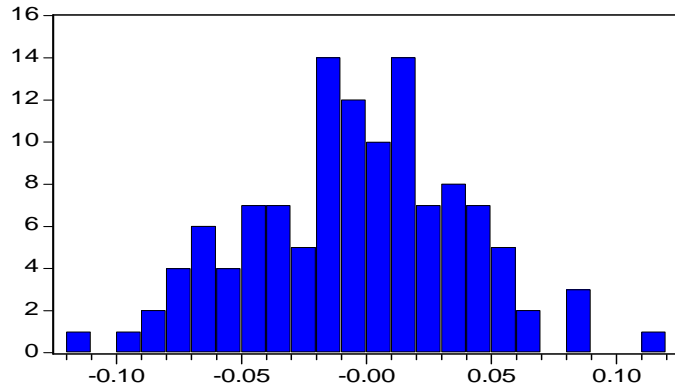
Jarque-Bera	4.371650
Probability	0.112385



Mutual Fund: OPTINTL IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003802
Median	0.003983
Maximum	0.104716
Minimum	-0.099527
Std. Dev.	0.041862
Skewness	-0.177064
Kurtosis	2.843475

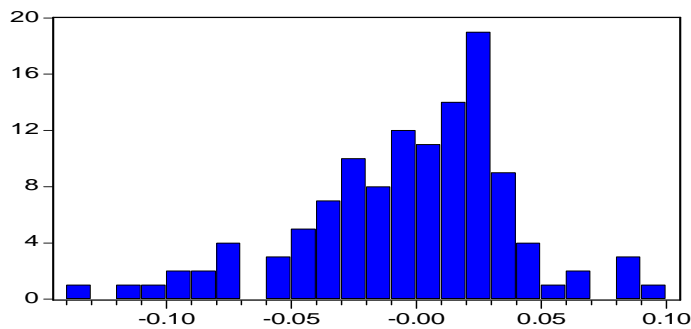
Jarque-Bera	0.749533
Probability	0.687450



Mutual Fund: SAIPHNX IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.003703
Median	-0.001929
Maximum	0.110160
Minimum	-0.115261
Std. Dev.	0.042095
Skewness	-0.067815
Kurtosis	2.867649

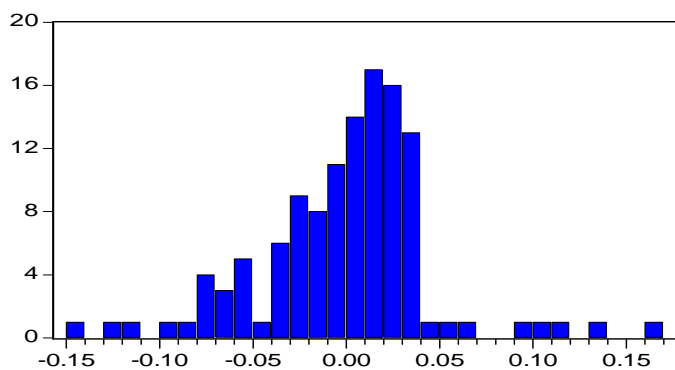
Jarque-Bera	0.179561
Probability	0.914132



Mutual Fund: ADREURF IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.002797
Median	0.004700
Maximum	0.096247
Minimum	-0.132133
Std. Dev.	0.042277
Skewness	-0.530433
Kurtosis	3.601862

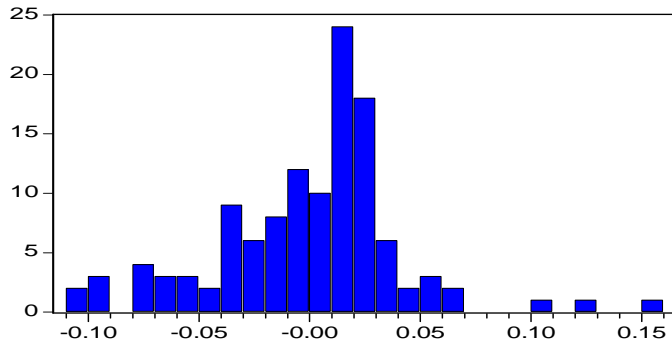
Jarque-Bera	7.438368
Probability	0.024254



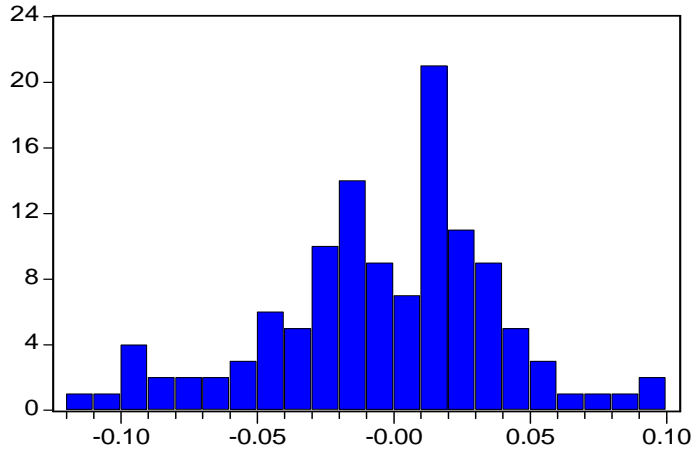
Mutual Fund: AZMEURO IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.000486
Median	0.004701
Maximum	0.165583
Minimum	-0.143330
Std. Dev.	0.046185
Skewness	-0.016511
Kurtosis	5.142634

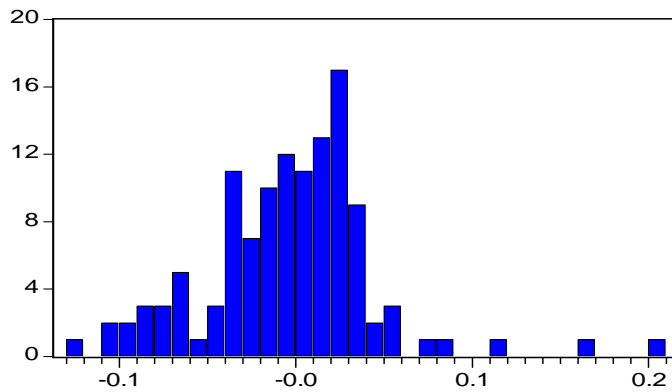
Jarque-Bera	22.95986
Probability	0.000010



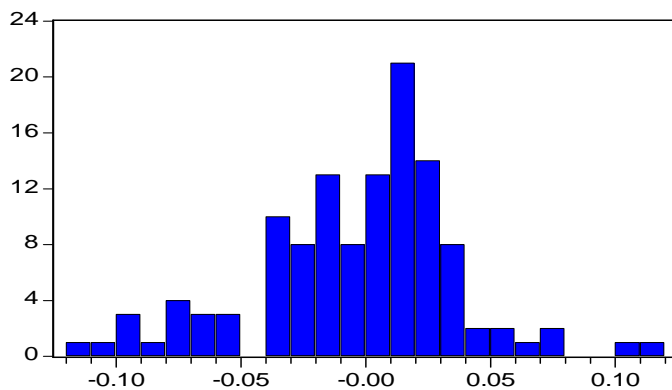
Mutual Fund: GESEURO IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001027
Median	0.006316
Maximum	0.153803
Minimum	-0.104752
Std. Dev.	0.042115
Skewness	0.095378
Kurtosis	4.777089
Jarque-Bera	15.97217
Probability	0.000340



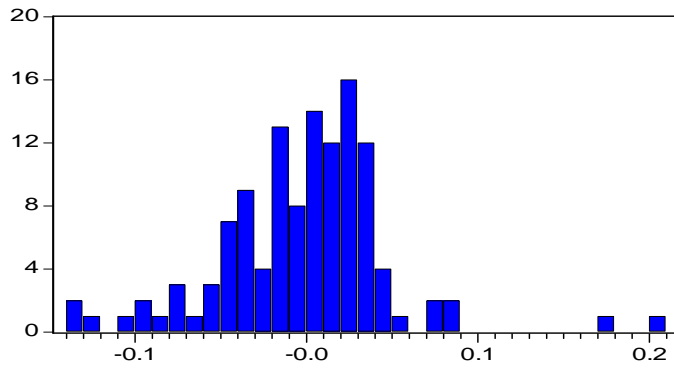
Mutual Fund: INVEURO IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003545
Median	0.004163
Maximum	0.095371
Minimum	-0.112629
Std. Dev.	0.041225
Skewness	-0.387834
Kurtosis	3.247902
Jarque-Bera	3.315579
Probability	0.190560



Mutual Fund: SPAHEUR IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002915
Median	0.000628
Maximum	0.205647
Minimum	-0.122732
Std. Dev.	0.048346
Skewness	0.591775
Kurtosis	6.077887
Jarque-Bera	54.37091
Probability	0.000000



Mutual Fund: EURMEEF IM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.003104
Median	0.004543
Maximum	0.114869
Minimum	-0.113484
Std. Dev.	0.040599
Skewness	-0.314848
Kurtosis	3.803907
Jarque-Bera	5.213918
Probability	0.073758

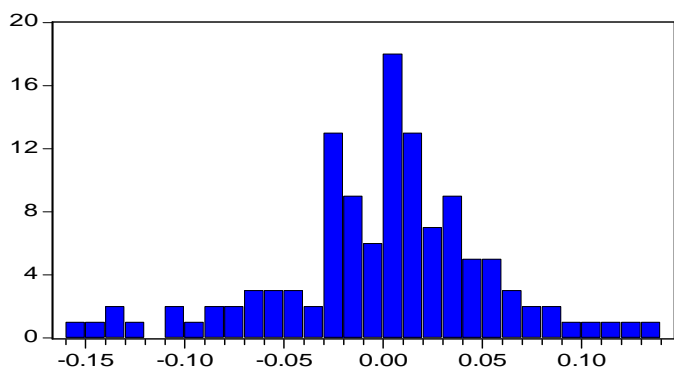


Mutual Fund: OPTAZIO IM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.001575
 Median 0.004506
 Maximum 0.206549
 Minimum -0.133147
 Std. Dev. 0.048873
 Skewness 0.351347
 Kurtosis 6.389505

Jarque-Bera 59.91260
 Probability 0.000000

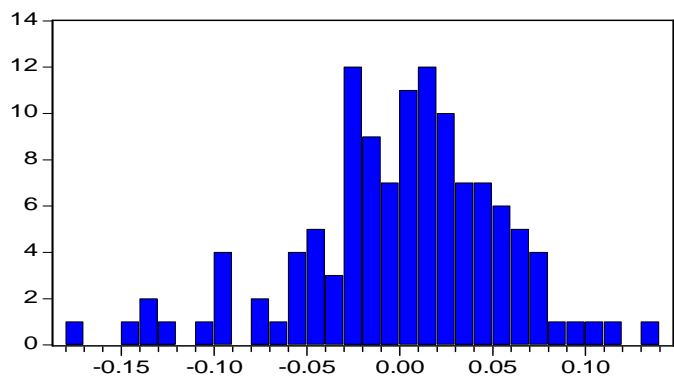
Spain Mutual Funds Stat Graphs



Mutual Fund: BDESCRV SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -1.86e-06
 Median 0.002644
 Maximum 0.136654
 Minimum -0.157279
 Std. Dev. 0.054313
 Skewness -0.399916
 Kurtosis 3.797467

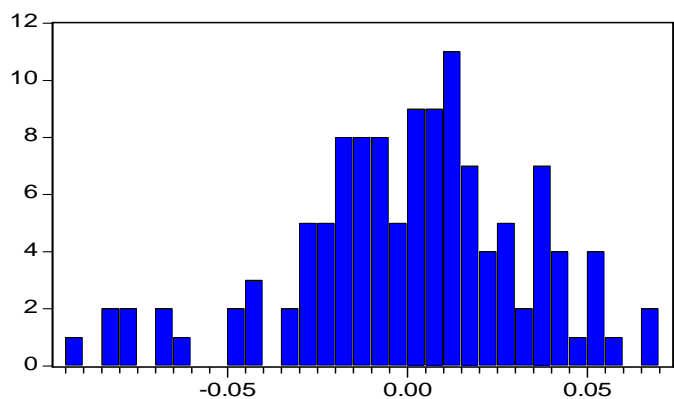
Jarque-Bera 6.378433
 Probability 0.041204



Mutual Fund: BSNRVAR SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000933
 Median 0.006691
 Maximum 0.132450
 Minimum -0.172335
 Std. Dev. 0.054407
 Skewness -0.589209
 Kurtosis 3.781985

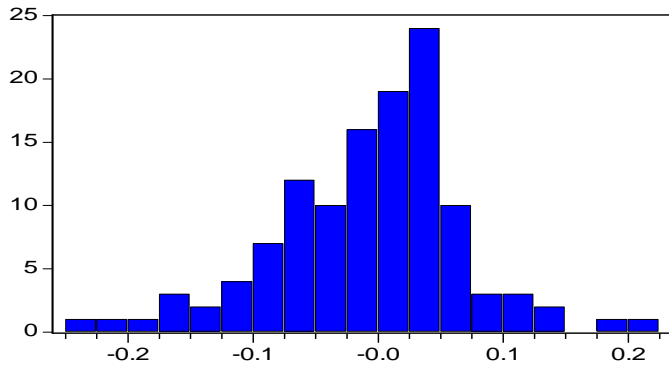
Jarque-Bera 10.00085
 Probability 0.006735



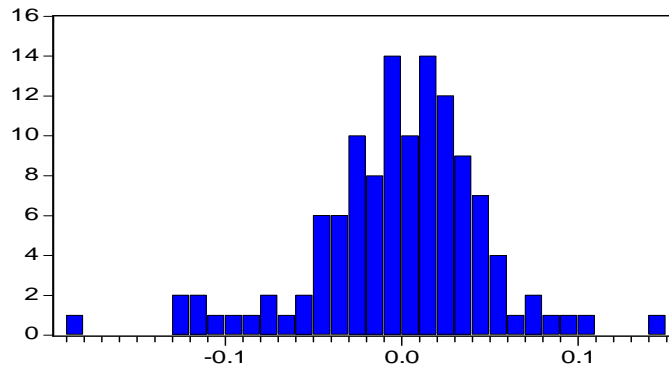
Mutual Fund: FONMAPB SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean 0.000722
 Median 0.003610
 Maximum 0.066124
 Minimum -0.090607
 Std. Dev. 0.032287
 Skewness -0.575451
 Kurtosis 3.457671

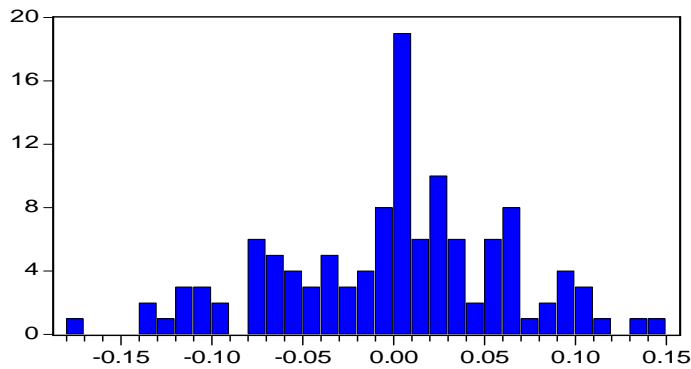
Jarque-Bera 7.670190
 Probability 0.021599



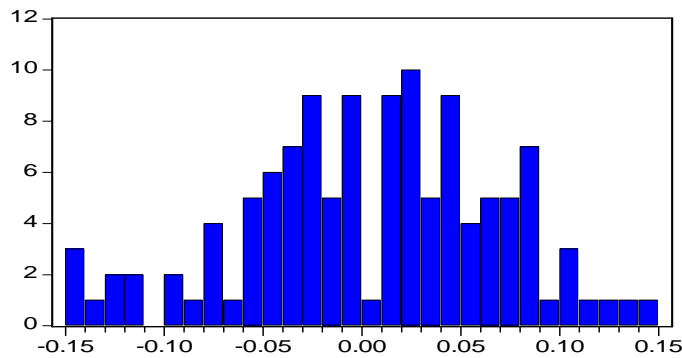
Mutual Fund: GAESQUA SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.006665
Median	0.002537
Maximum	0.220409
Minimum	-0.238661
Std. Dev.	0.074408
Skewness	-0.286863
Kurtosis	4.159725
Jarque-Bera	8.370617
Probability	0.015218



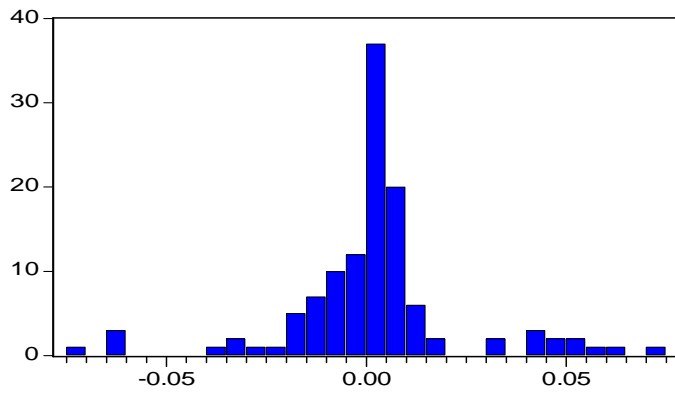
Mutual Fund: UNIFRVI SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001513
Median	0.004311
Maximum	0.140376
Minimum	-0.184701
Std. Dev.	0.048459
Skewness	-0.667176
Kurtosis	4.872345
Jarque-Bera	26.43086
Probability	0.000002



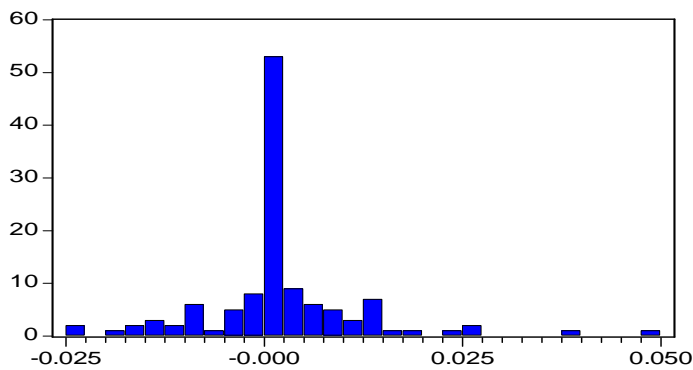
Mutual Fund: DINCASE SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-7.60e-05
Median	0.001485
Maximum	0.144309
Minimum	-0.175115
Std. Dev.	0.062525
Skewness	-0.249176
Kurtosis	2.855334
Jarque-Bera	1.346414
Probability	0.510070



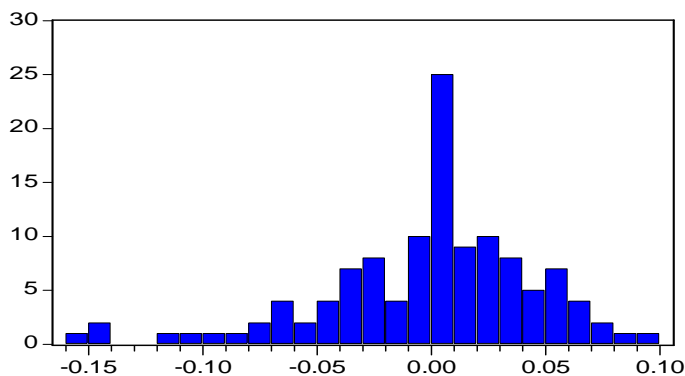
Mutual Fund: BANFEMR SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.005456
Median	0.013223
Maximum	0.145341
Minimum	-0.145822
Std. Dev.	0.063448
Skewness	-0.301639
Kurtosis	2.725902
Jarque-Bera	2.195371
Probability	0.333642



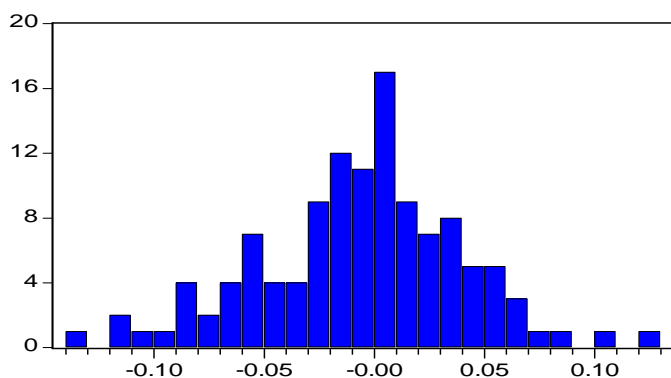
Mutual Fund: IBEREUR SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.001937
Median	0.001878
Maximum	0.073769
Minimum	-0.074216
Std. Dev.	0.021961
Skewness	0.010945
Kurtosis	6.329715
Jarque-Bera	55.43739
Probability	0.000000



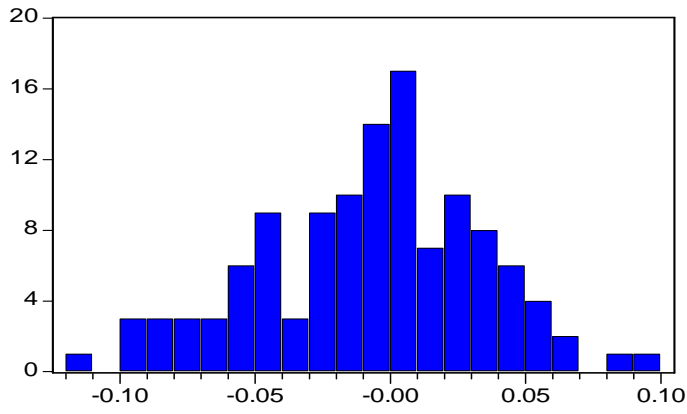
Mutual Fund: ASTUEBG SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.001932
Median	0.000689
Maximum	0.049422
Minimum	-0.024818
Std. Dev.	0.010061
Skewness	1.166669
Kurtosis	8.252566
Jarque-Bera	165.1696
Probability	0.000000



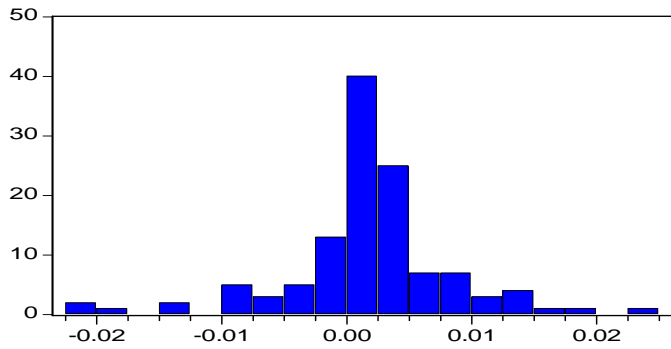
Mutual Fund: TARFOND SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.001603
Median	0.000000
Maximum	0.099498
Minimum	-0.153667
Std. Dev.	0.046693
Skewness	-0.814995
Kurtosis	4.270479
Jarque-Bera	21.35491
Probability	0.000023



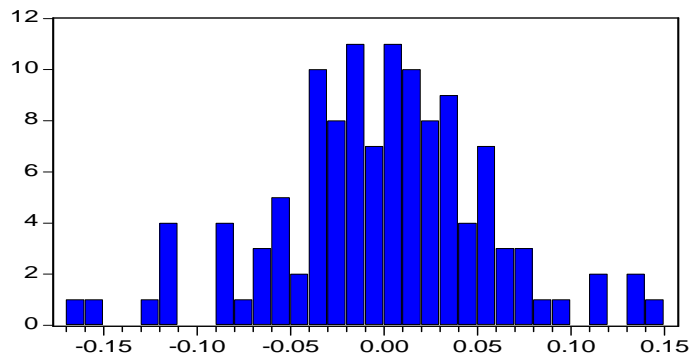
Mutual Fund: FONVENT SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.006523
Median	-0.001693
Maximum	0.128513
Minimum	-0.134508
Std. Dev.	0.046456
Skewness	-0.194514
Kurtosis	3.366780
Jarque-Bera	1.429353
Probability	0.489350



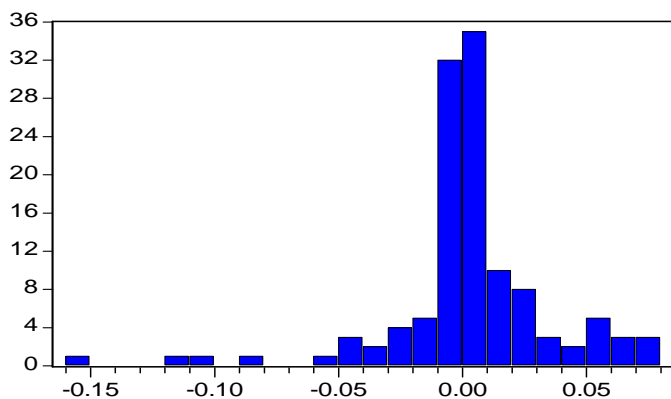
Mutual Fund: BETCREC SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.007151
Median	-0.004795
Maximum	0.095404
Minimum	-0.117039
Std. Dev.	0.040661
Skewness	-0.268004
Kurtosis	2.894046
Jarque-Bera	1.492658
Probability	0.474104



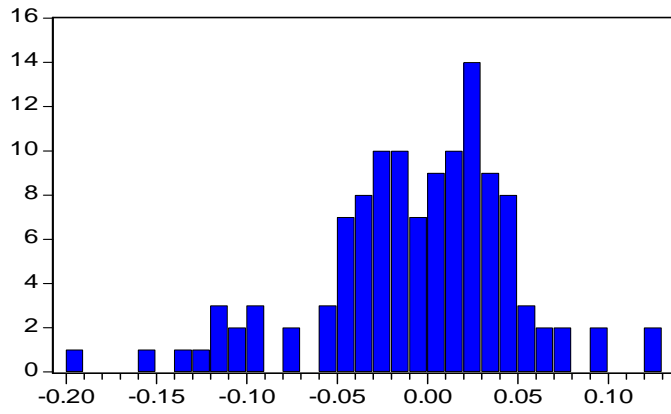
Mutual Fund: MADRND2 SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.001665
Median	0.001734
Maximum	0.023688
Minimum	-0.021325
Std. Dev.	0.006719
Skewness	-0.538541
Kurtosis	5.831173
Jarque-Bera	45.87821
Probability	0.000000



Mutual Fund: RURAIND SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000715
Median	0.001507
Maximum	0.147700
Minimum	-0.160426
Std. Dev.	0.056787
Skewness	-0.166967
Kurtosis	3.636845
Jarque-Bera	2.585416
Probability	0.274526



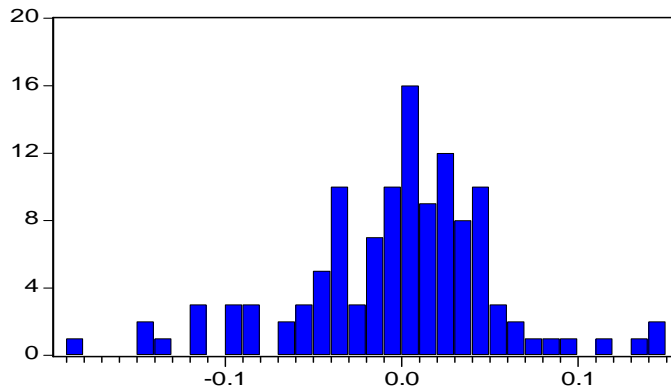
Mutual Fund: PATRFON SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003156
Median	0.002096
Maximum	0.073073
Minimum	-0.151679
Std. Dev.	0.032954
Skewness	-1.263778
Kurtosis	8.316071
Jarque-Bera	173.2457
Probability	0.000000



Mutual Fund: FNBARC4 SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.005723
 Median 0.003400
 Maximum 0.127786
 Minimum -0.199582
 Std. Dev. 0.054392
 Skewness -0.708029
 Kurtosis 4.236040

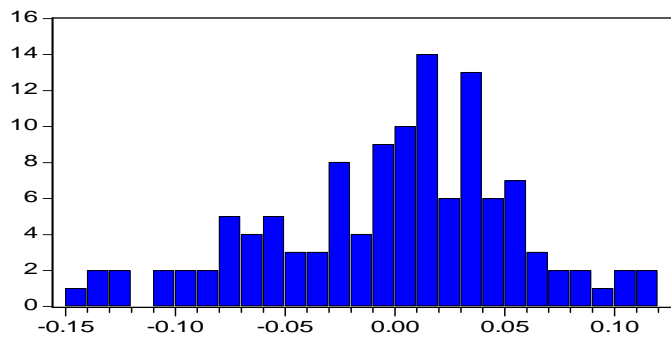
Jarque-Bera 17.66508
 Probability 0.000146



Mutual Fund: ARGFBIB SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002607
 Median 0.000912
 Maximum 0.144180
 Minimum -0.183021
 Std. Dev. 0.056150
 Skewness -0.418510
 Kurtosis 4.147519

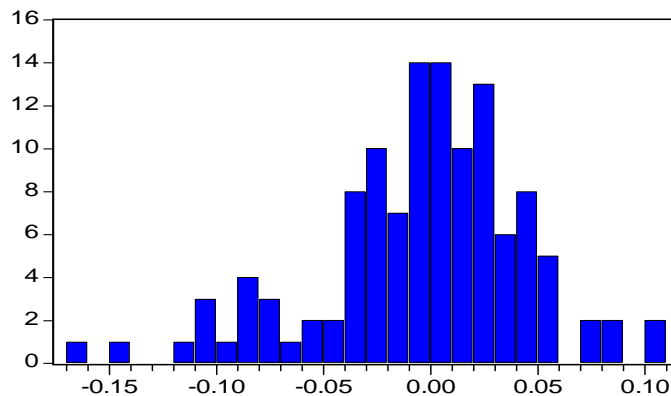
Jarque-Bera 10.08702
 Probability 0.006451



Mutual Fund: AHCOEUR SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.000968
 Median 0.006010
 Maximum 0.116697
 Minimum -0.149231
 Std. Dev. 0.055888
 Skewness -0.460842
 Kurtosis 2.966992

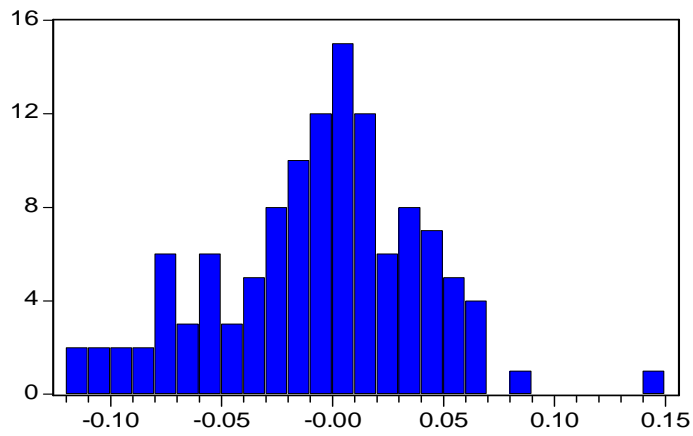
Jarque-Bera 4.252962
 Probability 0.119256



Mutual Fund: ASTITBO SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003224
 Median 0.002579
 Maximum 0.106680
 Minimum -0.163370
 Std. Dev. 0.048250
 Skewness -0.681139
 Kurtosis 3.872065

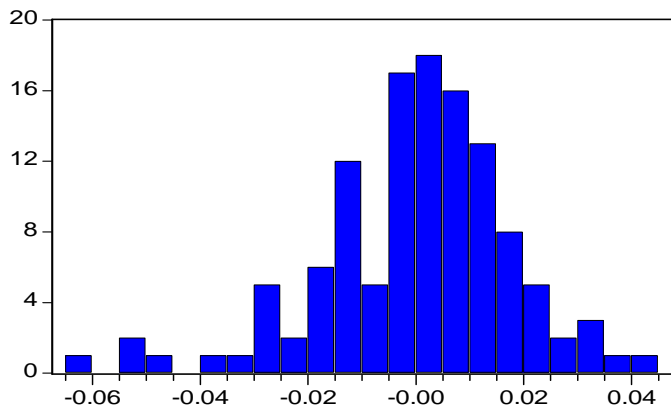
Jarque-Bera 13.08149
 Probability 0.001443



Mutual Fund: BCHINAC SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.006534
Median	-0.001014
Maximum	0.148528
Minimum	-0.116728
Std. Dev.	0.046298
Skewness	-0.156135
Kurtosis	3.348302

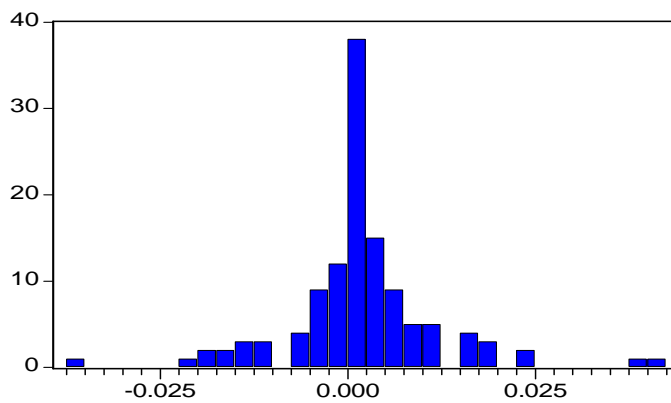
Jarque-Bera	1.094135
Probability	0.578644



Mutual Fund: MBFOND5 SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.000139
Median	0.001645
Maximum	0.041892
Minimum	-0.061553
Std. Dev.	0.018083
Skewness	-0.709021
Kurtosis	4.269585

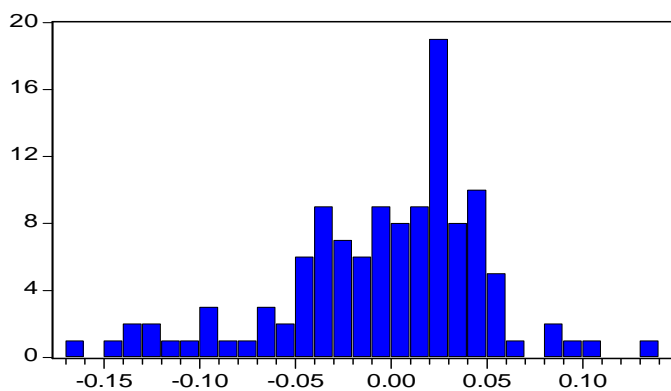
Jarque-Bera	18.11344
Probability	0.000117



Mutual Fund: VITALIB SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	0.001949
Median	0.001571
Maximum	0.040907
Minimum	-0.036828
Std. Dev.	0.010077
Skewness	0.310880
Kurtosis	6.952907

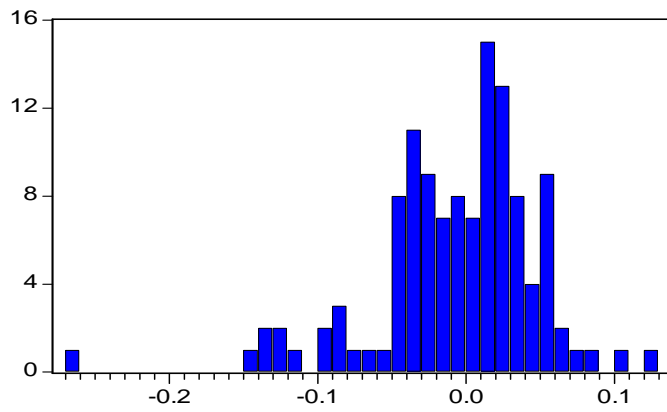
Jarque-Bera	80.06031
Probability	0.000000



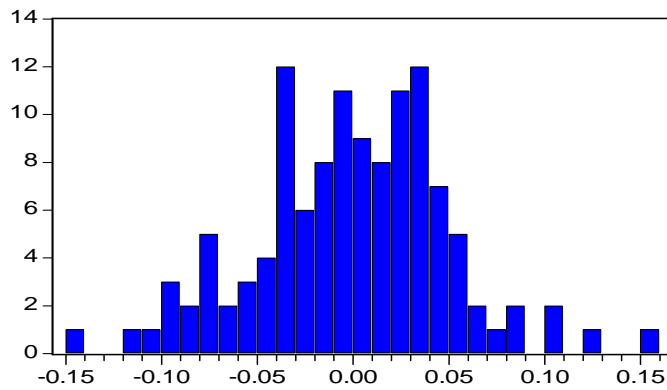
Mutual Fund: BSNACEU SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean	-0.004345
Median	0.004006
Maximum	0.134129
Minimum	-0.162505
Std. Dev.	0.053527
Skewness	-0.657894
Kurtosis	3.654298

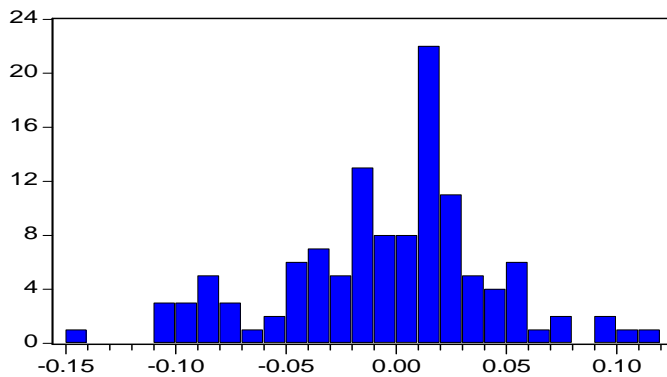
Jarque-Bera	10.79701
Probability	0.004523



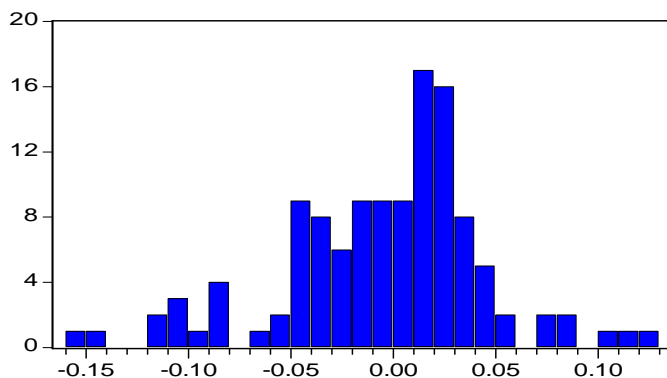
Mutual Fund: ZARGRNV SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.005916
Median	0.002527
Maximum	0.124859
Minimum	-0.262706
Std. Dev.	0.054521
Skewness	-1.210039
Kurtosis	6.551202
Jarque-Bera	92.33909
Probability	0.000000



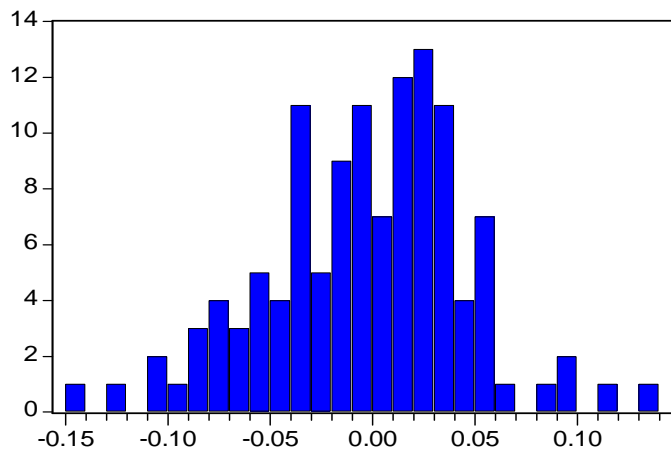
Mutual Fund: BKRVEUR SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.000987
Median	0.001616
Maximum	0.154388
Minimum	-0.148450
Std. Dev.	0.050939
Skewness	-0.040768
Kurtosis	3.493765
Jarque-Bera	1.252261
Probability	0.534657



Mutual Fund: FONMPBE SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004197
Median	0.005433
Maximum	0.112188
Minimum	-0.146430
Std. Dev.	0.047859
Skewness	-0.377747
Kurtosis	3.320839
Jarque-Bera	3.368544
Probability	0.185579



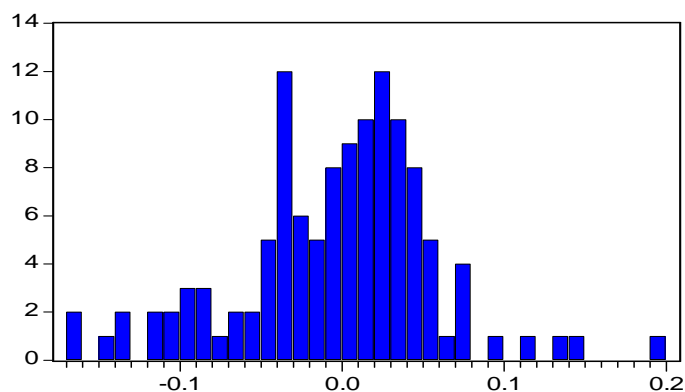
Mutual Fund: BBVEUBO SM	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004192
Median	0.005447
Maximum	0.124409
Minimum	-0.151901
Std. Dev.	0.049617
Skewness	-0.486812
Kurtosis	3.889029
Jarque-Bera	8.691588
Probability	0.012961



Mutual Fund: BKFONDO SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002984
 Median 0.001658
 Maximum 0.134699
 Minimum -0.145068
 Std. Dev. 0.048412
 Skewness -0.210221
 Kurtosis 3.401435

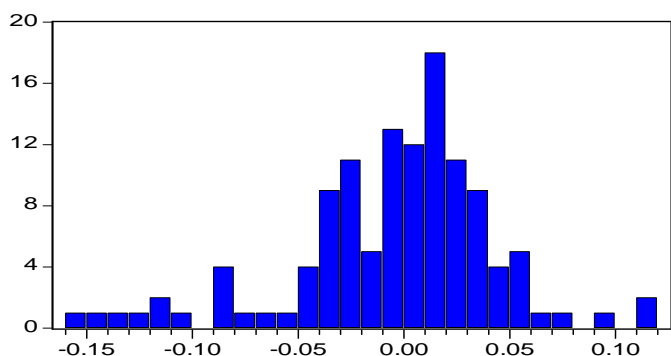
Jarque-Bera 1.689612
 Probability 0.429641



Mutual Fund: SANACCI SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.003474
 Median 0.003984
 Maximum 0.194476
 Minimum -0.166123
 Std. Dev. 0.060461
 Skewness -0.196270
 Kurtosis 4.002130

Jarque-Bera 5.791757
 Probability 0.055250

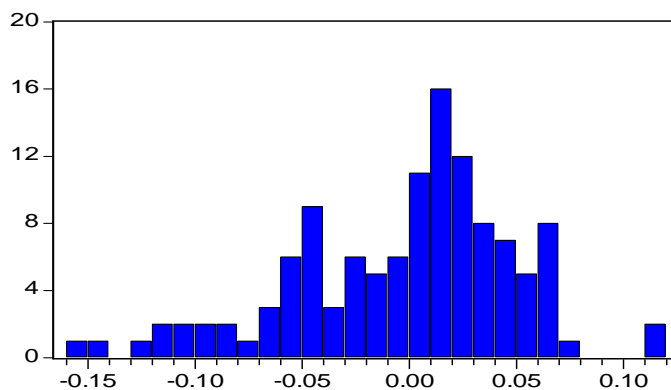


Mutual Fund: URQEUBO SM
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.004287
 Median 0.005977
 Maximum 0.115765
 Minimum -0.158495
 Std. Dev. 0.048357
 Skewness -0.744964
 Kurtosis 4.373893

Jarque-Bera 20.53732
 Probability 0.000035

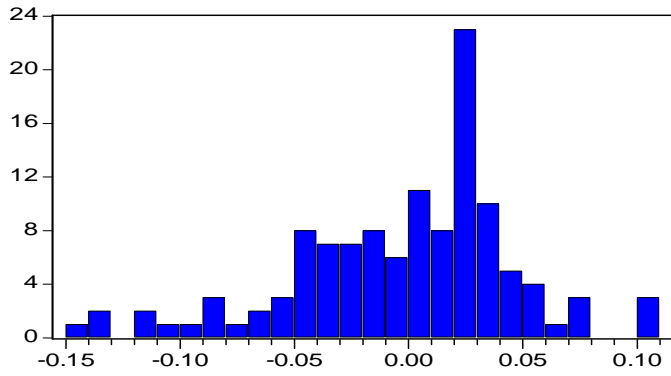
Switzerland Mutual Funds Stat Graphs



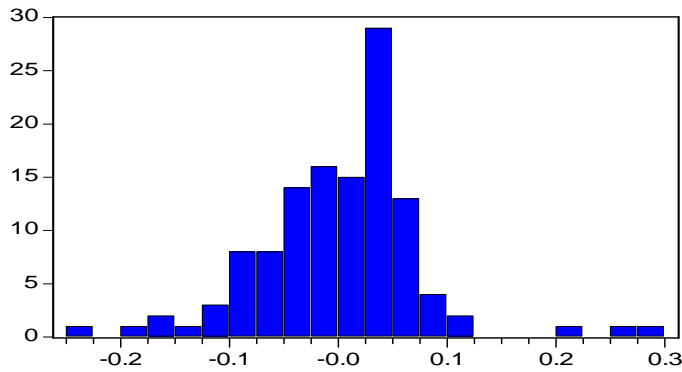
Series: UBZEFND SW
 Sample 1999M04 2009M03
 Observations 120

Mean -0.002210
 Median 0.008517
 Maximum 0.118149
 Minimum -0.151494
 Std. Dev. 0.051835
 Skewness -0.600875
 Kurtosis 3.295657

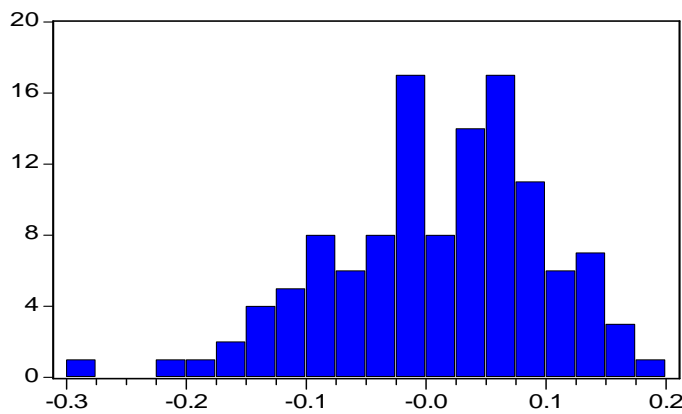
Jarque-Bera 7.658080
 Probability 0.021730



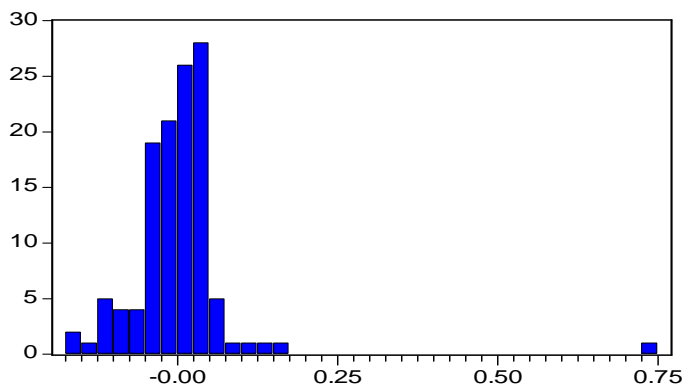
Mutual Fund: SYNEUST SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002112
Median	0.008355
Maximum	0.109253
Minimum	-0.147093
Std. Dev.	0.048966
Skewness	-0.654912
Kurtosis	3.703533
Jarque-Bera	11.05299
Probability	0.003980



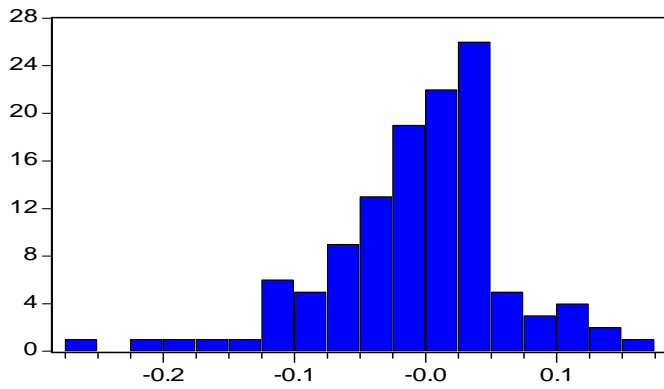
Mutual Fund: UBSSCEI SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002127
Median	0.008721
Maximum	0.292096
Minimum	-0.232781
Std. Dev.	0.073637
Skewness	0.386501
Kurtosis	6.095139
Jarque-Bera	50.88710
Probability	0.000000



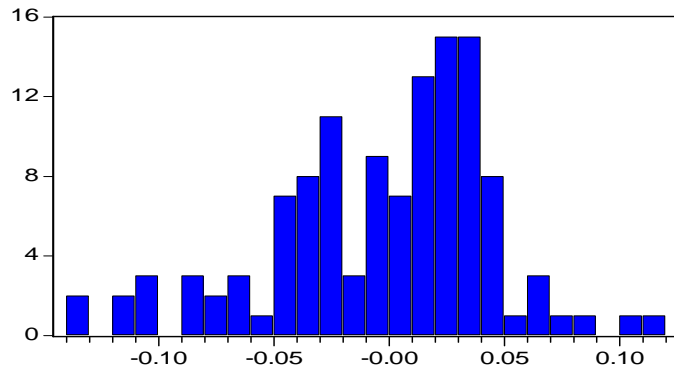
Mutual Fund: UBSEEEI SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.010932
Median	0.022584
Maximum	0.186120
Minimum	-0.279180
Std. Dev.	0.087966
Skewness	-0.521218
Kurtosis	3.096124
Jarque-Bera	5.479571
Probability	0.064584



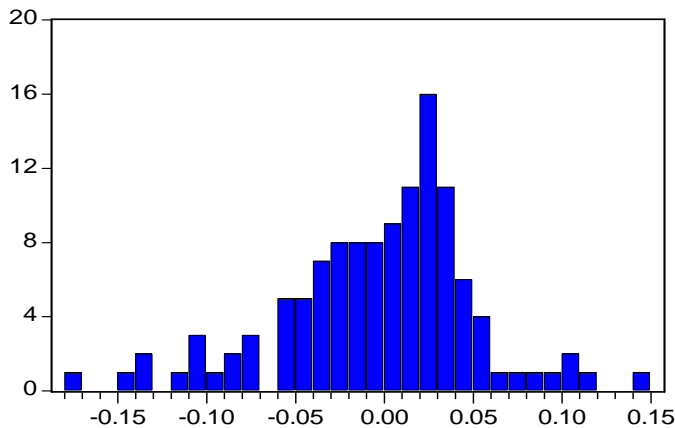
Mutual Fund: GOTTEEU SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003512
Median	0.003817
Maximum	0.737982
Minimum	-0.157467
Std. Dev.	0.085217
Skewness	5.226424
Kurtosis	47.42054
Jarque-Bera	10412.23
Probability	0.000000



Mutual Fund: CRSEPRM SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.004838
Median	0.003192
Maximum	0.161079
Minimum	-0.265132
Std. Dev.	0.067130
Skewness	-0.694664
Kurtosis	4.818696
Jarque-Bera	26.18943
Probability	0.000002



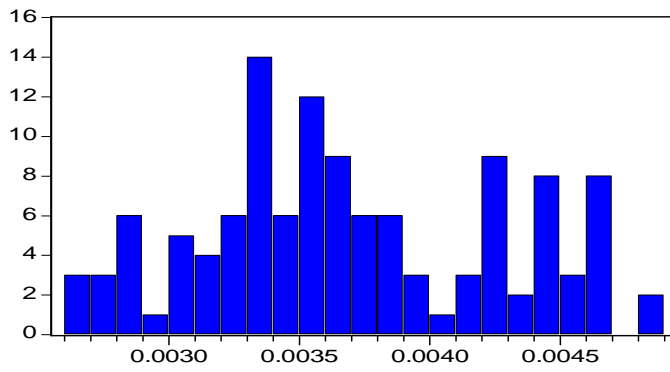
Mutual Fund: UBSERTI SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002404
Median	0.006660
Maximum	0.111834
Minimum	-0.139134
Std. Dev.	0.047534
Skewness	-0.598419
Kurtosis	3.334750
Jarque-Bera	7.722393
Probability	0.021043



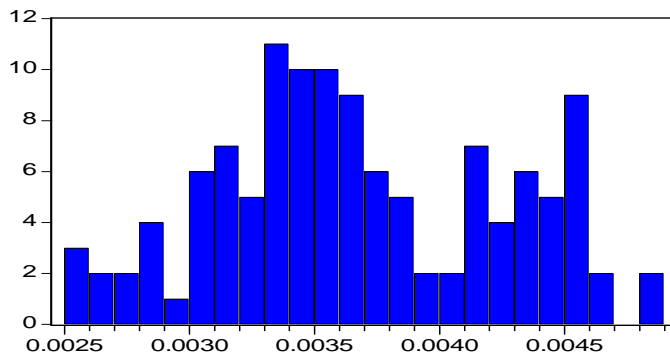
Mutual Fund: SWCEURO SW	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	-0.002751
Median	0.005546
Maximum	0.142698
Minimum	-0.170298
Std. Dev.	0.053704
Skewness	-0.486405
Kurtosis	3.848383
Jarque-Bera	8.330560
Probability	0.015525

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

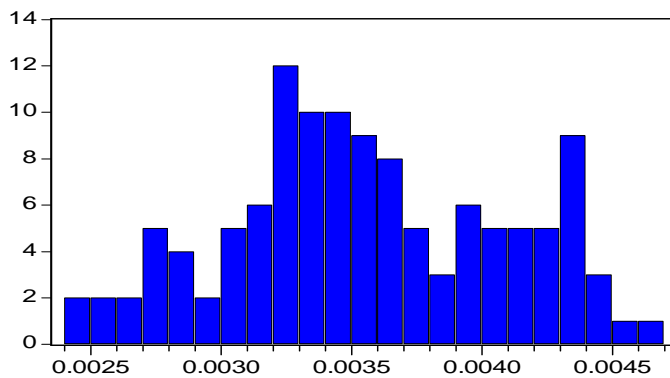
Monthly Risk Free Rate



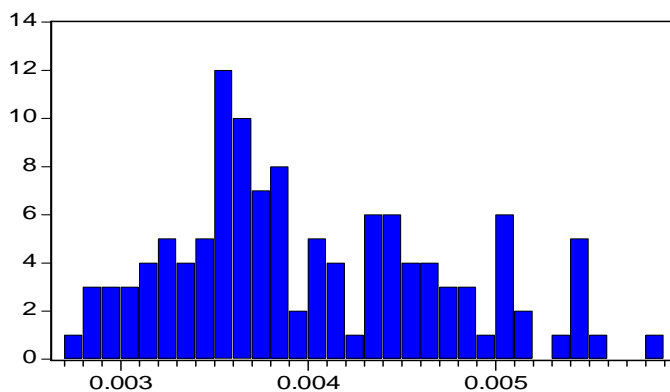
Series: AUSTRIA	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003696
Median	0.003602
Maximum	0.004829
Minimum	0.002606
Std. Dev.	0.000571
Skewness	0.162866
Kurtosis	2.108059
Jarque-Bera	4.508296
Probability	0.104963



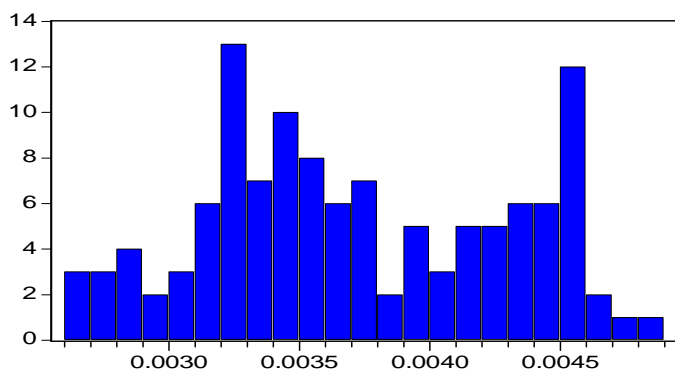
Series: FINLAND	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003673
Median	0.003588
Maximum	0.004835
Minimum	0.002547
Std. Dev.	0.000568
Skewness	0.141593
Kurtosis	2.135369
Jarque-Bera	4.138905
Probability	0.126255



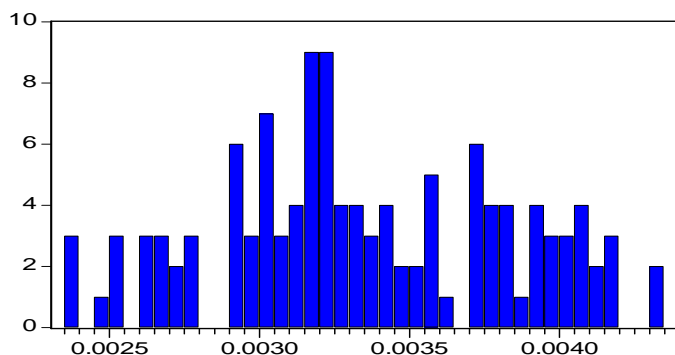
Series: GERMANY	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003557
Median	0.003500
Maximum	0.004618
Minimum	0.002459
Std. Dev.	0.000527
Skewness	0.028820
Kurtosis	2.226311
Jarque-Bera	3.009586
Probability	0.222063



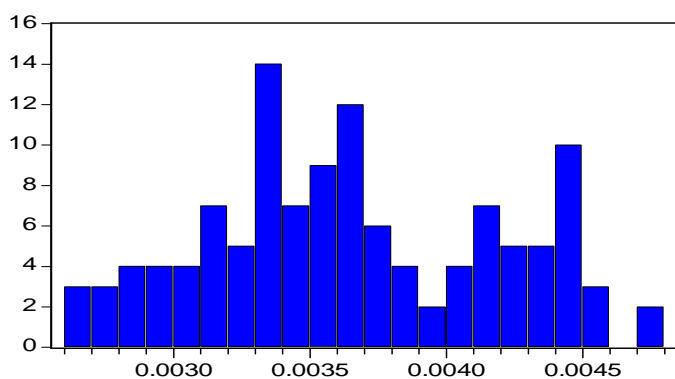
Series: GREECE	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.004016
Median	0.003828
Maximum	0.005828
Minimum	0.002768
Std. Dev.	0.000719
Skewness	0.457790
Kurtosis	2.388117
Jarque-Bera	6.063446
Probability	0.048232



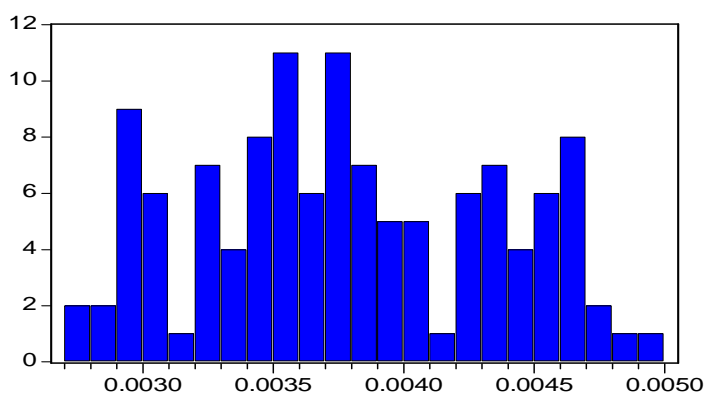
Series: IRELAND	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003718
Median	0.003628
Maximum	0.004815
Minimum	0.002612
Std. Dev.	0.000577
Skewness	0.105117
Kurtosis	1.939049
Jarque-Bera	5.849077
Probability	0.053689



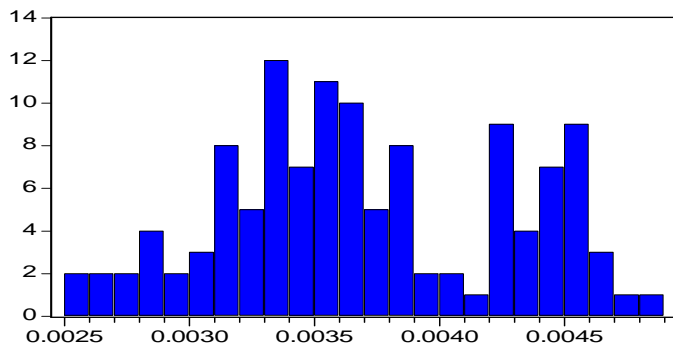
Series: ITALY	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003347
Median	0.003266
Maximum	0.004337
Minimum	0.002367
Std. Dev.	0.000483
Skewness	0.057643
Kurtosis	2.182777
Jarque-Bera	3.405721
Probability	0.182162



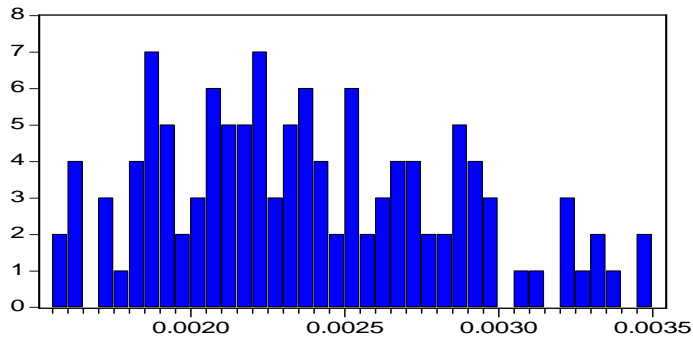
Series: NETHERLANDS	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003652
Median	0.003592
Maximum	0.004758
Minimum	0.002612
Std. Dev.	0.000536
Skewness	0.144071
Kurtosis	2.126747
Jarque-Bera	4.227981
Probability	0.120755



Series: PORTUGAL	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003778
Median	0.003727
Maximum	0.004914
Minimum	0.002705
Std. Dev.	0.000565
Skewness	0.112711
Kurtosis	2.005582
Jarque-Bera	5.198416
Probability	0.074332

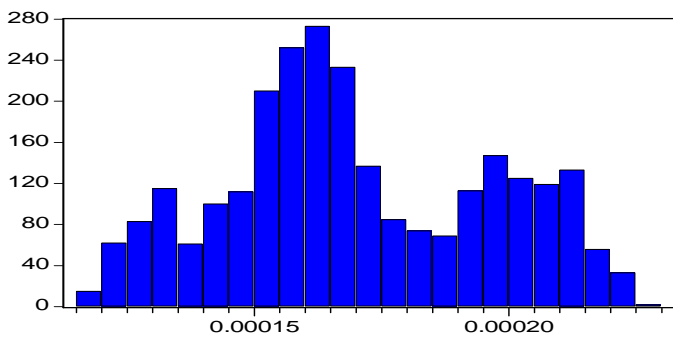


Series: SPAIN	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.003705
Median	0.003622
Maximum	0.004809
Minimum	0.002568
Std. Dev.	0.000565
Skewness	0.116928
Kurtosis	2.098327
Jarque-Bera	4.338515
Probability	0.114262

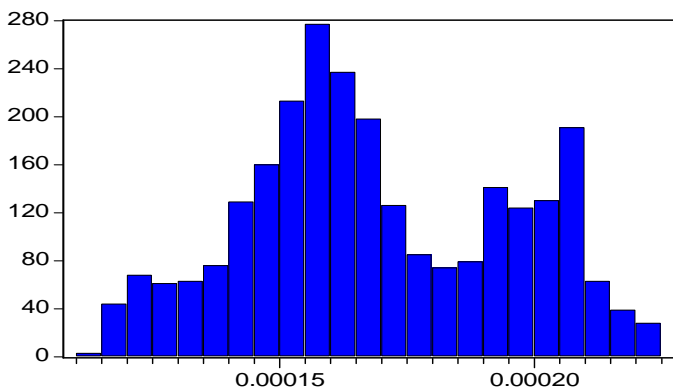


Series: SWITZERLAND	
Sample 1999M04 2009M03	
Observations 120	
Mean	0.002380
Median	0.002326
Maximum	0.003467
Minimum	0.001562
Std. Dev.	0.000466
Skewness	0.375143
Kurtosis	2.399621
Jarque-Bera	4.616921
Probability	0.099414

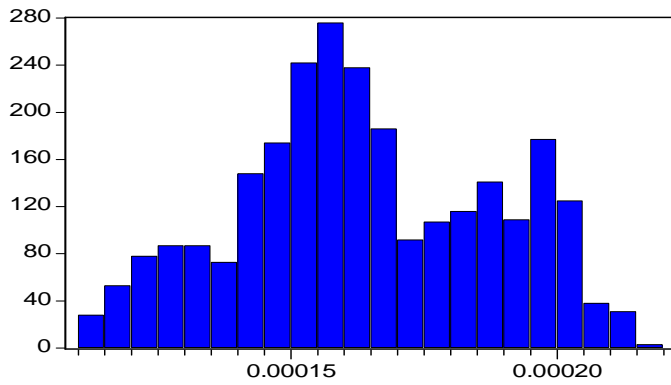
Daily Risk Free Rate



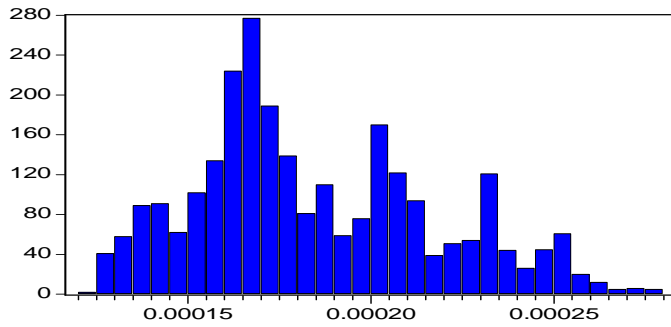
Series: AUSTRIA	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000170
Median	0.000165
Maximum	0.000225
Minimum	0.000117
Std. Dev.	2.61e-05
Skewness	0.168877
Kurtosis	2.130317
Jarque-Bera	94.62248
Probability	0.000000



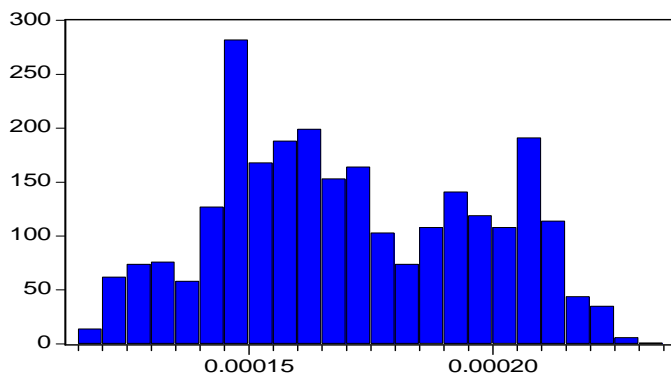
Series: FINLAND	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000169
Median	0.000164
Maximum	0.000225
Minimum	0.000114
Std. Dev.	2.60e-05
Skewness	0.146530
Kurtosis	2.140923
Jarque-Bera	89.56456
Probability	0.000000



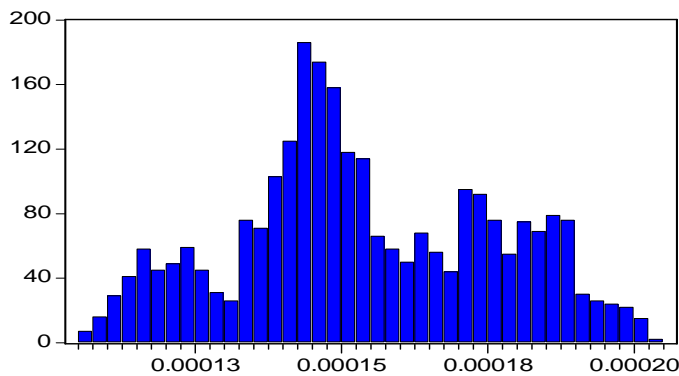
Series: GERMANY	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000164
Median	0.000161
Maximum	0.000216
Minimum	0.000111
Std. Dev.	2.40e-05
Skewness	0.041406
Kurtosis	2.245690
Jarque-Bera	62.59885
Probability	0.000000



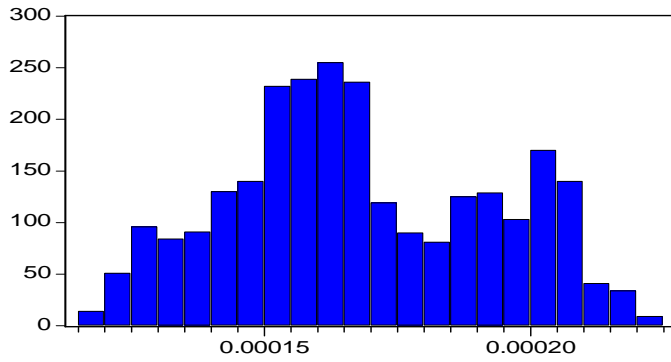
Series: GREECE	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000185
Median	0.000176
Maximum	0.000278
Minimum	0.000124
Std. Dev.	3.30e-05
Skewness	0.487657
Kurtosis	2.465982
Jarque-Bera	134.4084
Probability	0.000000



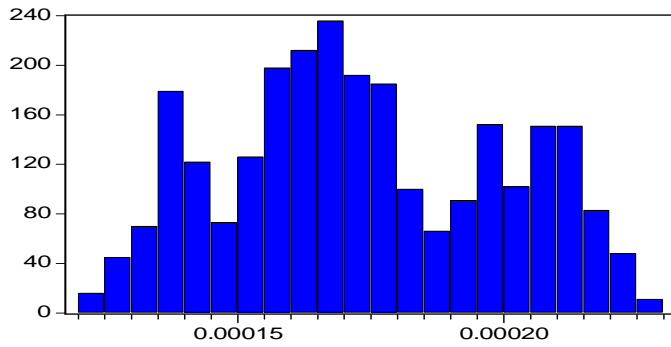
Series: IRELAND	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000171
Median	0.000167
Maximum	0.000231
Minimum	0.000117
Std. Dev.	2.64e-05
Skewness	0.150070
Kurtosis	2.012655
Jarque-Bera	115.7672
Probability	0.000000



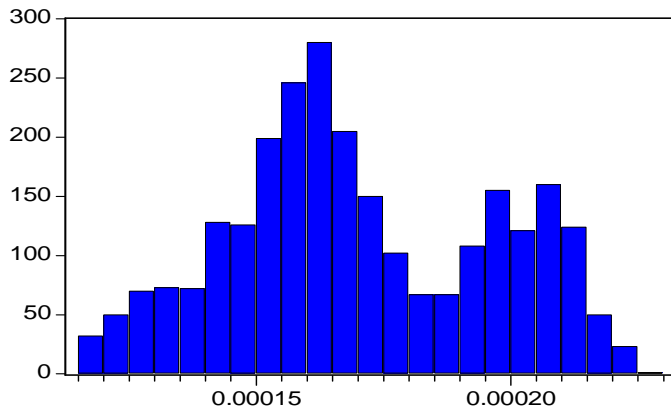
Series: ITALY	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000154
Median	0.000150
Maximum	0.000203
Minimum	0.000106
Std. Dev.	2.21e-05
Skewness	0.095624
Kurtosis	2.255853
Jarque-Bera	64.17380
Probability	0.000000



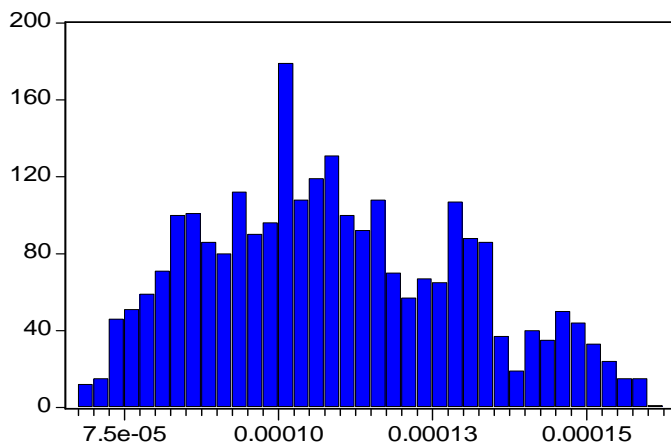
Series: NETHERLANDS	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000168
Median	0.000164
Maximum	0.000222
Minimum	0.000117
Std. Dev.	2.46e-05
Skewness	0.162911
Kurtosis	2.144756
Jarque-Bera	91.05438
Probability	0.000000



Series: PORTUGAL	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000174
Median	0.000171
Maximum	0.000228
Minimum	0.000121
Std. Dev.	2.59e-05
Skewness	0.122610
Kurtosis	2.032616
Jarque-Bera	108.2696
Probability	0.000000



Series: SPAIN	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000170
Median	0.000166
Maximum	0.000225
Minimum	0.000115
Std. Dev.	2.59e-05
Skewness	0.135272
Kurtosis	2.116930
Jarque-Bera	92.72900
Probability	0.000000



Series: SWITZERLAND	
Sample 4/01/1999 3/31/2009	
Observations 2609	
Mean	0.000109
Median	0.000107
Maximum	0.000160
Minimum	6.76e-05
Std. Dev.	2.10e-05
Skewness	0.310936
Kurtosis	2.320606
Jarque-Bera	92.21748
Probability	0.000000