

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ

ANALYSIS OF HEDGE FUND STRATEGIES

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΑΝΑΣΤ. ΔΕΔΟΥΣΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ

Που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής
του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος
Συμπληρωματικής Ειδίκευσης στη Στατιστική
Μερικής Παρακολούθησης (Part-time)

Αθήνα
Μάιος 2010




ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΑΦΙΕΡΩΣΗ

Αφιερώνεται στους συγγενείς και φίλους που με ενθάρρυναν να ξεκινήσω και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της προσπάθειας…

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

… και τους ευχαριστώ.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Γεννήθηκα και κατοικώ μόνιμα στο Καρπενήσι. Μετά την ολοκλήρωση των σπουδών στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών επέστρεψα στη γενέτειρα πόλη. Από το 2004 μέχρι σήμερα εργάζομαι στην Ελληνική Στατιστική Αρχή (πρώην ΕΣΥΕ) του νομού Ευρυτανίας.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ABSTRACT

Alexandros Dedousis

ANALYSIS OF HEDGE FUND STRATEGIES

May 2010

This thesis deals with the analysis of alternative investments, namely the hedge funds which are particularly popular abroad with everyone who wishes to invest on them and take the proportionate risk, as well. They first appeared many years ago, however, their use has become widely known during the last twenty years. Their fundamental aim is to accumulate profits regardless of the market conditions, whereas, at the same time, they escape from significant restrictions and controls.

In the first and second chapter, we provide definitions of hedge funds, their special features, a historical retrospection as well as the way in which investments are accomplished. We are also informed about several basic categories of their strategies. Finally, we explain how high returns can be achieved.

In the third chapter, there is a description of the models that used in the literature to model hedge fund returns. We also provide an extensive reference to the ARCH/GARCH heteroskedasticity models, since the practical part of the thesis copes with the modeling of hedge funds series based on these models.

In the fourth and last chapter, we become aware of the connection between theory and practice. We provide in detail the modeling and analysis of real hedge funds return series. We describe the way that we identify the risk factors that affect hedge fund returns. In our analysis, we use appropriate time series techniques that capture the stylized facts of financial series.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αλέξανδρος Δεδούσης

ΑΝΑΛΥΣΗ HEDGE FUND ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ

Μάιος 2010

Σε αυτή τη εργασία αναλύουμε μια εναλλακτική μορφή επένδυσης, τα hedge funds, που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στο εξωτερικό, σε όσους θέλουν να επενδύσουν σε αυτά, αλλά και να αναλάβουν το ανάλογο ρίσκο. Η ύπαρξή τους χρονολογείται πολλά χρόνια πριν, όμως η χρήση τους έγινε ευρέως γνωστή τα τελευταία είκοσι χρόνια. Αυτό που τα χαρακτηρίζει είναι ο στόχος τους να επιτυγχάνουν κέρδη, ανεξάρτητα από τις συνθήκες που επικρατούν στις αγορές, ενώ δεν υπόκεινται σε σημαντικούς περιορισμούς και ελέγχους.

Στο πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο εξηγούμε τι είναι τα hedge funds, τα χαρακτηριστικά τους, μια ιστορική αναδρομή και πως γίνονται οι επενδύσεις σε αυτά. Παρουσιάζουμε κάποιες βασικές κατηγορίες των στρατηγικών τους και εξηγούμε πως επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται σύντομη αναφορά στα υποδείγματα που χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση των αποδόσεων των hedge funds, και εκτενής αναφορά στα υποδείγματα ετεροσκεδαστικότητας τύπου ARCH/GARCH, καθώς στο πρακτικό κομμάτι της εργασίας θα γίνει προσπάθεια μοντελοποίησης των χρονολογικών σειρών hedge funds με αυτά τα υποδείγματα.

Ακολουθεί το τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο όπου γίνεται σύνδεση της θεωρίας με την πράξη. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζουμε αναλυτικά την διαδικασία προσδιορισμού των παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των hedge fund. Προκειμένου να καταλήξουμε σε αξιόπιστα υποδείγματα γίνεται προσπάθεια να «συλλαμβάνονται» τα χαρακτηριστικά των χρηματοοικονομικών δεδομένων που αναλύουμε χρησιμοποιώντας κατάλληλες τεχνικές χρονολογικών σειρών.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο 1
Εισαγωγή 1
1.1 Γνωριμία με τα hedge funds 1
Κεφάλαιο 2
Τα hedge funds και η ιστορία τους 3
2.1 Ορισμοί 3
2.2 Ιστορική εξέλιξη των hedge funds 3
2.3 Βασικά χαρακτηριστικά των hedge funds 6
2.4 Πως επενδύονται τα hedge funds στο εξωτερικό και στην Ελλάδα 10
2.5 Επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds 11
2.6 Χαρακτηριστικά που διέπουν τις χρονολογικές σειρές των hedge funds 18
2.7 Φήμες που κυκλοφορούν για τα hedge funds 21
2.8 Προβλήματα που προκύπτουν από την επένδυση σε hedge funds 23
2.9 Σφάλματα στα δεδομένα των hedge funds 24
2.10 Funds of hedge funds 27
2.11 Βάσεις δεδομένων 29
2.12 Δείκτες hedge funds 29
Κεφάλαιο 3
Υποδείγματα 33
3.1 Υποδείγματα που μοντελοποιούν την αναμενόμενη απόδοση των hedge funds 33
3.1.1 Το υπόδειγμα τριών παραγόντων των Fama και French 34
3.1.2 Το υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων του Carhart 35
3.1.3 Το υπόδειγμα πολλών παραγόντων των Blake, Elton και Gruber 36
3.2 Μοντέλα με υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα 36
3.2.1 Εισαγωγή 36
3.2.2 ARCH, GARCH και EGARCH υποδείγματα 37
3.2.2.1 Υποδείγματα ARCH 37
3.2.2.2 Ορισμός μιας ARCH διαδικασίας (ARCH process) 38
3.2.3 Αδυναμίες των μοντέλων ARCH (p) 40
3.2.4 Υποδείγματα GARCH 40
3.2.4.1 Μειονεκτήματα του GARCH μοντέλου και οι προεκτάσεις του 41
3.2.5 Το μοντέλο EGARCH (p,q) 42

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.2.6 Τα ARCH και GARCH ως AR και ARMA 43
3.2.6.1 Το υπόδειγμα ARCH ως ένα AR στα τετράγωνα των ε_t 43
3.2.6.2 Το υπόδειγμα GARCH ως ένα ARMA στα τετράγωνα των ε_t 44
3.2.6.3 Στασιμότητα ARCH και GARCH διαδικασιών 45
3.2.7 Εκτίμηση των παραμέτρων των ARCH και GARCH υποδειγμάτων 47
3.2.7.1 Η μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας (MLE) 48
3.2.8 Μερικοί άλλοι λόγοι επιτυχίας των υποδειγμάτων ARCH και GARCH 50
3.2.9 Επιλογή του κατάλληλου υποδείγματος 51
3.2.9.1 Διαγνωστικοί έλεγχοι 51
Κεφάλαιο 4
Πρακτική εφαρμογή 53
4.1 Εισαγωγή-Χρηματοοικονομικά δεδομένα 53
4.2 Μοντελοποίηση των αποδόσεων των hedge funds 59

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Περιγραφικά μέτρα 55
Πίνακας 2: Έλεγχος κανονικότητας 58
Πίνακας 3: Εκτιμήσεις του υποδείγματος για τη σειρά ΕΗ 62
Πίνακας 4: Έλεγχος αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων του υποδείγματος 63
Πίνακας 5: Έλεγχος αυτοσυσχέτισης των τετραγώνων των καταλοίπων του υποδείγματος 64
Πίνακας 6: Υποδείγματα αποδόσεων hedge funds δεικτών 66
Πίνακας 6: (συνέχεια)Υποδείγματα αποδόσεων hedge funds δεικτών 67
Πίνακας 7: Ποσοστό μεταβλητότητας των αποδόσεων των hedge funds που ερμηνεύουν τα υποδείγματα στα οποία έχουμε καταλήξει 68
Πίνακας 8: Υποδείγματα που αφορούν την δεσμευμένη διακύμανση των αποδόσεων των hedge funds 69
Πίνακας 8: (συνέχεια)Υποδείγματα που αφορούν την δεσμευμένη διακύμανση των αποδόσεων των hedge funds 70
Πίνακας 9: Αξιολόγηση των διαχειριστών των hedge funds με βάση το Jensen' s alpha 71

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Αποδόσεις των hedge funds δεικτών 56
Γράφημα 1: (συνέχεια)Αποδόσεις των hedge funds δεικτών 57
Γράφημα 2: Έλεγχος κανονικότητας των καταλοίπων του υποδείγματος 65

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γνωριμία με τα hedge funds

Μία εναλλακτική μορφή επένδυσης, που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στο εξωτερικό σε όσους θέλουν να αναλάβουν και το ανάλογο ρίσκο, αποτελούν τα hedge funds. Τα hedge funds έγιναν ευρέως γνωστά τα τελευταία είκοσι χρόνια. Δεν υπάρχει μια κοινά αποδεκτή ερμηνεία για το τι ακριβώς είναι τα hedge funds, ωστόσο αυτό που τα χαρακτηρίζει είναι ο στόχος τους για επίτευξη κερδών, ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν στις αγορές. Είναι ελκυστικά γιατί οι αποδόσεις τους από το 1990 ως σήμερα είναι γενικά υψηλότερες από αυτές των παραδοσιακών χαρτοφυλακίων μετοχών και ομολόγων. Αυτή η εναλλακτική μορφή επένδυσης χρησιμοποιείται από ιδιώτες που κατέχουν μεγάλες καθαρές αξίες ή από καθιερωμένους επενδυτές που καθοδηγούνται από επαγγελματίες διαχειριστές κεφαλαίων.

Με τον όρο “hedging” εννοούμε την προστασία της αξίας ενός επενδυτικού στοιχείου. Με άλλα λόγια αποτελεί μια τεχνική κάλυψης ή περιορισμού του κινδύνου της αγοράς (market risk), του επιτοκιακού κινδύνου (interest rate risk) ή του συναλλαγματικού κινδύνου (currency risk). Με το “hedging” ο κίνδυνος της αναληφθείσας θέσης ισούται με μηδέν. Ο κίνδυνος που καλύπτεται μπορεί προέρχεται από τη μεταβλητότητα των επιτοκίων, των τιμών συναλλάγματος, των τιμών των μετοχών, ομολόγων και των εμπορευμάτων.

Η κάλυψη πραγματοποιείται συνήθως με τη χρήση προθεσμιακών πράξεων ή χρηματοοικονομικών συμβολαίων futures και options. Εάν π.χ η κίνηση μιας τιμής θα προξενούσε ζημιά, επιβάλλεται η αγορά ενός συμβολαίου future ή option που δίνει ακριβώς το αντίθετο αποτέλεσμα. Εάν μια άνοδος των επιτοκίων επιφέρει ζημιές, το αποτέλεσμα μπορεί να αντιστραφεί και ίσως να οδηγήσει σε κέρδη με το κλείσιμο ενός interest rate option ή interest rate future. “Hedging” αποτελεί και η προθεσμιακή πώληση ενός νομίσματος για να μειώσουμε το συναλλαγματικό κίνδυνο που φέρει ένα ιδιοκτησιακό δικαίωμα επί ενός περιουσιακού στοιχείου που εκφράζεται στο νόμισμα αυτό όπως π.χ ένα εισαγόμενο αγαθό η τιμή του οποίου προβλέπεται να αυξηθεί στο μέλλον. Η χρονική περίοδος της σχετικής σύμβασης μπορεί να συμπίπτει

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

με το χρόνο της αναμενόμενης ρευστοποίησης του περιουσιακού στοιχείου ή ενδέχεται να είναι διάρκειας τριών, έξι ή δώδεκα μηνών για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο για ένα περιουσιακό στοιχείο που αναμένεται να τηρηθεί για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα οπότε εναπόκειται στη κρίση του δικαιούχου η επιλογή του κατάλληλου χρόνου ρευστοποίησης ή η ανανέωση της σύμβασης.

Dynamic hedging είναι η στρατηγική της ανάληψης μιας θέσης option της οποίας η αξία διαφέρει ανάλογα με τις αλλαγές της τιμής του υποκείμενου μέσου (underlying instrument) έτσι ώστε ένα κέρδος ή ζημιά στην τιμή του υποκείμενου μέσου να αντισταθμίζεται πλήρως από μια ζημιά ή από ένα κέρδος της θέσης option.

Neutral hedging είναι η τεχνική που συνδυάζει ανάληψη θέσεων σε διάφορες επενδύσεις, προκειμένου να εξασφαλιστεί μια απόδοση ελεύθερου κινδύνου ανεξάρτητα από την κίνηση των τιμών των υποκείμενων ομολόγων.

Σύμφωνα με την Lipper Research, κορυφαία εταιρεία έρευνας στην αγορά των επιθετικών κεφαλαίων, τα hedge funds διεθνώς, έχουν θέσεις πώλησης στις χώρες με προβληματικά δημοσιονομικά, στο γκρουπ των λεγόμενων PIIGS δηλαδή (Πορτογαλία, Ιρλανδία, Ιταλία, Ελλάδα και Ισπανία), και μεγάλες long θέσεις στα BRICS (Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία και Κίνα).

Τα στοιχήματά τους έχουν να κάνουν με το ότι η ύφεση θα συνεχιστεί να χτυπά τις οικονομίες των χωρών αυτών, ότι η ικανότητα απορρόφησης των εκδόσεων των ομολόγων τους θα δημιουργεί ανησυχίες για μεγάλο διάστημα, και οι διεθνείς οίκοι αξιολόγησης θα υποβαθμίσουν κι άλλο τα ratings τους για κάθε μία από τις χώρες του γκρουπ αυτού των PIIGS.

Όπως επισημαίνει η Lipper, τα hedge funds έχουν βάλει ως στόχο τις αγορές των BRICS, όπου και αναμένεται να σημειωθεί τεράστια εισροή κεφαλαίων. Σύμφωνα με υπολογισμούς, μετά από δύο συναπτά έτη εκροών που έζησαν τα hedge funds, το 2010 αναμένεται να είναι το πρώτο έτος εισροών, και μάλιστα της τάξης των 100 δις. δολαρίων. Έτσι, το ενεργητικό των hedge funds, αναμένεται να αγγίξει το 2010 τα 1,86 τρις δολάρια.

Την στιγμή που αναμένεται δυναμική οικονομική ανάπτυξη σε Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία και Κίνα, τα hedge funds είναι αποφασισμένα να απομακρυνθούν ολοκληρωτικά από τα προβληματικά PIIGS και να απευθυνθούν σε άλλες αγορές.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΑ HEDGE FUNDS ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥΣ

2.1 Ορισμοί

Η ενασχόληση της διεθνούς βιβλιογραφίας με τη βιομηχανία των hedge funds είναι μεγάλη λόγω του αυξανόμενου ενδιαφέροντος του επενδυτικού κοινού και του ρυθμού ανάπτυξης του κλάδου των hedge funds. Ωστόσο δεν έχει δοθεί ένας σαφής ορισμός για το τι ακριβώς είναι τα hedge funds. Παρακάτω παρατίθενται ορισμοί που έχουν δοθεί από διάφορους χρηματοοικονομικούς οργανισμούς:

Σύμφωνα με την Hedge Fund Center, τα hedge funds αποτελούν ένα σύνολο επενδυτικών κεφαλαίων τα οποία συγκεντρώνονται με σκοπό την επένδυσή τους σε προϊόντα και τίτλους των χρηματοοικονομικών αγορών. Κάθε hedge fund ακολουθεί κάποιο είδος στρατηγικής η οποία χαρακτηρίζεται από πλήρη ελευθερία κινήσεων, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χρησιμοποίησης χρηματοοικονομικής μόχλευσης.

Σύμφωνα με την Van Hedge Fund Advisors, τα hedge funds μπορούν να οριστούν ως μια μορφή εναλλακτικής επένδυσης καθώς οι αποδόσεις τους δεν σχετίζονται με τις αποδόσεις βασικών τίτλων όπως οι μετοχές και τα ομόλογα. Οι στρατηγικές αφορούν επενδύσεις σε χρηματοοικονομικούς τίτλους καθώς και σε παράγωγα προϊόντα των τίτλων αυτών.

Σύμφωνα με την Hennessee Group, ως hedge fund ορίζεται κάθε σύνολο ιδιωτικών κεφαλαίων των οποίων ο διαχειριστής αμείβεται με βασικό κριτήριο την απόδοση του προς διαχείριση hedge fund. Τα hedge funds έχουν ως στόχο την επίτευξη υψηλών αποδόσεων σε σχέση με τον κίνδυνο, εφαρμόζοντας ένα μεγάλο εύρος επενδυτικών στρατηγικών, στρατηγικών αντιστάθμισης κινδύνου και χρηματοοικονομικών προϊόντων.

2.2 Ιστορική εξέλιξη των hedge funds

Ο όρος hedge fund χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1966 σε ένα οικονομικό περιοδικό και περίγραφε τα χαρακτηριστικά ενός κεφαλαίου που τώρα θεωρείται το πρώτο hedge fund. Το κεφάλαιο αυτό δημιουργήθηκε από τον

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

κοινωνιολόγο και διαχειριστή κεφαλαίων Alfred Winslow Jones. Το 1949 διαμόρφωσε μια συνδιαλλαγή στην οποία αγόραζε υποτιμημένα χρεόγραφα, δηλαδή έπαιρνε θέσεις long. Για να αγοράσει αυτά τα χρεόγραφα πουλούσε υπερτιμημένα χρεόγραφα, δηλαδή έπαιρνε θέσεις short. Με αυτή την συναλλαγή πετύχαινε αύξηση των εσόδων εξισορροπώντας τις θέσεις που έπαιρνε. Ωστόσο, δεν πετύχαινε αυτό που εννοούμε με την ευρεία έννοια του όρου hedging, δηλαδή μείωση της πιθανότητας να χάσεις χρήματα με τη χρήση μιας στρατηγικής εξισορρόπησης. Αντίθετα, αυτή η συναλλαγή κατάφερνε κερδοσκοπία, ενώ παράλληλα πετύχαινε την απόδοση του χαρτοφυλακίου ανεξάρτητα από τα γεγονότα στην αγορά. Ο Jones ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε δικά του κεφάλαια, μόχλευση και πράξεις ανοικτής πώλησης σε συνδυασμό. Αν και η επιτυχία του εγχειρήματος αυτού ήταν πολύ μεγάλη, παραδόξως έγινε ευρέως γνωστή στα μέσα του 1960 όπου και βρήκε αρκετούς μιμητές, ανεβάζοντας τον αριθμό των hedge funds σε μερικές εκατοντάδες. Η επιτυχία βεβαίως δεν ήταν δεδομένη και λόγω ανεπαρκής κατάρτισης και εμπειρίας των επιμέρους διαχειριστών σε συνδυασμό με τις ευρύτερες οικονομικές κρίσεις των δεκαετιών του 1970-80, τα περισσότερα απέτυχαν μειώνοντας των αριθμό τους το 1984 σε μόλις 84.

Το μεγαλύτερο ήταν το Soros fund που συστάθηκε το 1973 από τον Τζώρτζ Σόρος και τον Τζιμ Ρότζερς και στα δέκα πρώτα χρόνια της λειτουργίας του είχε απόδοση 4.000%. Το 1979 μετονομάστηκε σε Quantum Fund, ενώ το 1980 αποχώρησε ο Τζιμ Ρότζερς. Στη συνέχεια ο Σόρος υπόσχονταν στους πελάτες του ετήσια κέρδη 35%. Το 1994 το Quantum Fund έχασε 600 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ διότι ατύχησε στο στοίχημα της πτώσης του γιεν έναντι του δολαρίου.

Το δεύτερο μεγαλύτερο hedge fund του κόσμου ήταν το Tiger Management, το οποίο κατέρρευσε λόγω της πτώσης του δείκτη μετοχών εταιριών υψηλής τεχνολογίας Nasdaq το Μάρτιο του 2000.

Ένα άλλο hedge fund που απέτυχε ήταν το Amaranth Advisors LLC με έδρα το Κονέκτικατ των ΗΠΑ. Η κατάρρευσή του Amaranth, το οποίο είχε κερδίσει 1,26 δισεκατομμύρια δολάρια το 2005 και 2,17 δισεκατομμύρια δολάρια το 2006 μέχρι τον Αύγουστο, οφείλεται σε ζημιά το Σεπτέμβριο από τις κινήσεις ενός μόνο διαπραγματευτή, του Μπράιαν Χάντερ που είχε στοιχηματίσει στην άνοδο των τιμών

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

του φυσικού αερίου. Όμως η τιμή του φυσικού αερίου έπεσε και η εταιρία έχασε περίπου 5 δισεκατομμύρια δολάρια.

Η επενδυτική στρατηγική των μετατρέψιμων ομολόγων (Convertible Arbitrage Strategy), σε κάποια φάση, το 2003, αποτελούσε το 80% των συναλλαγών που τις διενεργούσαν κατά κύριο λόγο τα hedge funds, μέχρις ότου χτύπησε σε τοίχο, το έτος 2004, λόγω ισχνών αποδόσεων. Οι δυνατότητες του κλάδου, σε πολλές περιπτώσεις, έχουν αγγίξει τα όριά τους ή τα έχουν ξεπεράσει, όπως π.χ. στην περίπτωση των μετατρέψιμων ομολόγων, αναγκάζοντας τους διαχειριστές να αναζητούν νέες ευκαιρίες ή να παρατηρούν τη στρατηγική τους να μην εκπληρώνει τις επενδυτικές τους προσδοκίες.

Κάποιοι οικονομολόγοι υποστηρίζουν ότι υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που εξηγούν την εκπληκτική ανάπτυξη των κεφαλαίων αντιστάθμισης κινδύνου. Ένας από τους παράγοντες είναι η άνευ προηγουμένου αύξηση του πλούτου κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των αγορών κεφαλαίου. Το γεγονός αυτό αύξησε σημαντικά τον αριθμό των ιδιωτών επενδυτών. Ταυτόχρονα οι επενδυτές των χρηματοοικονομικών οργανισμών εκδηλώνουν ένα αρκετά μεγάλο ενδιαφέρον για την αγορά των κεφαλαίων αντιστάθμισης του κινδύνου. Ένας άλλος λόγος ήταν η έντονη ανάγκη για αποτελεσματικούς τρόπους διαφοροποίησης των χαρτοφυλακίων τις περιόδους πτώσης των αγορών κεφαλαίων και ομολόγων. Η δημιουργία μιας «σταθερής απόλυτης απόδοσης», ήταν ο κοινός στόχος των επενδυτών των χρηματοοικονομικών οργανισμών και των ιδιωτών επενδυτών.

Γενικά, έχουν αναπτυχθεί πολλές ξεχωριστές στρατηγικές hedge funds που έχουν κοινό στόχο την αποκόμιση θετικών αποδόσεων. Η εισαγωγή νέων επενδυτικών εργαλείων, όπως τα διάφορα χρηματοοικονομικά παράγωγα καθώς και οι ευνοϊκές οικονομικές συγκυρίες οδήγησαν σε αναθέρμανση του ενδιαφέροντος για τα hedge funds. Έτσι στη διάρκεια της δεκαετίας του 90 ο αριθμός τους αυξήθηκε ραγδαία αφού κατάφεραν να αποφέρουν σημαντικά κέρδη τόσο στους επενδυτές όσο και στους διαχειριστές τους. Η δεκαετία του 90 θεωρείται από πολλούς ως η περίοδος ωρίμανσης του κλάδου, αφού γνώρισε επιτυχίες αλλά και σημαντικές αποτυχίες, με αποκορύφωμα την κατάρρευση του Long Term Capital Management το 1998.

Μέχρι σήμερα πάντως, ο κλάδος είναι υγιής και αυτό διαπιστώνεται από τη ραγδαία ανάπτυξη που σημειώνει σε παγκόσμιο επίπεδο. Η αγορά έχει πλέον πολλούς

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

επενδυτές και οι συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες εκκαθαρίζουν αποτελεσματικά τα ποιοτικά hedge funds από τα επισφαλή, ενώ ταυτόχρονα οι επιμέρους επενδυτές είναι καλύτερα πληροφορημένοι και υποψιασμένοι. Ο κλάδος των hedge funds αυξάνεται με υψηλούς ρυθμούς, καθώς τα σχετικά κεφάλαια έχουν ξεπεράσει το 1 τρις δολάρια, ενώ ο αριθμός τους φτάνει τις 10.000. Τα μεγέθη αυτά, συγκρινόμενα με τα προηγούμενα χρόνια δείχνουν ισχυρούς ρυθμούς ανάπτυξης. Το 2001 υπήρχαν περίπου 5.500 hedge funds και 600 δις δολάρια υπό διαχείριση, το 2000 περίπου 4.000 hedge funds και 450 δις δολάρια, έναντι περίπου 2.500 hedge funds και 250 δις δολάρια το 1995. Στις αρχές του 2007 λειτουργούσαν σε παγκόσμιο επίπεδο 8000 hedge funds με συνολικό κύκλο εργασιών 1,5 τρις δολάρια. Από αυτόν, 1 τρις ανήκε σε εταιρίες των ΗΠΑ. 255,5 δις στο Ηνωμένο Βασίλειο, 16,8 δις στη Γαλλία και 115 δις στις ασιατικές χώρες. Στην Ελλάδα, σύμφωνα με εκτιμήσεις στελεχών των hedge funds, το επενδυμένο ενεργητικό τους ανέρχονταν σε 7 δισεκατομμύρια ευρώ. Με τους πιο μέτριους ρυθμούς, αναμένεται να διαμορφωθούν σε 15.000 hedge funds και σε πάνω από 1,5 τρις δολάρια το 2010.

Το σημαντικό στην ανάπτυξή του κλάδου των hedge funds είναι ότι πλέον και οι θεσμικοί επενδυτές, πέραν των μεγάλων ιδιωτών επενδυτών, τα αποδέχονται ως μια ξεχωριστή κατηγορία επένδυσης, αναφερόμενοι στη διαφοροποίηση που επιτυγχάνουν επενδύοντας σε αυτά. Δεν αποβλέπουν σε υψηλές αποδόσεις, αλλά σε ένα αποδεκτό εύρος αποδόσεων και σε ορισμένες διασφαλίσεις για μια όσο γίνεται καλύτερη διαχείριση του κινδύνου. Συνταξιοδοτικά ταμεία, ασφαλιστικές εταιρείες και συνεταιριστικοί οργανισμοί επενδύουν αυξητικά σε αυτά, σε πολλές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε όλο τον κόσμο.

2.3 Βασικά χαρακτηριστικά των hedge funds

Όπως αναφέρουμε παραπάνω δεν υπάρχει ακριβής ορισμός που να προσδιορίζει πλήρως τον όρο hedge funds. Ωστόσο, υπάρχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά που μας επιτρέπουν να τα διαχωρίσουμε από τις άλλες μορφές επένδυσης.

- **<u>Επίτευξη μεγάλων αποδόσεων και χρήση επενδυτικών στρατηγικών</u>:** Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, η επιτυχία των οποίων κρίνεται με βάση το αν κατάφεραν να ξεπεράσουν σε απόδοση τον βασικό δείκτη στις αξίες του οποίου επενδύουν, τα hedge funds δεν ενδιαφέρονται για τέτοιου είδους συγκρίσεις. Στόχος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τους είναι η καταγραφή υπεραξιών και μόνο. Η καλύτερη επίδοση σε σχέση με έναν δείκτη δεν εξασφαλίζει το αρχικό κεφάλαιο της επένδυσης, καθώς μια ικανοποιητική διαχείριση για ένα αμοιβαίο κεφάλαιο θα ήταν η καταγραφή μικρότερων απωλειών σε σχέση π.χ. με τις αντίστοιχες απώλειες του γενικού δείκτη του χρηματιστηρίου στο οποίο επενδύει. Οι διαχειριστές των hedge funds επιλέγουν στρατηγικές επένδυσης με στόχο την επίτευξη υψηλών αποδόσεων που δε σχετίζονται με τις αποδόσεις μετοχών και ομολόγων και είναι ανεξάρτητες από τα γεγονότα που επικρατούν στις διεθνείς χρηματαγορές.

- **<u>Περιορισμοί στους επενδυτές</u>:** Οι περιορισμοί που αφορούν την συμμετοχή ορίζουν ότι το ελάχιστο ποσό επένδυσης είναι 100.000$. Τα ετήσια κέρδη στις περισσότερες περιπτώσεις κρατούνται ως παρακρατηθέντα κέρδη με σκοπό την εκ νέου επένδυση τους. Αντίθετα, σε ορισμένες περιπτώσεις τα κέρδη μοιράζονται στους επενδυτές με όρους που έχουν συμφωνηθεί εκ των προτέρων. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτής της εναλλακτικής μορφής επένδυσης είναι ότι οι επενδυτές μπορούν να αντλήσουν τις αποδόσεις των hedge funds κάθε τρίμηνο ή μια φορά το χρόνο και όχι όποτε εκείνοι επιθυμούν. Έτσι, είναι ελεύθεροι να έχουν στην κατοχή τους έγγραφα μη ρευστοποιήσιμα άμεσα. Αντίθετα, στις άλλες μορφές επένδυσης οι επενδυτές μπορούν να ρευστοποιήσουν τη συμμετοχή τους καθημερινά, πράγμα που τους εξυπηρετεί αφού μπορούν να εισέλθουν ή να εξέλθουν από την επένδυση όποτε θέλουν. Αυτό δεν συμβαίνει στα hedge funds, όπου για να αποφύγουν τα παραγόμενα κόστη από την αυξημένη ρευστοποίηση άλλα και για να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα από τον έλεγχο των χρηματικών ροών έχουν μια ελάχιστη περίοδο επένδυσης και συγκεκριμένες περιόδους άντλησης των αποδόσεων.
- **<u>Αμοιβή διαχειριστών:</u>** Η αμοιβή των διαχειριστών των hedge funds είναι πολύ υψηλότερη από την αμοιβή διαχειριστών άλλων κεφαλαίων. Η διαφορά στην αμοιβή δεν προκύπτει από τα έξοδα διαχείρισης (management fee), που συνήθως ανέρχονται στο 1-1.5% των κεφαλαίων υπό διαχείριση, ούτε από την μεσιτική αμοιβή και τα έξοδα της συνδιαλλαγής. Αντίθετα, οι διαχειριστές των hedge funds αμείβονται με βάση τα κίνητρά τους (incentive fee). Αυτή η αμοιβή ανέρχεται στο 15-25% των κερδών από την επένδυση σε hedge funds, όταν οι αποδόσεις ξεπερνούν μια προκαθορισμένη απόδοση. Αυτή η αμοιβή έχει ως στόχο την παροχή των κατάλληλων κινήτρων στους διαχειριστές ώστε να επιτύχουν τις μέγιστες δυνατές αποδόσεις. Επιπλέον, οι διαχειριστές επενδύουν ένα σημαντικό μέρος του

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προσωπικού τους εισοδήματος στα κεφάλαια που διαχειρίζονται, γεγονός που αυξάνει το κίνητρο τους για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων αφού τα επενδυτικά τους ενδιαφέροντα ταυτίζονται με αυτά των επενδυτών.

- **Ευελιξία επενδυτικών στρατηγικών:** Οι διαχειριστές των hedge funds, σε γενικές γραμμές, έχουν μεγαλύτερη ευελιξία συγκριτικά με τους υπόλοιπους διαχειριστές κεφαλαίων, διότι μπορούν να «σορτάρουν» μετοχές, να επενδύσουν σε παράγωγα, να διατηρούν ρευστότητα σε όποιο επίπεδο επιθυμούν, καθώς και να επενδύουν κεφάλαια περισσότερα από αυτά που έχουν στη διάθεσή τους, να παίζουν δηλαδή «αέρα» (μόχλευση). Έχουν μεγάλη προσαρμοστικότητα όσον αφορά το είδος χρεογράφων στα οποία επενδύουν και τις θέσεις τις οποίες παίρνουν. Τα hedge funds μπορούν να πάρουν ακραίες θετικές ή αρνητικές θέσεις σε ομόλογα, ξένα νομίσματα και άλλες κατηγορίες κεφαλαίων. Επιπλέον δεν είναι υποχρεωτικό να αποκαλύψουν τις θέσεις που παίρνουν στα χρεόγραφα και μπορούν να τις μεταβάλλουν συχνά. Οι επενδυτές των hedge funds διακρίνονται σε θεσμικούς επενδυτές αλλά και ιδιώτες υψηλών εισοδημάτων ενώ η συλλογή των επενδυτικών κεφαλαίων πραγματοποιείται μέσω ιδιωτικών προσφορών. Οι δυο παραπάνω παράγοντες σε συνδυασμό με το γεγονός της μη ύπαρξης σαφούς επενδυτικού πλαισίου και της μη υποχρεωτικής αναφοράς των αποδόσεων σε κάποια νομοθετική αρχή, δίνουν την δυνατότητα μεγαλύτερης ευελιξίας κινήσεων στους διαχειριστές των hedge funds.

Όλα τα παραπάνω δεν μπορούν να γίνουν από ένα αμοιβαίο κεφάλαιο. Αυτό αποτελεί το βασικό πλεονέκτημα των hedge funds, δηλαδή τα περισσότερα εργαλεία που έχουν στη διάθεσή τους για να επιτύχουν τον στόχο τους που είναι η θετική απόδοση. Ανεξαρτήτως των συνθηκών που επικρατούν στις διεθνείς αγορές, οι διαχειριστές hedge funds μπορούν με μεγαλύτερη ευκολία να καταγράψουν θετικές αποδόσεις, ακόμη και όταν η αγορά ομολόγων ή τα χρηματιστήρια ακολουθούν πτωτική πορεία.

- **Έλλειψη νομοθετικής αρχής:** Τα hedge funds έχουν την δυνατότητα οργάνωσης σε ποικίλες νομικές μορφές και καταφέρνουν να ξεπερνούν τα όποια νομικά εμπόδια παρουσιάζονται αφού δεν υπάρχει διεθνώς ένα αυστηρά καθορισμένο νομοθετικό πλαίσιο για τη δημιουργία και τη λειτουργία των hedge funds. Παράλληλα καταφέρνουν με την οργανική δομή τους να αποφεύγουν δυσμενείς φορολογικές επιβαρύνσεις, σε αντίθεση βεβαίως με τα αμοιβαία κεφάλαια που υπόκεινται σε πολύ περιοριστικούς κανόνες.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Η διαδικασία επένδυσης διαφέρει σημαντικά ανάμεσα στους διαχειριστές-μάνατζερ των hedge-fund και τους χρηματοοικονομικούς επενδυτές. Συγκεκριμένα οι στόχοι και οι βλέψεις ενός μάνατζερ των hedge-fund συνοψίζονται στους εξής:

- Ο μάνατζερ είναι ο καλύτερος κριτής του κινδύνου και για αυτό το λόγο πρέπει να έχει πλήρη ελευθερία ως προς τις επενδυτικές αποφάσεις.
- Οι στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για τις ανταλλαγές (trading strategies) έχουν μεγάλο βαθμό ιδιοκτησίας και για αυτό το λόγο πρέπει να φυλάσσονται με προσοχή ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να αντιγραφούν ή να αποτελέσουν αντικείμενο μίμησης.
- Η απόδοση είναι ο απόλυτος και στις περισσότερες περιπτώσεις ο μοναδικός αντικειμενικός σκοπός.
- Η διαχείριση του κινδύνου δεν είναι το κεντρικό σημείο της επιτυχίας ενός hedge-fund.
- Οι ρυθμιστικοί περιορισμοί και τα θέματα συμμόρφωσης είναι ένα εμπόδιο στην λειτουργία των hedge-funds.
- Η πνευματική κυριότητα εμπλέκεται σε μικρό βαθμό στα hedge-funds.

Αντίστοιχα, οι στόχοι του χρηματοοικονομικού επενδυτή είναι οι εξής:

- Είναι πιστωτικά ιδρύματα δηλαδή χρηματοοικονομικοί οργανισμοί που ζητούν να καταλάβουν τη διαδικασία της επένδυσης πριν την πραγματοποιήσουν.
- Οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί θέλουν να γνωρίζουν το βαθμό έκθεσης στον κίνδυνο κάθε μάνατζερ, και σε αρκετές περιπτώσεις, θέτουν τα όρια των στρατηγικών του μάνατζερ έτσι ώστε οι στρατηγικές να είναι συνεπείς με τους στόχους του οργανισμού.
- Η πορεία της επένδυσης δε μετράται μόνο με την απόδοση. Λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες, όπως, ο κίνδυνος.
- Η διαχείριση του κινδύνου και η διαφάνειά του είναι ιδιαίτερης σημασίας.
- Οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί λειτουργούν σε ένα περιβάλλον γεμάτο ρυθμίσεις και κανονισμούς. Οφείλουν να συμμορφώνονται με ένα συγκεκριμένο κανονιστικό και ρυθμιστικό πλαίσιο.
- Οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί επιθυμούν δομή, σταθερότητα και συνέπεια σε μία πολύ καλά προσδιορισμένη διαδικασία επένδυσης, η οποία

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

είναι ενταγμένη στα πλαίσια ενός οργανισμού και δεν εξαρτάται από ένα μεμονωμένο άτομο.

Παρόλο που τα παραπάνω αποτελούν μια ομάδα μόνο από τις αρμοδιότητες και τους στόχους των μάνατζερ των hedge-fund και των χρηματοοικονομικών επενδυτών αναδεικνύουν τη διαφοροποίηση που υπάρχει μεταξύ τους. Μπορούν και οι δύο πλευρές να κερδίσουν αρκετά από την κατανόηση των αρμοδιοτήτων του καθενός.

2.4 Πώς επενδύονται τα hedge funds στο εξωτερικό και την Ελλάδα

Τα hedge funds δεν διαθέτουν ίδια κεφάλαια. Οι άμεσοι επενδυτές (direct investors) τοποθετούν σε αυτά κεφάλαια μεταξύ 100.000 και 10.000.000 δολαρίων ΗΠΑ. Το κεφάλαιο του επενδυτή κατατίθεται σε μια τράπεζα και χρησιμεύει σαν ασφάλεια για την ανάληψη ανοικτής θέσης 10 με 100 φορές μεγαλύτερης από το κεφάλαιο. Εάν για παράδειγμα οι τιμές των ομολόγων ανέβουν οι επενδυτές συσσωρεύουν τεράστια κέρδη. Εάν πέσουν πρέπει να ευρεθούν επιπλέον κεφάλαια ή να υποστούν ζημιά με την πώληση συμβολαίων futures.

Στα κεφάλαια hedge funds προσέφευγαν αρχικά μόνο άμεσοι επενδυτές, δηλαδή μεγάλα επενδυτικά σχήματα που αναλάμβαναν σημαντικό κίνδυνο με τις τοποθετήσεις τους. Σήμερα έχει διευρυνθεί ο κύκλος των πελατών τους με κυριότερη παρουσία τους θεσμικούς επενδυτές, όπως επενδυτικές τράπεζες, επενδυτικές εταιρίες, αμοιβαία κεφάλαια, διαμεσολαβητές της αγοράς (brokers), ασφαλιστικές εταιρίες και συνταξιοδοτικά ταμεία. Επίσης, επί μέρους επενδυτές μπορούν να συμμετάσχουν, αλλά λόγω του υψηλού ποσού αρχικής συμμετοχής, μόνο έμμεσα (indirect investors). Οι έμμεσοι επενδυτές συμμετέχουν μέσω τρίτων, όπως των θεσμικών επενδυτών και κύρια των ταμείων κοινωνικής ασφάλισης και των Funds of funds δηλαδή των αμοιβαίων κεφαλαίων που επενδύουν σε άλλα αμοιβαία κεφάλαια.

Στο εξωτερικό οι ιδιώτες επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν άμεσα σε hedge funds με μικρά σχετικά κεφάλαια. Συγκεκριμένα οι διαχειριστές των hedge funds ανακοινώνουν τη διάθεσή τους και διενεργούνται οι εγγραφές των μικροεπενδυτών σε μια προκαθορισμένη περίοδο, όπως συμβαίνει στην Ελλάδα με τα προϊόντα εγγυημένου κεφαλαίου.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Επίσης τα αμοιβαία κεφάλαια σε αρκετές χώρες μπορούν να τοποθετήσουν ένα μέρος του χαρτοφυλακίου τους σε hedge funds, παρέχοντας μία ακόμη εναλλακτική λύση στους επενδυτές που θέλουν να τοποθετηθούν σε αυτά.

Σε αντίθεση με το εξωτερικό, στην Ελλάδα, λόγω της έλλειψης νομοθετικού πλαισίου και της ύπαρξης διαφόρων περιορισμών, οι ιδιώτες επενδυτές δεν έχουν τη δυνατότητα άμεσης επένδυσης σε hedge funds. Μπορούν, όμως, έμμεσα να επενδύσουν σε αυτά με τρεις τρόπους:

1. Μέσω των τραπεζών, οι οποίες μπορούν να δημιουργήσουν προϊόντα εγγυημένου κεφαλαίου, η απόδοση των οποίων να είναι συνδεδεμένη με την απόδοση ενός hedge fund. Ήδη υπάρχουν ξένες τράπεζες που δραστηριοποιούνται στην ελληνική αγορά και έχουν διαθέσει κατά το παρελθόν τέτοια προϊόντα.

2. Μέσω του private banking των τραπεζών, στην προκειμένη περίπτωση, ωστόσο, απαιτείται υψηλό αρχικό κεφάλαιο.

3. Απευθείας επένδυση στο εξωτερικό μέσω ενός διαχειριστή hedge fund.

2.5 Επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds

Οι διαχειριστές των hedge funds έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν μεταξύ πολλών στρατηγικών. Το γεγονός αυτό τους παρέχει ελευθερία κινήσεων καθιστώντας εφικτή την επίτευξη αποδόσεων που δε σχετίζονται με τις αποδόσεις βασικών επενδυτικών τίτλων και την τάση που επικρατεί στις διεθνείς χρηματαγορές. Αν και δεν υπάρχει ομοφωνία ως προς την βέλτιστη κατηγοριοποίηση των hedge funds, οι ειδικοί τα κατηγοριοποιούν με βάση την επενδυτική τους συμπεριφορά ή με βάση τις στρατηγικές τους. Κάποιες από τις βασικές επενδυτικές στρατηγικές των hedge funds είναι οι παρακάτω:

- **Macro funds:** Οι διαχειριστές στοιχηματίζουν στην πορεία, ανοδική ή καθοδική, συγκεκριμένων μακροοικονομικών μεταβλητών, όπως η κατεύθυνση της τιμής μιας μετοχής, μιας συγκεκριμένης συναλλαγματικής ισοτιμίας, των επιτοκίων και των εμπορευμάτων. Επενδύουν σε τίτλους διεθνών αγορών έχοντας ως στόχο να εκμεταλλευτούν τις εκάστοτε οικονομικές τάσεις που υπάρχουν στις αγορές αυτές. Κάνουν ευρεία χρήση χρηματοοικονομικής μόχλευσης και παραγώγων επενδύοντας σε ένα μεγάλο εύρος τίτλων ώστε να αποκομίσουν κέρδη από την ανοδική ή πτωτική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πορεία χρηματαγορών που οφείλεται στις εκάστοτε οικονομικές και πολιτικές συνθήκες ή στην συνολική ζήτηση και προσφορά των φυσικών ή χρηματοοικονομικών πόρων. Γενικά οι διαχειριστές των hedge funds που ακολουθούν τη στρατηγική macro συχνά χρησιμοποιούν μια συνολική παγκόσμια προσέγγιση και κατά συνέπεια επενδύουν σε οποιαδήποτε αγορά χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε επενδυτικά εργαλεία προκειμένου να συμμετέχουν στις αναμενόμενες κινήσεις των χρηματαγορών.

- **Distressed securities:** Τα hedge funds που χρησιμοποιούν τη στρατηγική αυτή επενδύουν σε αξιόγραφα εταιριών των οποίων η τιμή έχει ήδη επηρεαστεί ή αναμένεται να επηρεαστεί από μια πιεστική κατάσταση. Τέτοιες καταστάσεις περιλαμβάνουν χρεοκοπίες, πιεστικές πωλήσεις και γενικές εταιρικές αναδιοργανώσεις. Οι διαχειριστές επενδύουν σε τίτλους επιχειρήσεων που αντιμετωπίζουν σοβαρά οικονομικά προβλήματα και στοιχηματίζουν σε συγκεκριμένα γεγονότα χρεοκοπίας. Προσπαθούν να εκμεταλλευτούν το γεγονός αυτό αγοράζοντας τίτλους των προβληματικών επιχειρήσεων σε τιμή μικρότερη της πραγματικής τους αξίας, ευελπιστώντας σε άνοδο της τιμής τους μετά την αναδιοργάνωση των επιχειρήσεων.
- **Equity Market neutral:** Οι διαχειριστές πραγματοποιούν ταυτόχρονα άνοιγμα long και short θέσεων σε τίτλους ιδιοκτησίας ώστε να εκμεταλλευτούν αναποτελεσματικότητες της εκάστοτε αγοράς στην τιμολόγηση των μετοχών. Στόχος τους είναι η κερδοσκοπία ανεξάρτητα από το τι συμβαίνει γενικά στις μακροοικονομικές μεταβλητές, όπως οι τιμές των μετοχών στην αγορά ή οι τιμές των επιτοκίων. Η επένδυση στις long και short θέσεις αφορά ισόποσα κεφάλαια με αποτέλεσμα την εξάλειψη του συστηματικού κινδύνου των τίτλων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της στρατηγικής αποτελεί η κατασκευή χαρτοφυλακίων από θέσεις αγοράς σε μετοχές των πιο ισχυρών εταιρειών σε διάφορους κλάδους και λαμβάνοντας αντίστοιχες θέσεις πώλησης σε αυτές που δείχνουν σημάδια αδυναμίας.
- **Equity hedge:** Επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους ιδιοκτησίας, με τους διαχειριστές των hedge funds να προβαίνουν σε άνοιγμα long θέσεων σε μετοχές με ταυτόχρονο άνοιγμα short selling σε μετοχές ή δείκτες της αγοράς μετοχών ώστε να αντισταθμιστεί μέρος του κινδύνου. Οι διαχειριστές συντηρούν ένα σημαντικό σύνολο περιουσιακών στοιχείων σε μια καλυμμένη δομή από τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο σε περιπτώσεις πράξεων ανοικτής αγοράς μετοχών ή παραγώγων και συχνά χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- **Convertible arbitrage:** Η στρατηγική αυτή συνεπάγεται την απόκτηση ενός χαρτοφυλακίου που συνίσταται από μετατρέψιμα αξιόγραφα και γενικά μετατρέψιμα ομόλογα, καθώς και την κάλυψη ενός τμήματος του κεφαλαιακού ρίσκου με πράξεις ανοικτής αγοράς των υποκείμενων μετοχών. Σκοπός των διαχειριστών είναι αν εκμεταλλευτούν την ύπαρξη αναποτελεσματικοτήτων στην τιμολόγηση των μετατρέψιμων τίτλων, η οποία πραγματοποιείται βάσει της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Οι διαχειριστές συνήθως χρησιμοποιούν κάποιο βαθμό χρηματοοικονομικής μόχλευσης.
- **Event-Driven:** Η στρατηγική είναι επίσης γνωστή και ως «corporate life cycle investing» με την έννοια της επένδυσης σε διάφορα στάδια του κύκλου ζωής των επιχειρήσεων. Γενικά, αφορά την επένδυση σε ευκαιρίες που δημιουργούνται από γεγονότα που προϋποθέτουν σημαντικές μεταβιβαστικές χρηματοροές, όπως συγχωνεύσεις και εξαγορές, αναδιοργανώσεις από χρεοκοπίες, αυξήσεις και μεταβολές του μετοχικού κεφαλαίου και συνεταιρισμούς. Συνήθη επενδυτικά εργαλεία αποτελούν οι θέσεις αγοράς και πώλησης σε κανονικές και προνομιούχες μετοχές, καθώς και σε αξιόγραφα χρέους και δικαιώματα προαίρεσης. Παράλληλα μερικοί διαχειριστές χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση ενώ στις περισσότερες των περιπτώσεων καλύπτουν τον κίνδυνο της αγοράς χρησιμοποιώντας δικαιώματα πώλησης με υποκείμενο τίτλο τον δείκτη S&P 500.
- **Relative value arbitrage:** Η στρατηγική αυτή προσπαθεί να εκμεταλλευτεί τις σχετικές διαφορές στις τιμές μεταξύ επενδυτικών εργαλείων όπως επενδυτικά κεφάλαια, χρέος, δικαιώματα και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Οι διαχειριστές των hedge funds που ακολουθούν αυτή τη στρατηγική, χρησιμοποιούν μαθηματική, θεμελιώδης ή τεχνική ανάλυση προκειμένου να προσδιορίσουν τις όποιες άστοχες τιμολογήσεις. Τα διάφορα αξιόγραφα μπορεί να έχουν λανθασμένες (μη δίκαιες) τιμές σε σχέση με τους υποκείμενους τίτλους, με σχετικούς τίτλους ή και σε σχέση με το σύνολο της αγοράς. Πολλά hedge funds χρησιμοποιούν χρηματοοικονομική μόχλευση και αναζητούν ευκαιρίες σε αγορές όλου του κόσμου.
- **Fixed income arbitrage:** Η στρατηγική αυτή σχετίζεται με επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους σταθερού εισοδήματος με σκοπό να επωφεληθούν οι επενδυτές από την ύπαρξη αναποτελεσματικοτήτων στη τιμολόγηση τίτλων σταθερού εισοδήματος των οποίων οι αποδόσεις συσχετίζονται. Διαχωρίζεται σε διάφορες υποκατηγορίες ανάλογα με το είδος του τίτλου σταθερού εισοδήματος.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

- **Emerging markets:** Επενδύσεις κεφαλαίων σε τίτλους εκδόσεων, τόσο του ιδιωτικού όσο και του κρατικού τομέα, διεθνών αγορών οι οποίες είτε παρουσιάζουν σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης, είτε προσδοκάται να παρουσιάσουν σημαντικούς μελλοντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Οι αγορές αυτές βρίσκονται κυρίως σε χώρες της Ανατολικής Ευρώπης, της Λατινικής Αμερικής και της Μέσης Ανατολής. Η διάκριση της συγκεκριμένης στρατηγικής στηρίζεται μόνο σε γεωγραφικά κριτήρια και όχι στο είδος των τίτλων στους οποίους επενδύεται το σύνολο των κεφαλαίων. Η στρατηγική αυτή πολλές φορές χωρίζεται σε υποκατηγορίες ανάλογα με την περιοχή όπου πραγματοποιούνται οι επενδύσεις.

Το ποσοστό του συνόλου των hedge funds που ακολουθούν την εκάστοτε στρατηγική δεν έχει παραμείνει διαχρονικά σταθερό. Λόγω των ιδιαίτερων οικονομικών συνθηκών της κάθε εποχής, καθώς και λόγω του διαφορετικού βαθμού ωριμότητας του κλάδου, οι περισσότεροι διαχειριστές προτιμούσαν συγκεκριμένες στρατηγικές. Στις αρχές του 1990 το 71,4% των hedge funds ακολουθούσαν τη στρατηγική macro. Ωστόσο, με την πάροδο των χρόνων τα επιμέρους ποσοστά έχουν εξομαλυνθεί και πλέον τα hedge funds μοιράζονται στις διάφορες στρατηγικές δείχνοντας μεγαλύτερη προτίμηση στην Equity Hedge με ποσοστό 29%.

Δυστυχώς δεν υπάρχει γενικά αποδεκτή κατηγοριοποίηση των διαφορετικών στρατηγικών. Κάθε ένας σύμβουλος, επενδυτής ή και διαχειριστής μπορεί να χρησιμοποιεί τα δικά του κριτήρια διαφοροποίησης. Οι Frydenberg, Lindset και Westgaard (2008) κατηγοριοποιούν τα κεφάλαια hedge funds σε πέντε (5) κύριες ομάδες:

i. **Tactical Trading**
ii. **Equity Long/Short**
iii. **Event Driven**
iv. **Relative Value Arbitrage**
v. **Combined Strategies**

Αυτές οι ομάδες χωρίζονται σε υπο-ομάδες επενδυτικών κατηγοριών. Αναλυτικά:

i. TACTICAL TRADING

Η κατηγορία Tactical Trading αναφέρεται σε στρατηγικές οι οποίες κάνουν υποθέσεις για την πορεία των αγοραίων τιμών του συναλλάγματος, των προϊόντων, των ιδίων κεφαλαίων και/ή των ομολόγων σε συστηματική ή διακριτική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

(discretionary) βάση. Οι βασικές υποκατηγορίες της ομάδας αυτής είναι η Global Macro και η Commodity Trading Advisors (CTAs):

a. **Global Macro**: Αφορά σε κεφάλαια που έχουν ως στόχο την απόκτηση κέρδους από σημαντικές οικονομικές τάσεις και γεγονότα της παγκόσμιας οικονομίας, όπως μεγάλες αλλαγές των ισοτιμιών και των επιτοκίων. Αυτά τα κεφάλαια χρησιμοποιούν αρκετά τη μόχλευση και τα παράγωγα (options, futures και swaps). Οι διαχειριστές των κεφαλαίων Global Macro έχουν ως στόχο τις υψηλές αποδόσεις με μία πιο ελεύθερη αντιμετώπιση ως προς τον κίνδυνο από ότι οι άλλες κατηγορίες.

b. **Managed Futures / CTA**: Οι διαχειριστές αυτής της κατηγορίας ομαδοποιούν τα συμβόλαια που αφορούν σε προϊόντα και futures εκ μέρους των πελατών τους. Αυτοί οι «traders» χωρίζονται σε δύο ομάδες: (α) στους συστηματικούς (systematic) «traders», οι οποίοι αναλύουν ιστορικές τιμές και προσπαθούν να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές μέσω κάποιας εμπειρικής/ ποσοτικοποιημένης δομής και (β) στους διακριτικούς (discretionary) «traders», ο οποίοι βασίζουν τις αποφάσεις τους σε μια λιγότερο μαθηματικοποιημένη βάση. Η μεθοδολογία τους τείνει να στηρίζεται στην εμπειρία και στις ικανότητες που αναπτύσσουν με τα χρόνια.

ii. EQUITY LONG/SHORT

Αυτή η στρατηγική περιλαμβάνει κεφάλαια που λαμβάνουν και *long* και *short* θέσεις στις αγορές κεφαλαίου. Σε αντίθεση με τα κεφάλαια *Market Neutral*, το χαρτοφυλάκιο μπορεί να μην έχει πάντα μηδενικό κίνδυνο. Τα περισσότερα κεφάλαια αντιστάθμισης εμφανίζουν *long bias* (μεροληψία). Αυτό συνεπάγεται ότι μπορούν να έχουν σημαντική συσχέτιση με τις παραδοσιακές αγορές.

a. **Global:** Είναι τα κεφάλαια που επιλέγουν μετοχές από τις ευνοημένες αγορές (βιομηχανικοί τομείς και χώρες) σε όλο τον κόσμο. Τα κεφάλαια αυτά κάνουν λιγότερη χρήση παραγώγων από ότι τα κεφάλαια Global Macro.

b. Regional: Είναι τα κεφάλαια που διαλέγουν μετοχές από τις τοπικές αγορές ανά τον κόσμο διαφόρων ειδών βιομηχανιών (π.χ. Ασία, Ευρώπη, Η.Π.Α.).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

c. **Sector:** Είναι τα κεφάλαια που επιλέγουν μετοχές από έναν βιομηχανικό τομέα σε αρκετές χώρες του κόσμου (π.χ. Αεροπορική βιομηχανία, Τραπεζικό/ Χρηματοοικονομικό σύστημα, και Τεχνολογία).

d. ***Emerging Markets:*** Τα κεφάλαια αυτά επικεντρώνονται σε αναδυόμενες και λιγότερο ώριμες αγορές. Τείνουν να είναι μόνο *long* γιατί σε πολλές αναδυόμενες αγορές το *short selling* δεν επιτρέπεται και *futures* ή/και *options* δεν είναι διαθέσιμα.

e. **Dedicated Short Bias**: Όπως λέει και το όνομά τους, οι διαχειριστές αυτών των κεφαλαίων χρησιμοποιούν μόνο short θέσεις. Από μία άποψη μπορούν να θεωρηθούν καθρέφτες των παραδοσιακών μόνο long κεφαλαίων.

iii. EVENT DRIVEN

Οι στρατηγικές *Event Driven* επικεντρώνονται σε απαιτήσεις χρέους, ιδίων κεφαλαίων ή διαπραγμάτευσης (*trade*) των εταιρειών που βρίσκονται σε ένα συγκεκριμένο στάδιο του κύκλου ζωής τους, όπως *spin-offs*, συγχωνεύσεις, *acquisitions*, χρεοκοπίες, αναδιοργανώσεις, ανακεφαλαιοποιήσεις και *share buybacks.*

a. **Distressed Securities**: Κεφάλαια που εμπορεύονται τα χρεόγραφα των επιχειρήσεων που βρίσκονται στο στάδιο της αναδιοργάνωσης ή/και χρεοκοπίας, κυμαινόμενα από παλαιότερο χρέος σε κοινές μετοχές.

b. **Risk Arbitrage**: Κεφάλαια που διαπραγματεύονται χρεόγραφα εταιρειών που εμπλέκονται σε συγχωνεύσεις ή acquisitions. Τυπικά, αγοράζουν τις μετοχές της εταιρείας που θα μεταφερθεί σε άλλο κάτοχο ενώ πουλά τις μετοχές της εταιρείας που θα αποκτήσει την παραπάνω.

c. **Event Driven Multi-strategy**: Κεφάλαια που αφορούν σε διάφορες στρατηγικές, όπως Risk Arbitrage ή Distressed Securities. Μερικές φορές μπορεί να αφορούν σε επενδύσεις σε micro και μικρής κεφαλαιοποίησης δημόσιες επιχειρήσεις που εξοικονομούν χρήματα από τις ιδιωτικές αγορές. Οι διαχειριστές των κεφαλαίων Event Driven Multi-strategy συχνά μεταφέρουν χρηματοοικονομικά προϊόντα μεταξύ των στρατηγικών ανάλογα με τις ευκαιρίες της αγοράς.

iv. RELATIVE VALUE ARBITRAGE

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι στρατηγικές *Relative Value Arbitrage* προσπαθούν να κεφαλαιοποιήσουν τις σχετικές διαφορές στις τιμές των ιδίων κεφαλαίων, του χρέους, των *options* και των *futures*. Το γενικό θέμα των στρατηγικών αυτών είναι ένα «στοίχημα» ότι δύο χρεόγραφα ή τιμές της αγοράς θα συγκλίνουν στο χρόνο. Η ιδέα είναι ότι μία λανθασμένη τιμολόγηση ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος *(instrument)* αναμένεται να συγκλίνει με την θεωρητική ή δίκαιη τιμή του.

a. **Convertible Arbitrage**: Οι μάνατζερ που ακολουθούν αυτή τη στρατηγική προσπαθούν να εκμεταλλευτούν τις όποιες ανωμαλίες τιμολόγησης ανάμεσα στα μετατρέψιμα ομόλογα και στα υποκείμενα κεφάλαιά τους.

b. **Fixed Income Arbitrage**: Κεφάλαια που εκμεταλλεύονται ανωμαλίες τιμολόγησης στην αγορά των ομολόγων και των χρεογράφων. Τυπικές στρατηγικές της κατηγορίας αυτής είναι yield curve arbitrage, sovereign debt arbitrage, corporate yield spreads, municipal yield spreads, cash versus futures trading και mortgage-backed securities arbitrage. Οι μάνατζερ αυτής της στρατηγικής συχνά εξουδετερώνουν τον κίνδυνο των επιτοκίων στα χαρτοφυλάκια τους και χρησιμοποιούν μεγάλη ποσότητα μόχλευσης για να ενισχύσουν τις αποδόσεις.

c. **Equity Market Neutral**: Αυτά τα κεφάλαια συχνά αναφέρονται και ως στρατηγικές undertaking statistical arbitrage. Έχουν ως στόχο να εκμεταλλευτούν τις αναποτελεσματικότητες τιμολόγησης ανάμεσα στα equity securities ενώ, ταυτόχρονα εξουδετερώνουν την έκθεση στον κίνδυνο της αγοράς (έχοντας μηδενικό συντελεστή βήτα).

v. COMBINED STRATEGIES

Οι διαφορετικές κατηγορίες επενδύσεων που αναφέρθηκαν μέχρι στιγμής, έχουν πολύ διαφορετικές παραμέτρους κινδύνου-απόδοσης. Για αυτό το λόγο, αντί να επιλέξει ένας μάνατζερ μία συγκεκριμένη στρατηγική, συνδυάζει διαφορετικά κεφάλαια αντιστάθμισης σε ένα χαρτοφυλάκιο. Αυτή η διαφοροποίηση θα οδηγήσει σε ένα πιο αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο, με λιγότερο κίνδυνο και ενδεχομένως περισσότερη απόδοση.

a. **Multi-strategy Funds**: Κεφάλαια που συνδυάζουν διαφορετικές στρατηγικές μέσα στον ίδιο οργανισμό. Τα περισσότερα Multi-strategy κεφάλαια

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

εφαρμόζουν κάποιας μορφής δυναμικού επιμερισμού (allocation) καθώς αλλάζουν οι συνθήκες στην αγορά.

b. **Funds of Funds**: Είναι κεφάλαια που επενδύουν σε άλλα κεφάλαια hedge funds. Κάποια αυτό-περιορίζονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες κεφαλαίων αντιστάθμισης κινδύνου, αλλά τα περισσότερα επενδύουν «across the board». Η ιδέα που κρύβεται πίσω από αυτά τα κεφάλαια είναι να προσφέρει στους επενδυτές μια «χωρίς-δυσκολία» εναλλακτική για τη δημιουργία ενός καλαθιού με κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου.

Σύμφωνα με τους Malkier και Saha (2005) η μεγαλύτερη κατηγορία των κεφαλαίων αντιστάθμισης κινδύνου ονομάζεται *Long/Short*. Αυτά τα κεφάλαια διαθέτουν σημαντικές *short* θέσεις ή χρησιμοποιούν παράγωγα για να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο της αγοράς για τις long θέσεις τους. Κάποια κεφάλαια της κατηγορίας αυτής άμεσα προσπαθούν να γίνουν «*Equity Market Neutral*», δηλαδή, να έχουν θετικές αποδόσεις ανεξάρτητα από τις κινήσεις της αγοράς. Οι στρατηγικές *arbitrage* έχουν ως στόχο να εκμεταλλευτούν τις λανθασμένες τιμολογήσεις των χρεογράφων (όπως μη κατάλληλη σχετική αξιολόγηση των μετατρέψιμων ομολόγων και των υποκείμενων σε αυτά μετοχών και ομολόγων) ή τις ασυνήθιστες διακυμάνσεις των επιτοκίων ποικίλων χρεογράφων σταθερού εισοδήματος. Για αυτές τις κατηγορίες των κεφαλαίων γίνεται μεγάλη χρήση στατιστικών και μαθηματικών υποδειγμάτων με στόχο να καλυφθούν οι αναποτελεσματικότητες της αγοράς. Τα κεφάλαια *Event Driven* χρησιμοποιούνται για την απόκτηση κερδών λόγω εταιρικών αναδομήσεων ή συγχωνεύσεων. Κατευθυνόμενες στρατηγικές χρησιμοποιούνται από τις κατηγορίες κεφαλαίων *Global Macro, Emerging Markets, Dedicated Short Bias* και *Managed Futures*. Αυτές οι στρατηγικές έχουν ως στόχο απόκτηση κέρδους από τη βραχυπρόθεσμη ταχύτητα (ορμή) κίνησης του συναλλάγματος, των ιδίων κεφαλαίων, των ομολόγων ή των τιμών των προϊόντων. Τα κεφάλαια που ακολουθούν αυτές τις στρατηγικές ονομάζονται «*trend followers*». Η κατηγορία *Fund of Funds* περιλαμβάνει διαχειριζόμενα χαρτοφυλάκια που παρέχουν στον επενδυτή δυνατότητα διαφοροποίησης με στόχο να ταυτίζονται ή να υπερβαίνουν το σημείο αναφοράς της αγοράς (*industry*).

2.6 Χαρακτηριστικά που διέπουν τις χρονολογικές σειρές των hedge funds

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι αποδόσεις των hedge funds ακολουθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών. Αυτά είναι τα παρακάτω:

i) <u>Παχιές ουρές (Fat tails):</u> Τα χρηματοοικονομικά δεδομένα συνήθως "ακολουθούν" κατανομές με παχιές ουρές. Το φαινόμενο αυτό αναφέρεται στην ύπαρξη ακραίων τιμών στις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών τίτλων. Για να εξετάσουμε το φαινόμενο αυτό παρατηρούμε αν οι αποδόσεις του τίτλου παρουσιάζουν υπερβάλλουσα κύρτωση, δηλαδή κύρτωση μεγαλύτερη του 3 που είναι η κύρτωση της κανονικής κατανομής.

ii) <u>Φαινόμενο μόχλευσης (Leverage Effect):</u> Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την ασύμμετρη σχέση των αποδόσεων σήμερα και των τιμών της διακύμανσης αύριο. Αν σήμερα έχουμε καλά νέα για την τιμή μιας μετοχής περιμένουμε ότι η μελλοντική τιμή της διακύμανσης θα είναι χαμηλή. Αντίθετα, αν έχουμε κακά νέα για την τιμή μιας μετοχής, τότε αναμένουμε ότι η τιμή της διακύμανσης την επόμενη περίοδο θα είναι μεγαλύτερη.

iii) <u>Volatility Clustering:</u> Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την ύπαρξη περιόδων με χαμηλή και υψηλή διακύμανση. Στα χρηματοοικονομικά δεδομένα παρατηρούνται περίοδοι διαφορετικής μεταβλητότητας στις τιμές των αποδόσεων. Μικρές ή μεγάλες μεταβολές στις τιμές των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών τίτλων τείνουν να ακολουθούνται από μεταβολές του ίδιου μεγέθους. Επιπλέον, περίοδοι που παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση ακολουθούνται από περιόδους που παρουσιάζουν μικρή διακύμανση και αντίστροφα.

iv) <u>Non trading days:</u> Αυτό το φαινόμενο αναφέρεται στην επίδραση των οικονομικών και πολιτικών γεγονότων που πραγματοποιούνται στο χρονικό διάστημα που δεν πραγματοποιούνται συναλλαγές. Η επίδραση αυτών των γεγονότων συσσωρεύεται και αντανακλάται στη μεταβολή των τιμών των τίτλων την ημέρα του ανοίγματος. Έτσι την Δευτέρα και μετά από αργίες παρατηρείται μεγαλύτερη διακύμανση.

v) <u>Volatility Mean Reversion:</u> Οι τιμές των χρονολογικών σειρών των αποδόσεων των χρηματοοικονομικών τίτλων χαρακτηρίζονται από περιόδους διαφορετικής μεταβλητότητας. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η διακύμανση των τιμών

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

των αποδόσεων να μην παραμένει σταθερή. Όμως παρά το γεγονός αυτό, υπάρχει ένα μέσο επίπεδο όπου μακροχρόνια η διακύμανση των τιμών των αποδόσεων συγκλίνει.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές στρατηγικές των hedge funds καθώς και τα γενικά χαρακτηριστικά τους, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν τρεις πιθανές αιτίες για τις υψηλές αποδόσεις των hedge funds. Αυτές είναι οι εξής υποθέσεις:

i) Τα hedge funds εκμεταλλεύονται τις περιπτώσεις όπου οι ξένες αγορές είναι αναποτελεσματικές. Η αναποτελεσματικότητα στην αγορά μπορεί να υπάρξει όταν οι κανονισμοί περιορίζουν την ροή των κεφαλαίων σε συγκεκριμένους οικονομικούς τομείς ή σε συγκεκριμένες επενδυτικές στρατηγικές. Για παράδειγμα, οι περιορισμοί short-selling σε χαρτοφυλάκια που επιβάλλονται στους διαχειριστές δημιουργούν ευκαιρία κερδοσκοπίας για τα hedge funds. Επιπλέον, στις αναδυόμενες αγορές όπου η εισροή κεφαλαίων δεν υπόκεινται σε περιορισμούς, τα hedge funds εκμεταλλεύονται τις αναποτελεσματικότητες στις τιμές που εμφανίζονται και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την άνοδο των αποδόσεων. Άρα, όταν οι αγορές ωριμάζουν και γίνονται αποτελεσματικές αναμένουμε πτώση των αποδόσεων των hedge funds.

ii) Οι διαχειριστές των hedge funds είναι ιδιαιτέρως ικανοί. Η δομή αμοιβής που χρησιμοποιείται στη διαχείριση των hedge funds είναι με βάση τα κίνητρα των διαχειριστών τους. Σκοπός αυτής της δομής είναι να δελεάζονται άτομα με ιδιαίτερες ικανότητες στη διαχείριση των hedge funds και να εργάζονται για να ικανοποιήσουν τα συμφέροντα των επενδυτών. Οι αμοιβές με βάση το κίνητρο δίνουν στους επενδυτές άμεσα ένα μεγάλο μερίδιο των κερδών. Ωστόσο, μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα οι διαχειριστές να υιοθετούν στρατηγικές με μεγάλο κίνδυνο για το δικό τους συμφέρον, έτσι ώστε αν επιτύχουν υψηλότερες αποδόσεις να ωφεληθούν περισσότερο. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες ποινές ώστε οι διαχειριστές να μην αναλαμβάνουν άσκοπα ριψοκίνδυνες ενέργειες. Τα hedge funds που δεν έχουν υψηλές αποδόσεις δεν δίνουν στους διαχειριστές υψηλές αμοιβές, έτσι σταματούν να λειτουργούν και παραμένουν τα hedge funds με υψηλές αποδόσεις. Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν επαρκή εμπειρικά στοιχεία που να αποδεικνύουν την ικανότητα των διαχειριστών.

iii) Οι υψηλές αποδόσεις αντανακλούν τον υψηλό κίνδυνο. Αν αυτός ο κίνδυνος μπορούσε να ερμηνευτεί πλήρως, τότε πιθανόν οι αποδόσεις των hedge

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

funds να μην ήταν τόσο υψηλές. Οι ειδικοί υπολογίζουν την απόδοση ενός hedge fund με βάση το ρίσκο χρησιμοποιώντας κάποια μέτρα. Ένα από αυτά τα μέτρα είναι το Sharpe ratio με το οποίο συγκρίνουμε τις αποδόσεις διαφορετικών μορφών επενδύσεων. Το Sharpe ratio είναι ο λόγος της υπερβάλλουσας απόδοσης μιας επένδυσης σε σχέση με τα ακίνδυνα κρατικά ομόλογα προς την τυπική απόκλιση των αποδόσεων της επένδυσης. Όσο μεγαλύτερο είναι το Sharpe ratio τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση. Το μέτρο αυτό παίρνει μεγάλη τιμή για τα hedge funds. Από το1889 έως το 1998, τα ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια των hedge funds είχαν Sharpe ratio 1.58, σχεδόν διπλάσιο από το Sharpe ratio του δείκτη S&P 500 που είχε τιμή 0.86. Ωστόσο, δεν υπάρχει ομοφωνία όσον αναφορά τους παράγοντες ρίσκου που επηρεάζουν την απόδοση. Ένα άλλο μέτρο που χρησιμοποιείται για να μετρήσει τις αποδόσεις είναι το Jensen alpha το οποίο δείχνει το ποσό κατά το οποίο η μέση απόδοση του κεφαλαίου υπερβαίνει αυτή που προβλέπεται από το Capital Asset Pricing Model. Όμως, όταν προστεθούν επιπλέον παράγοντες κινδύνου στο CAPM αυτή η παραπάνω απόδοση εξαφανίζεται και το μέτρο Jensen alpha δεν είναι σημαντικά μεγάλο. Άρα, εάν δεν είμαστε βέβαιοι ποιοι παράγοντες κινδύνου επηρεάζουν την απόδοση δεν μπορούμε να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα για την ύπαρξη υπερβάλλουσας απόδοσης.

Οι υψηλές αποδόσεις των hedge funds που παρουσιάστηκαν τη δεκαετία του 1990 δεν αντιπροσωπεύουν τις μακροχρόνιες αποδόσεις που αναμένουμε από αυτά αλλά τις ευνοϊκές οικονομικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την περίοδο αυτή. Η έλλειψη λεπτομερών πληροφοριών για το πώς λειτουργούν τα hedge funds και η ανεπάρκεια δεδομένων που έχουμε, μας εμποδίζει να βγάλουμε αξιόπιστα γενικά συμπεράσματα για τις αιτίες που προκαλούν τις αποδόσεις ή για την πιθανότητα να συνεχιστούν οι υψηλές αποδόσεις στο μέλλον.

2.7 Φήμες που κυκλοφορούν για τα hedge funds

1. Είναι ριψοκίνδυνα επενδυτικά προϊόντα της δεκαετίας του '90 που ταυτίστηκαν με την αχαλίνωτη κερδοσκοπία. Η αλήθεια είναι ότι τα hedge funds υπάρχουν εδώ και πενήντα χρόνια, ωστόσο η μεγάλη τους διάδοση έγινε τη δεκαετία του 1990. **2.** Είναι επιθετικές επενδύσεις. Πολλοί επενδυτές «τρομάζουν» όταν ακούν τη λέξη hedge fund, θεωρώντας ότι πρόκειται για μια επιθετική επένδυση που ενέχει μεγάλο κίνδυνο, καθώς τοποθετείται μόνο σε αγορές που παρουσιάζουν μεγάλες

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διακυμάνσεις. Οι διαχειριστές τους απαντούν ότι σκοπός τους είναι η καταγραφή υπεραξιών, και ως εκ τούτου οι τοποθετήσεις τους γίνονται με βάση αυτόν τον παράγοντα.

3. Κάνουν όλα το ίδιο πράγμα. Η αλήθεια είναι ότι υπάρχουν πολλές κατηγορίες και υποκατηγορίες hedge fund, που προσφέρουν διαφορετικές αναλογίες ρίσκου - απόδοσης. Τα περισσότερα από τα 5.500 hedge funds ακολουθούν διαφορετικές στρατηγικές και τα χαρτοφυλάκιά τους ποικίλλουν σημαντικά, δίνοντας τη δυνατότητα στον επενδυτή να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο με σταθμισμένο κίνδυνο, το οποίο να ταιριάζει με το επενδυτικό του προφίλ.

4. Χρησιμοποιούν επιθετικά τη μόχλευση και τα παράγωγα. Αυτό εξαρτάται από τη στρατηγική που ακολουθεί το κάθε hedge fund. Μπορεί κάποιο να επενδύει μεγάλο μέρος του χαρτοφυλακίου του σε παράγωγα ή κάποιο άλλο να διατηρεί μεγάλη ρευστότητα διαχρονικά. Άλλωστε δεν υπάρχουν κανόνες ως προς την κατανομή των κεφαλαίων στις διάφορες μορφές επένδυσης σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, στα οποία η σύνθεση του χαρτοφυλακίου είναι δεδομένη.

5. Έχουν μεγάλη αστάθεια στις αποδόσεις. Το αντίθετο συμβαίνει αν χρησιμοποιηθούν σωστά από τον επενδυτή. Συγκεκριμένα δίνουν τη δυνατότητα στον επενδυτή να πετύχει υψηλότερες αποδόσεις με μικρότερο ρίσκο.

6. Είναι ακριβά και χρεώνουν υψηλές προμήθειες. Οι διαχειριστές των hedge funds όταν ακούν την παραπάνω φράση απαντούν ως εξής: «Θα προτιμούσατε να πληρώνατε προμήθεια 1%-2% για ένα αμοιβαίο κεφάλαιο για το οποίο δεν έχετε εξασφαλισμένη απόδοση ή να πληρώσετε 1,5% συν μια αμοιβή ανάλογα με την απόδοση που επιτυγχάνεται για να επενδύσετε σε ένα hedge fund που προσφέρει απόδοση ίση με το επιτόκιο Libor συν 10% ανά έτος;».

7. Προτιμούν μόνο τις πτωτικές αγορές. Τα hedge funds προσαρμόζονται στις συνθήκες που επικρατούν στην αγορά. Η αλήθεια είναι ότι τα τελευταία 10 χρόνια έχουν προστατεύσει τους επενδυτές από το «σύνδρομο της ανυπομονησίας». Ο δείκτης των hedge funds τη δεκαετία 1993-2003 σημείωνε θετικές αποδόσεις όλα τα χρόνια, ακόμη και μετά το 2000, όταν τα διεθνή χρηματιστήρια ξεκίνησαν την πτωτική τους πορεία.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

8. Οι επενδυτές που τοποθετούνται σε hedge funds δεν έχουν τη δυνατότητα να ρευστοποιήσουν τις θέσεις τους ανά πάσα στιγμή. Εν μέρει η παραπάνω πρόταση είναι αληθινή. Και αυτό διότι τα hedge funds δίνουν τη δυνατότητα στους επενδυτές να αποσύρουν τα κεφάλαιά τους σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα, π.χ. ανά μήνα ή ανά τρίμηνο. Πάντως οι διαχειριστές τους τονίζουν ότι η επένδυση σε αυτά πρέπει να είναι τουλάχιστον μεσοπρόθεσμη.

9. Δεν διακρίνονται από διαφάνεια. Η αλήθεια είναι ότι οι περισσότεροι διαχειριστές δεν αποκαλύπτουν τις τεχνικές που χρησιμοποιούν και τις πληροφορίες που διαθέτουν για να πραγματοποιήσουν τα κέρδη τους. Αυτό συμβαίνει για ευνόητους λόγους. Υπάρχουν πάντως και hedge funds που «πωλούν» μαζί με το βασικό προϊόν τους και τη διαφάνεια.

2.8 Προβλήματα που προκύπτουν από την επένδυση σε hedge funds

Τα χαρακτηριστικά των hedge funds που αναφέρουμε παραπάνω καθώς και η έλλειψη διαφάνειας από τους διαχειριστές για τις μεθόδους που χρησιμοποιούν, που είναι ένα αρκετά συχνό φαινόμενο, δυσκολεύουν την εκτίμηση των αποδόσεων των hedge funds. Αντίθετα με τα παραδοσιακά κεφάλαια όπου ο κίνδυνος μιας πτώσης της αγοράς αποτελεί τη μεγαλύτερη ανησυχία του επενδυτή, στα hedge funds η ανησυχία του επενδυτή συνδέεται με την χαμηλή επίδοση των διαχειριστών τους. Επιπλέον, τα επενδυτικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι διαχειριστές και οι τεχνικές, όπως τα παράγωγα, ο δανεισμός και οι ανοικτές πωλήσεις αυξάνουν τον συνολικό κίνδυνο. Η πολυπλοκότητα των στρατηγικών των hedge funds εκθέτει τα χαρτοφυλάκια τους σε πληθώρα παραγόντων κινδύνου και αυξάνει την πιθανότητα λανθασμένου προσδιορισμού του μοντέλου, αφού δεν υπάρχει ένα γενικώς αποδεκτό μοντέλο για την περιγραφή των hedge funds.

Επιπλέον λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των hedge funds οι αποδόσεις τους χαρακτηρίζονται από μη γραμμικότητα και ακολουθούν κατανομές μη κανονικές, με παχιές ουρές και ασύμμετρες. Η μη γραμμικότητα των αποδόσεων συνδέεται με κάποια γεγονότα στην αγορά και οικονομικές κρίσεις που συνέβησαν τις τελευταίες δεκαετίες.

Ένα άλλο μειονέκτημα των hedge funds είναι ότι έχουμε αξιόπιστα δεδομένα από την δεκαετία του ’90 και έπειτα. Αυτή η περίοδος συμπίπτει με την περίοδο που

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

η αμερικάνικη αγορά ήταν ανοδική. Όμως αυτή η περίοδος είναι σχετικά σύντομη και τα δεδομένα δεν επαρκούν για να εξετάσουμε τη συμπεριφορά των hedge funds στις διαφορετικές συνθήκες της αγοράς.

Τα παραπάνω προβλήματα δυσκολεύουν τους διαχειριστές να αποφασίσουν το ποσοστό των hedge funds που πρέπει να συμπεριλάβουν στο χαρτοφυλάκιο. Είναι προφανές ότι το κατάλληλο υπόδειγμα για την μοντελοποίηση των hedge funds πρέπει να συλλαμβάνει την συμπεριφορά των αποδόσεων καθώς οι συνθήκες στην αγορά μεταβάλλονται.

Οι κίνδυνοι μετριάζονται από την έλλειψη δυνατότητας των επενδυτών να αποσυρθούν πριν από ένα χρόνο και σε ορισμένες περιπτώσεις πριν από δυο χρόνια από την αρχική κατάθεση, από την απαίτηση των prime brokers έναντι των hedge funds να καταθέτουν εγγυήσεις ή περιθώρια, από την υποχρέωση των τραπεζών που τους δανείζουν να τηρούν αποτελεσματικά συστήματα ελέγχου των κινδύνων και από την τακτική των εποπτικών αρχών να ασκούν πιέσεις ώστε ο ανταγωνισμός μεταξύ των prime brokers για την κατάκτηση της πελατείας των hedge funds να μην οδηγεί σε χαλάρωση της πολιτικής ελέγχου των κινδύνων. Καταβάλλεται επίσης προσπάθεια από τις ρυθμιστικές αρχές όπως: α) να βελτιωθεί η διαθέσιμη πληροφόρηση για τις αγορές στις οποίες δραστηριοποιούνται τα κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου και β) να γίνουν αποδεκτές διαδικασίες που στοχεύουν στην απόκτηση πληροφόρησης και εμπειρίας για τη διαχείριση των κινδύνων που προκύπτουν από τη δράση αυτών των κεφαλαίων.

Επομένως, παρά τα θετικά χαρακτηριστικά των hedge funds, υπάρχουν και αρκετά μειονεκτήματα. Οι επενδυτές πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους ότι οι επενδύσεις σε hedge funds περιλαμβάνουν κίνδυνο καθώς δεν διασφαλίζουν θετικές αποδόσεις ενώ οι επιδόσεις του παρελθόντος δεν αποτελούν ένδειξη για τα μελλοντικά αποτελέσματα. Το μέλλον είναι αβέβαιο σε μεγάλο βαθμό οπότε κάθε επενδυτής πρέπει να φροντίζει να είναι ενημερωμένος, να επικοινωνεί και να συζητά με τον χρηματοοικονομικό του σύμβουλο για τα hedge funds που διατίθενται, να εκτιμά τα δυνητικά οφέλη και τους κινδύνους και έτσι να προσδιορίζει αν έχουν θέση στο χαρτοφυλάκιο του. Επιπλέον, να εξετάζει αν η εταιρεία διαχείρισης είναι καλά οργανωμένη, με την απαιτούμενη υποδομή, αν ακολουθεί ικανοποιητική διαδικασία στις επενδύσεις και στην περίπτωση των funds of hedge funds, αν προσφέρει

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

λογικούς όρους στο ύψος της ελάχιστης επένδυσης και στις προμήθειες. Τέλος, ο επενδυτής πρέπει να διαβάζει τα κείμενα που του παρέχει η εταιρεία και να προσδιορίζει το κεφάλαιο που θα επενδύσει στο hedge fund που έχει το κατάλληλο «ύφος» γι' αυτόν.

2.9 Σφάλματα στα δεδομένα των hedge funds

Τα δεδομένα των hedge funds υπόκεινται σε τριών ειδών σφάλματα, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων των ερευνητών. Χρησιμοποιώντας, όμως, κεφάλαια που περιλαμβάνουν δεδομένα hedge funds (funds of hedge funds - FOF) τα σφάλματα αυτά μπορούν να μειωθούν ή να εξαλειφθούν. Τα σφάλματα είναι τα εξής:

1) <u>Σφάλμα επιλογής (selection bias):</u> Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια, τα hedge funds, δεν είναι υποχρεωτικό να αποκαλύψουν τις θέσεις που παίρνουν στα χρεόγραφα και μπορούν να τις μεταβάλλουν συχνά. Επιπλέον δεν υπάρχει μια εταιρεία όπου εκεί να συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες για τα hedge funds, όπως υπάρχει για τα αμοιβαία κεφάλαια. Το σφάλμα επιλογής προκύπτει αν το δείγμα που παίρνουμε από τη βάση δεδομένων δεν είναι αντιπροσωπευτικό όλων των hedge funds. Αυτό συμβαίνει γιατί η εισαγωγή δεδομένων στη βάση δεν είναι υποχρεωτική. Οι διαχειριστές των κεφαλαίων αποφασίζουν αν θα αναφέρουν τις επιδόσεις του συγκεκριμένου fund, σε ποιον θα τις αναφέρουν και πότε. Αυτό είναι αυτονόητο ότι δημιουργεί ποιοτικές διαφορές στις βάσεις δεδομένων και άρα καμία βάση δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτική του συνόλου των βάσεων. Από τη μια μεριά θα περίμενε κανείς ότι μόνο τα hedge funds με καλή απόδοση θέλουν να συμπεριληφθούν στις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων, προκαλώντας θετική μεροληψία (upward bias). Από την άλλη μεριά, hedge funds τα οποία έχουν αποδώσει πολύ καλά στο παρελθόν και έχουν προσεγγίσει το επιδιωκόμενο μέγεθος τους, δεν χρειάζεται να προσελκύσουν νέους επενδυτές. Δηλαδή δεν έχουν ανάγκη να εμπεριέχονται σε μια βάση δεδομένων, προκαλώντας έτσι μια αρνητική μεροληψία (downward bias). Οι Fung and Hsieh (2000) πάντως εκτιμούν ότι οι δυο αυτές αντίθετες επιδράσεις μπορεί να οδηγούν σε ασήμαντη μεροληψία.

2) <u>Σφάλμα επιβίωσης (survivorship bias):</u> Αυτό το σφάλμα παρουσιάζεται συχνά στα αμοιβαία κεφάλαια. Οι περισσότερες βάσεις δεδομένων παρέχουν πληροφορίες για κεφάλαια που είναι σε χρήση. Κεφάλαια τα οποία έχουν σταματήσει

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

να χρησιμοποιούνται θεωρούνται μη χρήσιμα και διαγράφονται από τη βάση δεδομένων. Το σφάλμα επιβίωσης προκύπτει επειδή η απόδοση κεφαλαίων που τείνουν να εξαφανιστούν είναι χειρότερη από την απόδοση κεφαλαίων που επιβιώνουν.

Τα διαθέσιμα δεδομένα των hedge funds απέχουν πολύ από το να είναι ιδανικά. Η μεροληψία επιβίωσης συστηματικά επιδρά όταν οι διαχειριστές με μέτριες ή κακές επιδώσεις αποσύρουν το κεφάλαιο που διαχειρίζονται από την αγορά, ενώ διαχειριστές με καλές επιδόσεις παραμένουν. Τα ιστορικά δεδομένα μπορεί να επιδεικνύουν τέτοια επίπεδα μεροληψίας ώστε οι επενδυτές να υποεκτιμούν ή να υπερεκτιμούν τα αποτελέσματα τα οποία λαμβάνουν υπ' όψη καθώς και το υφιστάμενο επίπεδο κινδύνου που αναλαμβάνουν, στην περίπτωση των επενδύσεων τους σε hedge funds.

Ένα άλλο πρόβλημα το οποίο δύναται να προκύψει στην προσπάθεια αξιολόγησης της αποδοτικότητας των hedge funds, είναι το γεγονός ότι τα περισσότερα κεφάλαια δεν αναφέρουν τα αποτελέσματα-αποδόσεις τους στις διαθέσιμες βάσεις δεδομένων. Κατά συνέπεια, κάθε βάση δεδομένων καλύπτει ένα διαφορετικό υποσύνολο του πληθυσμού των hedge funds και αυτό σίγουρα επιφέρει διαφορετικά και ίσως αντικρουόμενα συμπεράσματα, λόγω της χρησιμοποίησης διαφορετικών βάσεων.

3) <u>Σφάλμα άμεσης ιστορίας (instant history bias):</u> Όταν ένα κεφάλαιο εισάγεται σε μια βάση δεδομένων επισυνάπτεται και η πρόσφατη ιστορία του στη βάση. Αυτό δημιουργεί το σφάλμα άμεσης ιστορίας. Αν η απόδοση ενός κεφαλαίου είναι καλή τότε αυτό εισάγεται στη βάση δεδομένων, αν είναι κακή δεν εισάγεται. Καθώς τα hedge funds απαγορεύεται να διαφημίζονται, οι διαχειριστές τους θεωρούν τη συμμετοχή τους κυρίως ως εργαλείο μάρκετινγκ και γενικά διαφήμισης. Σαν αποτέλεσμα η μέση απόδοση στη βάση να κινείται ανοδικά. Όταν οι δείκτες hedge funds κατασκευάζονται από αυτές τις βάσεις τότε υπόκεινται σε σφάλματα άμεσης ιστορίας. Ωστόσο υπάρχουν δείκτες που διορθώνουν αυτά τα σφάλματα στο βαθμό που αυτό είναι δυνατό.

Σύμφωνα με τους Brown, Goetzmann και Park (1998), Fung και Hsieh (2000), μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια διαδικασία δυο σταδίων προκειμένου να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε το επίπεδο αυτής της μεροληψίας που υπάρχει στη βάση

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

δεδομένων των hedge funds. Καταρχήν, κάποιος μπορεί να εκτιμήσει τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις του παρατηρούμενου χαρτοφυλακίου το οποίο επενδύει σε όλα τα funds της συγκεκριμένης βάσης και τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις του προσαρμοσμένου παρατηρούμενου χαρτοφυλακίου το οποίο κατασκευάζεται από την επένδυση σε όλα τα funds αφού όμως πρώτα διαγραφούν οι αποδόσεις των πρώτων μηνών. Έπειτα, συγκρίνουμε τις υπολογισμένες μηνιαίες αποδόσεις των δυο χαρτοφυλακίων και η διαφορά τους μας δίνει το επίπεδο της μεροληψίας.

4) <u>Σφάλμα δειγματοληψίας πολλών περιόδων (Multi-Period sampling bias):</u> Ανάλογα με το είδος μελέτης, μπορεί να είναι απαραίτητη μια μεγάλη ποσότητα ιστορικών αποδόσεων αφού εάν αυτό δεν ισχύει τότε είναι πολύ πιθανό να έχουμε σφάλμα λόγω ύπαρξης δειγμάτων πολλών περιόδων. Αν και αυτό δεν αποτελεί τυπικό πρόβλημα των hedge funds εντούτοις αφού η χρονολογική σειρά των αποδόσεων τους είναι ιδιαίτερα μικρή, ίσως να πρέπει να εξεταστεί αυτό το είδος της μεροληψίας το οποίο θα πρέπει να σημειωθεί πως δεν έχει καμία σχέση με τους προμηθευτές δεδομένων, αλλά όμως συσχετίζεται με το γεγονός ότι οι επενδυτές θα θέλουν να επενδύουν σε κεφάλαια με επαρκή ιστορία. Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό της μεροληψίας οι Ackermann, Mcenally και Ravenscraft (1999) επιχειρηματολογούν υπέρ μιας εκτίμησης με δείγμα τουλάχιστον 24 μηνιαίων παρατηρήσεων, ενώ οι Fung και Hsieh (2000) απαιτούν τουλάχιστον 36 ιστορικές αποδόσεις για κάθε fund στην ανάλυση τους, αν και σημειώνουν πως αυτού του είδους η μεροληψία είναι πολύ μικρή έως ασήμαντη.

2.10 Funds of Hedge Funds

Ένας τρόπος για να διορθωθούν τα σφάλματα που αναφέραμε παραπάνω είναι να χρησιμοποιήσουμε αποδόσεις από funds of hedge funds. Η συγκεκριμένη κατηγορία αφορά την τοποθέτηση επενδυτικών κεφαλαίων από την πλευρά των διαχειριστών σε άλλα hedge funds. Στην ουσία υπάρχει ένας διαχειριστής, αλλά έμμεσα λειτουργούν όλοι οι διαχειριστές των ξεχωριστών hedge funds. Τα hedge funds αυτά ακολουθούν είτε την ίδια στρατηγική είτε ένα εύρος διαφορετικών στρατηγικών. Στην περίπτωση που τα hedge funds εφαρμόζουν διαφορετικές στρατηγικές, επιτυγχάνεται διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου και συνεπώς μείωση του κινδύνου. Τα δεδομένα των funds of hedge funds είναι λιγότερο επιρρεπή και στα τρία είδη σφαλμάτων. Ενώ το fund of hedge funds, δεν προστατεύει έναντι μιας

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

απώλειας κεφαλαίου, μπορεί να βοηθήσει στην εξομάλυνση των επιδράσεων της μεταβλητότητας κάθε ξεχωριστής στρατηγικής hedge fund.

Η χρήση των funds of hedge funds έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

i) Εάν κάποιο hedge fund δεν ανήκει σε κάποια βάση δεδομένων τότε η απόδοσή του αντανακλάται στην απόδοση του fund of hedge funds. Έτσι οι αποδόσεις των funds of hedge funds υπόκεινται σε μικρότερο σφάλμα επιλογής από ότι τα hedge funds.

ii) Εάν κάποιο fund of hedge funds επενδύει σε ένα hedge fund που αργότερα σταματάει να λειτουργεί, η απόδοση αυτού του hedge funds συμπεριλαμβάνεται στις ιστορικές αποδόσεις του fund of hedge funds. Έτσι μειώνεται το σφάλμα επιβίωσης.

iii) Εάν κάποιο fund of hedge funds επενδύει σε ένα hedge fund, τότε η πρόσφατη ιστορία αυτού του hedge fund δεν συμπεριλαμβάνεται στις ιστορικές αποδόσεις του fund of hedge funds. Έτσι μειώνεται το σφάλμα άμεσης ιστορίας.

iv) Σε αντίθεση με τις αποδόσεις των δεικτών από hedge funds, οι αποδόσεις των funds of hedge funds συμπεριλαμβάνουν το κόστος από την έρευνα, την επιμέλεια, την επιλογή των hedge funds και άλλα εμπόδια που προκύπτουν, όπως κεφάλαια που είναι «κλειστά» ή hedge funds από τα οποία δεν μπορείς να κάνεις άρση χρημάτων. Έτσι τα funds of hedge funds αντιπροσωπεύουν την πραγματική απόδοση του κεφαλαίου που επενδύεται στα hedge funds.

Ο διαχειριστής του fund of hedge funds τα επιλέγει μέσω μιας προσεκτικής αποτίμησης της διαχείρισης κάθε hedge fund και βάσει ευρείας σειράς κριτηρίων αναλαμβάνει την ευθύνη κατανομής των επενδύσεων σε διάφορες στρατηγικές και διαχειρίζεται τα χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Ελέγχει συνεχώς και παρακολουθεί την εξέλιξη της επένδυσης, τους κινδύνους και τη στρατηγική του κάθε hedge fund, μια αρκετά απαιτητική δραστηριότητα που προϋποθέτει ξεχωριστή εμπειρία από την πλευρά του, αν ληφθεί υπόψη ότι υπάρχουν χιλιάδες hedge funds προς διάθεση στις αγορές. Η αξία των καθαρών περιουσιακών στοιχείων ενός fund of hedge funds κυμαίνεται με βάση την αξία των ξεχωριστών hedge funds στα οποία επενδύει.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2.11 Βάσεις δεδομένων

Η έλλειψη ύπαρξης σαφούς νομοθετικού πλαισίου που να αναφέρεται στις επενδύσεις των hedge funds έχει ως αποτέλεσμα τη μη υποχρεωτική αναφορά των αποδόσεων σε κάποια νομοθετική αρχή, όπως συμβαίνει με τα αμοιβαία κεφάλαια. Πολλές φορές όμως οι διαχειριστές των hedge funds στην προσπάθεια τους να προσελκύσουν νέους πελάτες παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις τους. Οι πληροφορίες αυτές συλλέγονται από διάφορους οργανισμούς οι οποίοι κατασκευάζουν δείκτες που αφορούν τόσο τη συνολική απόδοση όσο και τις αποδόσεις κάθε μιας από τις στρατηγικές.

Οι συνηθέστερες βάσεις hedge funds από τις οποίες αντλούμε τα δεδομένα μας είναι:

i) TASS Research

ii) Hedge Fund Research (HFR)

iii) Zurich Capital Markets / Managed Accounts Reports (ZCM/MAR).

Οι Agarwal, Daniel και Naik (2004) εξέτασαν την σύνθεση των βάσεων αυτών και παρατήρησαν ότι: συνολικά υπάρχουν 1776 hedge funds σε λειτουργία. Στην βάση TASS υπάρχουν 983 hedge funds σε λειτουργία, στην HFR 1063 και στην ZCM/MAR 828. Ωστόσο, μόνο 309 hedge funds ανήκουν και στις τρεις βάσεις. Έτσι, παρατηρούνται διαφορές στα δείγματα και άρα στις αποδόσεις των δεικτών που προέρχονται από τις διαφορετικές βάσεις.

Η Hedge Funds Research είναι μια από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες βάσεις δεδομένων. Είναι μια εταιρεία έρευνας που ειδικεύεται στη συνάθροιση, διάθεση και ανάλυση πληροφοριών που αφορούν τις εναλλακτικές μορφές επένδυσης των hedge funds. Επιπλέον, παράγει μια σειρά από προϊόντα που αναφέρονται στην έρευνα εναλλακτικών επενδύσεων, όπως είναι η τετραμηνιαία αναφορά για την πορεία του κλάδου γενικά καθώς και η κατασκευή και η διάθεση των δεικτών HFRI μηνιαίας απόδοσης οι οποίοι αποτελούν το σύνηθες σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της απόδοσης του κλάδου.

2.12 Δείκτες hedge funds

Όπως αναφέραμε οι δείκτες αποτελούν σημαντικό σημείο αναφοράς για την εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν την απόδοση των hedge funds και αποτελούν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ένα χρήσιμο και αντιπροσωπευτικό στατιστικό μέτρο της αγοράς κατά τη διάρκεια του χρόνου. Ο στόχος ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου είναι να ξεπερνά την απόδοση των βασικών σύνθετων δεικτών. Οι σύνθετοι δείκτες (composite indices) σχηματίζονται από μεγάλο πλήθος παραγόντων που σταθμίζονται. Οι δείκτες των hedge funds διαφέρουν όχι μόνο επειδή κατασκευάζονται με διαφορετικές μεθόδους αλλά και επειδή προέρχονται από διαφορετικά υποσύνολα δεδομένων. Για παράδειγμα οι HFR Composite Index (HFRI) και Tremont Composite Index (CTI/CSFB) δεν θεωρούνται στενά υποκατάστατα και επηρεάζονται διαφορετικά από τον κίνδυνο.

HFR Composite Index: Ένας πολύ σημαντικός δείκτης ο οποίος χρησιμοποιείται από πολλούς διαχειριστές hedge funds για τη σύγκριση της απόδοσής του με τις αποδόσεις των hedge funds που έχουν στην κατοχή τους είναι ο HFRI. Οι δείκτες HFRI είναι ισοβαρείς, δηλαδή τα επιμέρους hedge funds που τους αποτελούν έχουν τα ίδια βάρη και είναι διαχωρισμένοι σε 37 κατηγορίες ανάλογα με τις αντίστοιχες στρατηγικές. Επιπλέον, δεν υπάρχει ελάχιστο μέγεθος κεφαλαίου και ούτε ελάχιστο ή μέγιστο χρονικό περιθώριο που ένα hedge fund θα πρέπει να είναι ενεργό, με την έννοια του trading, προκειμένου να συμπεριληφθεί ένα hedge fund στον δείκτη HFRI. Οι δείκτες ανανεώνονται τρεις φορές το μήνα και περιλαμβάνουν ημεδαπά και αλλοδαπά hedge funds. Βασική προϋπόθεση για να συμπεριληφθεί ένα hedge fund σε ένα δείκτη είναι η μηνιαία αναφορά αποδόσεων οι οποίες δεν περιλαμβάνουν οποιασδήποτε μορφής χρεώσεις (διαχειριστικές ή άλλες) καθώς και τα αναφερόμενα κεφάλαια να είναι σε δολάρια ΗΠΑ.

Tremont Composite Index: Ένας άλλος πολύ σημαντικός δείκτης είναι ο Tremont Composite Index/ CSFB, όπου τον Αύγουστο του 2004 περιλάμβανε 387 funds. Είναι αντιπροσωπευτικός των hedge funds και είναι διαχωρισμένος σε 10 κατηγορίες. Τα κεφάλαια που περιλαμβάνει προέρχονται από την βάση TASS η οποία έχει 3000 funds. Ο δείκτης αυτός εκπροσωπεί τουλάχιστον το 85% του συνόλου των κεφαλαίων υπό διαχείριση. Η κατασκευή του είναι πλήρως αμερόληπτη, αφού ένας καλός δείκτης πρέπει να παρέχει μια αξιόπιστη εικόνα της απόδοσης των hedge funds. Για να πετύχει αυτό πρέπει να λαμβάνει υπόψη του την απόδοση και το σχετικό μέγεθος ενός hedge fund σε σχέση με ένα άλλο και σε σχέση με όλο το σύνολο των hedge funds. Ακόμα, ένας δείκτης πρέπει να είναι συνεπής στα κριτήρια επιλογής των hedge funds. Το σύνολο των hedge funds που συνθέτουν τον δείκτη

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πρέπει να ορίζεται σαφώς από κανόνες που είναι δημοσίως διαθέσιμοι και δεν υπόκεινται σε αυθαίρετη ερμηνεία. Επιπλέον, ένας δείκτης πρέπει να χαρακτηρίζεται από διαφάνεια. Τα hedge funds από τα οποία αποτελείται πρέπει να είναι δημοσιευμένα και οποιεσδήποτε αλλαγές σε αυτά ή στα κριτήρια επιλογής ή στον τρόπο υπολογισμού του δείκτη πρέπει να ανακοινώνεται εκ των προτέρων. Για την επίβλεψη του δείκτη και την διατήρηση της αντικειμενικότητας του υπάρχει μια διοικητική επιτροπή που εγκρίνει όλες τις αλλαγές. Βασική προϋπόθεση για να συμπεριληφθεί ένα hedge fund στο δείκτη είναι η μηνιαία και ακριβής αναφορά αποδόσεων και το ελάχιστο μέγεθος των κεφαλαίων υπό διαχείριση να είναι 10 εκατομμύρια δολάρια.

MSCI Hedge Funds Index: Ο δείκτης αυτός αντανακλά τη δομή και τη σύνθεση του συνόλου των hedge funds. Χωρίζεται σε οκτώ κατηγορίες με βάση οκτώ στρατηγικές επένδυσης. Κάθε δείκτης περιέχει funds εβδομαδιαίως ρευστοποιήσιμα, πράγμα που κάνει τον δείκτη πιο λειτουργικό. Μέχρι τον Ιούλιο του 2007 ο MSCI περιείχε 151 funds. Ο δείκτης χαρακτηρίζεται από διαφάνεια, αμεροληψία και αντικειμενικότητα. Οι πληροφορίες διατίθενται μόνο σε εξειδικευμένους διαχειριστές. Τα κεφάλαια που περιλαμβάνει προέρχονται από την βάση Lyxor και πρέπει να είναι σε δολάρια ΗΠΑ.

Standard and Poor's 500 Index (S&P 500): Ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει 500 μετοχές οι οποίες επιλέγονται με διάφορα κριτήρια, όπως το μέγεθος της αγοράς και ο βαθμός ρευστότητας της μετοχής. Κατασκευάστηκε για να είναι ο βασικός δείκτης μετοχών των ΗΠΑ και να αντανακλά τις αποδόσεις και τον κίνδυνο μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης. Ενώ ο δείκτης Dow Jones Industrial Average ήταν ο πιο δημοφιλής στην Αμερική, επειδή περιείχε μόνο 30 εταιρείες κρίθηκε σκόπιμο ότι ο S&P 500 είναι πιο αντιπροσωπευτικός της αμερικάνικης αγοράς. Οι μετοχές επιλέγονται από ειδικούς που ανήκουν στον οργανισμό Standard & Poor's. Το βάρος κάθε μετοχής στον δείκτη είναι ανάλογο με την αξία της στην αγορά, δηλαδή το ποσοστό συμμετοχής στον δείκτη είναι ανάλογο του βαθμού κεφαλαιοποίησης της μετοχής. Ο S&P 500 περιλαμβάνει μετοχές ανάπτυξης που διακυμαίνονται έντονα και κυρίως κατά τη διάρκεια του Technology bubble και μετοχές αξίας που διακυμαίνονται λιγότερο.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ

3.1 Υποδείγματα που μοντελοποιούν την αναμενόμενη απόδοση των Hedge Funds

Υπάρχουν πολλά μέτρα απόδοσης Hedge Funds που έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία, όπως αυτά των Jensen, Sharpe και Treynor. Τα μέτρα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως στα χρηματοοικονομικά λόγω της ευκολίας τους στις εμπειρικές εφαρμογές, αλλά και λόγω του μεγάλου ενδιαφέροντος τους όσον αφορά τη μέτρηση της απόδοσης των χαρτοφυλακίων.

Πολλές φορές όμως τα συμπεράσματα αναλύσεων που βασίζονται σε διαφορετικά υποδείγματα δεν συμφωνούν μεταξύ τους στην αξιολόγηση των επενδύσεων. Αυτό κυρίως οφείλεται στην υπόθεση της εξάρτησης των αποδόσεων από το δείκτη της αγοράς και μόνο. Κρίθηκε λοιπόν σκόπιμο να χρησιμοποιηθούν υποδείγματα με περισσότερους από έναν παράγοντες προκειμένου να υπάρχει σύγκλιση απόψεων και μεγαλύτερη επεξήγηση της μεταβλητότητας των αποδόσεων των επενδύσεων. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν προταθεί αρκετά υποδείγματα που χρησιμοποιούνται για να μοντελοποιήσουν και να εξηγήσουν ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών στοιχείων. Θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια τα ποιο σημαντικά.

Το υπόδειγμα που πρότεινε ο Jensen (1968) θεωρεί ότι η αξιολόγηση ενός τίτλου μπορεί να γίνει λαμβάνοντας υπόψη το σταθερό όρο (alpha) και έγινε γνωστό ως Jensen's alpha. Νωρίτερα οι Sharpe (1964) και Lintner (1965) πρότειναν το συντελεστή beta. Αποδείχθηκε όμως ότι οι διαστρωματικές μεταβολές των μέσων αποδόσεων των κοινών μετοχών στις Η.Π.Α. εμφανίζουν μικρή σχέση με το συντελεστή αυτό. Για να διορθωθεί αυτή η ατέλεια οι ερευνητές συμπεριέλαβαν στα υποδείγματα και άλλους παράγοντες όπως το μέγεθος της επιχείρησης (Banz, 1981), τους δείκτες της σχέσης κέρδους/τιμής (Basu, 1983), το ύψος των δανείων που έχει η επιχείρηση (Bhandari, 1988), το λόγο λογιστικής προς χρηματιστηριακής αξίας - book to market (Rosenberg, Reid and Lanstein 1985, Fama και French 1992), τις αποδόσεις των μετοχών (Litzenberger και Ramaswamy, 1979, 1982) κ.α.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Έτσι προτάθηκαν τα υποδείγματα πολλών παραγόντων με σημαντικότερα το υπόδειγμα τριών παραγόντων των Fama και French (1993), το υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων του Carhart (1997), το υπόδειγμα πολλών παραγόντων των Blake, Elton και Gruber (1993) μεταξύ άλλων.

3.1.1 Το υπόδειγμα τριών παραγόντων των Fama και French

Το υπόδειγμα των Fama και French (1993) είναι το πρώτο υπόδειγμα που προτάθηκε προσπαθώντας να λυθούν τα προβλήματα των single factor models. Το μοντέλο αυτό λαμβάνει υπόψη δύο παράγοντες επιπλέον: το ύψος κεφαλαιοποίησης των μετοχών που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο και το λόγο της λογιστικής αξίας μετοχής προς την αγοραία αξία της μετοχής.

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{i1}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{i2} SMB_t + \beta_{i3} HML_t + \varepsilon_{it} \qquad t = 1, 2, ..., T$$

όπου,

R_{it} η απόδοση του χαρτοφυλακίου *i* τον μήνα *t*.

R_{ft} η απόδοση μηδενικού κινδύνου το μήνα *t*.

R_{Mt} η απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς το μήνα *t*.

SMB_t είναι η διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μικρής κεφαλαιοποίησης από την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μεγάλης κεφαλαιοποίησης ('small minus big') το μήνα *t* ή *factor-mimicking portfolio for size*.

HML_t είναι η διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών με υψηλό δείκτη book to market από ένα άλλο χαρτοφυλάκιο με χαμηλό δείκτη book to market ('high minus low') το μήνα *t*.

Στη συνέχεια οι Fama και French (1998) πρότειναν μια διεθνή έκδοση του παραπάνω μοντέλου συμπεριλαμβάνοντας 12 από τις κυριότερες χώρες της EAFE (Europe, Australia, και Far East) και διάφορες αναπτυσσόμενες αγορές, επεκτείνοντας τον δείκτη book to market (δηλαδή τον παράγοντα HML). Το υπόδειγμα είναι το παρακάτω:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{i1}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{i2} IHML_t + \varepsilon_{it} \qquad t = 1, 2, ..., T$$

όπου, $IHML_t$ είναι η διεθνής έκδοση του παράγοντα HML_t.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.1.2 Το υπόδειγμα τεσσάρων παραγόντων του Carhart

Το υπόδειγμα των Fama και French είναι σαφώς ανώτερο από αυτά που είχαν προταθεί μέχρι εκείνη τη χρονική περίοδο ωστόσο δεν μπορεί να εξηγήσει τις διαστρωματικές αποκλίσεις στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων ειδικά όταν ληφθεί υπόψη η momentum επίδραση (Jegadeesh και Titman, 1993). Αυτή η επίδραση προσπαθεί να ερμηνεύσει τη συμβολή του διαχειριστή στην απόδοση ενός χαρτοφυλακίου π.χ. αν αγοράσει τις μετοχές που παρουσίασαν τις μεγαλύτερες αποδόσεις στο παρελθόν και πουλήσει αυτές που παρουσίασαν τις μικρότερες αποδόσεις το ίδιο διάστημα.

Ο Carhart (1997) πρόσθεσε στο υπόδειγμα των Fama και French έναν ακόμη παράγοντα που ήταν η momentum επίδραση. Το υπόδειγμα που προκύπτει είναι ένα υπόδειγμα προσδιορισμού της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου με τέσσερις παράγοντες κινδύνου, όπου οι συντελεστές προσδιορίζουν το ποσοστό της μέσης απόδοσης του χαρτοφυλακίου που συνεισφέρουν οι παρακάτω στρατηγικές:

- μετοχές με υψηλά ή χαμηλά beta
- μετοχές υψηλής ή χαμηλής κεφαλαιοποίησης
- μετοχές με υψηλό ή χαμηλό δείκτη book to market
- στρατηγική momentum ή όχι.

Το υπόδειγμα είναι το εξής:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_{i1}(R_{Mt} - R_{ft}) + \beta_{i2} SMB_t + \beta_{i3} HML_t + \beta_{i4} PR1YR_t + \varepsilon_{it}$$

όπου, $PR1YR_t$ είναι η διαφορά στην απόδοση μεταξύ ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές που παρουσίασαν κέρδη στο παρελθόν και ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές που είχαν απώλειες.

Το παραπάνω υπόδειγμα αποδείχθηκε ανώτερο από αυτό των Fama και French αλλά και από υποδείγματα με περισσότερους παράγοντες όπως αυτό των Grinblatt και Titman (1989).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.1.3 Το υπόδειγμα πολλών παραγόντων των Blake, Elton και Gruber

Για να μετρηθεί σωστά η απόδοση ενός hedge fund είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν τον κίνδυνο στον οποίο εκτίθεται, διότι η παράληψη ενός παράγοντα μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη εκτίμηση της απόδοσής του. Σε ένα υπόδειγμα με πολλούς παράγοντες, το μέτρο απόδοσης είναι η σταθερά της παλινδρόμησης των επιπλέον αποδόσεων ενός στοιχείου στις υπερβάλλουσες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου που χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς (benchmark). Το σημείο αναφοράς αποτελείται από πολλούς δείκτες. Η γενική μορφή του προτάθηκε από τους Blake, Elton και Gruber (1993):

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{K} \beta_{ij} I'_{jt} + \varepsilon_{it}$$

όπου,

I'_{jt} είναι η μηνιαία υπερβάλλουσα απόδοση του δείκτη–παράγοντα j το μήνα t

β_{ij} η ευαισθησία του στοιχείου i στο δείκτη j

ε_{it} το κατάλοιπο του στοιχείου i το μήνα t

Κ είναι το πλήθος των παραγόντων-δεικτών, που χρησιμοποιούνται για να ερμηνεύσουν τις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών στοιχείων.

3.2 Μοντέλα με υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητα

3.2.1 Εισαγωγή

Στην προσπάθειά τους οι αναλυτές να μελετήσουν τις χρονολογικές σειρές κατέφυγαν σε διάφορα υποδείγματα που εκφράζουν κυρίως την αυτοσυσχέτιση που φαίνεται να παρουσιάζουν διαχρονικά οι αποδόσεις μεταξύ τους (AR υποδείγματα) καθώς και την συσχέτιση που δείχνουν να παρουσιάζουν οι αποδόσεις με προηγούμενα σφάλματα (MA υποδείγματα) ή και συνδυασμούς των υποδειγμάτων αυτών (ARMA υποδείγματα). Με αυτό τον τρόπο μοντελοποίησαν τον υπό συνθήκη μέσο και διαμόρφωσαν επαρκείς συνθήκες για την πρόβλεψή του. Ωστόσο μια τέτοια αντιμετώπιση προϋποθέτει ότι ο στοχαστικός όρος είναι ομοσκεδαστικός, ότι δηλαδή

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

η διακύμανση των σφαλμάτων για όλο το φάσμα των χρηματοοικονομικών δεδομένων παραμένει ίδια. Ωστόσο σε όλες σχεδόν τις χρηματοοικονομικές σειρές υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα. Ακόμα και ένας απλός παρατηρητής χρηματοοικονομικών δεδομένων θα μπορούσε να δει ότι ορισμένες περίοδοι είναι πιο ευμετάβλητες από κάποιες άλλες. Η υπό συνθήκη διακύμανση μεταβάλλεται στο χρόνο. Επιπλέον αυτές οι διαφορετικές διακυμάνσεις των αποδόσεων που παρατηρούνται στις διάφορες χρονικές στιγμές δεν κατανέμονται τυχαία γύρω από ετήσια, για παράδειγμα, δεδομένα αλλά διακατέχονται σε ένα βαθμό από ομαδοποίηση (volatility clustering phenomenon). Τα μοντέλα αυτοπαλίνδρομης υπό συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας (τύπου ARCH) έχουν σχεδιαστεί για να αντιμετωπίσουν αυτά ακριβώς τα θέματα. Ο σκοπός αυτών των μοντέλων είναι να μοντελοποιούν την δεσμευμένη διακύμανση των χρηματοοικονομικών δεδομένων και να παρέχουν ένα μέτρο κινδύνου που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χρηματοοικονομικές εφαρμογές.

Μεγάλος όγκος βιβλιογραφίας αναπτύχθηκε όσον αφορά τα υποδείγματα αυτά, μετά την εισαγωγή τους από τον Engle (1982). Πρέπει να σημειωθεί ότι ο Robert F. Engle τιμήθηκε με το βραβείο Nobel για την προσφορά του στην οικονομική επιστήμη.

3.2.2 ARCH, GARCH και EGARCH υποδείγματα

3.2.2.1 Υποδείγματα ARCH

Τα αυτοπαλίνδρομα υπό συνθήκη μοντέλα ετεροσκεδαστικότητας (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity - ARCH) είναι μία αρκετά πρόσφατη ανακάλυψη. Ο Engle (1982) πρώτος έφερε στην επιφάνεια τα μοντέλα αυτά και από τότε έχει προκύψει μία τεράστια βιβλιογραφία. Το σπουδαιότερο γνώρισμα των μοντέλων ARCH, που τα έχει φέρει στο επίκεντρο του επιστημονικού ενδιαφέροντος, αφορά στην τεράστια εφαρμογή τους σε πλήθος οικονομικών και χρηματοοικονομικών σειρών.

Η ανακάλυψη των ARCH μπορεί να είναι πρόσφατη ωστόσο ήδη από το 1900 ο Bachelier είχε ασχοληθεί ήδη με την μελέτη της συμπεριφοράς των τιμών. Η συνέχεια της έρευνάς του ήρθε δυστυχώς αρκετά χρόνια μετά από τον Mandelbrot (1963), ο οποίος υποστήριξε ότι οι τυχαίες μεταβλητές με αόριστη διακύμανση στον πληθυσμό είναι απαραίτητες για μία λειτουργική περιγραφή των μεταβολών των

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τιμών. Στις παρατηρήσεις του περιλαμβάνονται οι παχιές ουρές της μη δεσμευμένης (unconditional) κατανομής, η μεταβολή της διακύμανσης καθώς μεταβάλλεται ο χρόνος και το γεγονός ότι μεγάλες (μικρές) αλλαγές της διακύμανσης τείνουν να ακολουθούνται από μεγάλες (μικρές) αλλαγές της διακύμανσης οποιοδήποτε πρόσημου.

3.2.2.2 Ορισμός μιας ARCH διαδικασίας (ARCH process)

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε τις αποδόσεις ενός χρηματιστηριακού δείκτη όπως αυτές ορίζονται από τον τύπο: $r_t = \ln(P_{t+1}) - \ln(P_t) = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right)$. Αν οι αποδόσεις ακολουθούν μία ARCH διαδικασία μπορούν να μοντελοποιηθούν ως εξής:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (1)$$

και επειδή ο μέσος μ στις αποδόσεις των δεικτών μακροχρόνια μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι 0 τότε μπορούμε να γράψουμε:

$$r_t = \varepsilon_t \quad \text{για t} = 1\ldots\text{T} \quad (2)$$

Το υπόδειγμα ARCH του Engle χαρακτηρίζει την υπό-συνθήκη ή δεσμευμένη κατανομή του τυχαίου σφάλματος (stochastic error) ε_t, η οποία είναι δεσμευμένη στην πληροφόρηση που έχουμε μέχρι το (t – 1) δηλαδή στο $I_{t-1} = \{r_{t-1}, r_{t-2}, \ldots\}$ όπου τα r_t είναι οι πραγματοποιημένες τιμές (realized values) της μεταβλητής r_t. Άρα έχουμε ότι η δεσμευμένη κατανομή του ε_t είναι:

$$\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (3)$$

όπου

$$h_t = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \cdot \varepsilon_{t-2}^2 + \ldots + a_p \cdot \varepsilon_{t-p}^2 =$$

$$\alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-i}^2 = a_0 + a(L)\varepsilon_{t-1}^2 \quad (4)$$

με $a_0 > 0$ και $a_i \geq 0$ για $i = 1, \ldots, p$ έτσι ώστε η υπό-συνθήκη διακύμανση να είναι θετική.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Με άλλα λόγια μπορούμε να πούμε ότι το τυχαίο σφάλμα ε_t ακολουθεί μία κανονική κατανομή (Normal distribution) με δεδομένη την πληροφόρηση που έχουμε ως το (t-1), με μέσο 0 και υπό συνθήκη διακύμανση που δίνεται από την (4). Η διακύμανση h_t είναι «δεσμευμένη» (conditional) στην πληροφόρηση $I_{t-1} = \{r_{t-1}, r_{t-2}, \ldots\}$ γιατί όπως παρατηρούμε από τη μορφή της εξαρτάται από παρελθούσες τιμές των $r_t = \varepsilon_t$, οι οποίες αποτελούν το σύνολο της πληροφόρησης που έχουμε στην διάθεσή μας (information set).

Εναλλακτικά μία μεταβλητή που ακολουθεί μία ARCH διαδικασία (ARCH process) μπορεί να μοντελοποιηθεί ως εξής:

$$r_t = \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\varepsilon_t = u_t \cdot \sqrt{h_t} \quad \text{για t = 1…T} \quad (6)$$

όπου $u_t \sim iidN(0,1)$ και h_t όπως δίνεται από την (4). Άρα ο δεσμευμένος μέσος του ε_t είναι $E(\varepsilon_t | I_{t-1}) = E_{t-1}(\varepsilon_t) = E_{t-1}(u_t \cdot \sqrt{h_t}) = \sqrt{h_t} \cdot E_{t-1}(u_t) = 0$ αφού η h_t αποτελείται από στοιχεία του $I_{t-1} = \{r_{t-1}, r_{t-2}, \ldots\}$ και άρα η δεσμευμένη αναμενόμενη τιμή της είναι ένας σταθερός αριθμός (όλα τα στοιχεία της είναι γνωστά). Η δεσμευμένη διακύμανση του ε_t είναι:

$$Var(\varepsilon_t | I_{t-1}) = Var_{t-1}(u_t \cdot \sqrt{h_t}) = E_{t-1}\left[\left(u_t \cdot \sqrt{h_t}\right)^2\right] - \left[E_{t-1}\left(u_t \cdot \sqrt{h_t}\right)\right]^2$$
$$= E_{t-1}(u_t^2 \cdot h_t) - 0 = h_t \cdot E_{t-1}(u_{t-1}^2) = h_t \cdot 1 = h_t.$$

Άρα παρατηρούμε ότι το υπόδειγμα που περιγράφεται από τις (3) και (4) είναι το ίδιο με αυτό που περιγράφεται από τις (5), (6) και (4) και ονομάζεται ARCH(p) υπόδειγμα όπου το p αναφέρεται στους όρους των τυχαίων σφαλμάτων με υστερήσεις ή αλλιώς στους *ARCH όρους*.

Παρατηρώντας τη μορφή της εξίσωσης που περιγράφει την υπό-συνθήκη διακύμανση στην πιο απλή περίπτωση του, το *ARCH(1)*, $h_t = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2$, παρατηρούμε ότι η διακύμανση το χρόνο t εξαρτάται από το μέγεθος του τυχαίου σφάλματος ε_t υψωμένου στο τετράγωνο στο χρόνο t-1. Άρα η δεσμευμένη διακύμανση είναι μια αύξουσα συνάρτηση του μεγέθους των τυχαίων σφαλμάτων σε προηγούμενες χρονικές περιόδους ανεξαρτήτως από το πρόσημό τους. Έτσι αν μια μεταβλητή ακολουθεί μία ARCH διαδικασία μεγάλα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

σφάλματα θα τείνουν να ακολουθούνται από μεγάλα σφάλματα και μικρά σφάλματα θα ακολουθούνται από μικρά σφάλματα (*"volatility clustering"*). Η τάξη (order) του ARCH, δηλαδή το μέγεθος του p, δείχνει πόσο διαρκούν τα shocks στην υπό-συνθήκη διακύμανση της χρονολογικής σειράς. Όσο μεγαλύτερο το p τόσο πιο «επίμονα» θα είναι τα shocks στη διακύμανση και έτσι θα διαρκούν περισσότερο χρόνο.

3.2.3 Αδυναμίες των μοντέλων ARCH(p)

Σύμφωνα με τον Tsay (2001) οι αδυναμίες των ARCH(p) είναι:
Τα μοντέλα αυτά υποθέτουν ότι θετικές και αρνητικές διαταραχές της αγοράς προκαλούν την ίδια επίδραση στη διακύμανση, γιατί έχουν σαν ερμηνευτικές μεταβλητές τα τετράγωνα προηγούμενων σφαλμάτων. Η πραγματικότητα όμως δείχνει πως οι επιδράσεις μεταξύ των δυο περιπτώσεων διαφέρουν.
Οι περιορισμοί που θέτονται για τους συντελεστές αποτελούν ένα ακόμη μειονέκτημα. Σε ARCH υψηλής τάξης p, οι περιορισμοί είναι πολύπλοκοι.
Τα μοντέλα ARCH δεν προσφέρουν κάποιο είδος γνώσης για την κατανόηση της μεταβλητότητας των χρηματοοικονομικών σειρών. Παρέχουν μόνο ένα μηχανικό τρόπο για την περιγραφή της συμπεριφοράς της διακύμανσης και δεν επεξηγούν ποιες είναι οι αιτίες της συμπεριφοράς αυτής.
Μέσω των ARCH συνήθως υπάρχει υπερεκτίμηση της μεταβλητότητας, γιατί προσαρμόζονται από τη μια αργά σε μεμονωμένες και στιγμιαίες διαταραχές των αποδόσεων, καθυστερούν όμως από την άλλη να επαναφέρουν τη μεταβλητότητα στα φυσικά της μεγέθη.

3.2.4 Υποδείγματα GARCH

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα των υποδειγμάτων ARCH στην εμπειρική εφαρμογή τους είναι ότι απαιτούνται πολύ ARCH όροι και έτσι η εκτίμηση των υποδειγμάτων γίνεται πολύ δύσκολη αν φυσικά λάβουμε υπόψη μας τους περιορισμούς που απαιτούνται για να είναι η υπό-συνθήκη διακύμανση θετική. Έτσι ο Bollerslev (1986) γενίκευσε τα ARCH υποδείγματα έτσι ώστε να αποκτήσουν μια πιο "parsimonious" μορφή που θα διευκόλυνε την εμπειρική εφαρμογή τους. Ο Bollerslev πρότεινε το ***Generalized AutoRegressive***

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Conditional Heteroscedasticity (GARCH) που είναι μια γενικευμένη μορφή της αυτοπαλίνδρομης υπό-συνθήκη ετεροσκεδαστικότητας η οποία ορίζεται ως:

$$h_t = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \cdot \varepsilon_{t-2}^2 + \ldots + a_p \cdot \varepsilon_{t-p}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1} + \ldots + \beta_q \cdot h_{t-q} =$$

$$= \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{q} \beta_i h_{t-i}^2 \qquad (7)$$

με τους απαραίτητους περιορισμούς για να είναι η υπό-συνθήκη διακύμανση θετική: $a_0 > 0$, $a_i \geq 0$ για $i = 1 \ldots p$ και $\beta_i \geq 0$ για $i = 1 \ldots q$. Το παραπάνω υπόδειγμα ονομάζεται ***GARCH(p,q)***. Αν χρησιμοποιήσουμε το lag operator όπου $L \cdot \varepsilon_t = \varepsilon_{t-1}, L^2 \cdot \varepsilon_t = \varepsilon_{t-2} \ldots$ και $a(L) = \left(a_1 \cdot L + \ldots + a_p \cdot L^p\right)$ και $\beta(L) = \left(\beta_1 \cdot L + \beta_2 \cdot L^2 + \ldots + \beta_q \cdot L^q\right)$ τότε έχουμε:

$$h_t = a_0 + a(L)\varepsilon_t^2 + \beta(L)h_t \qquad (8)$$

Αν q = 0 τότε έχουμε ένα ARCH υπόδειγμα ενώ αν p = q = 0 τότε οι αποδόσεις είναι iid και αποτελούν "white noise".

Όπως προαναφέραμε το GARCH είναι πιο "οικονομικό" από το ARCH με την έννοια ότι στο ARCH υπόδειγμα απαιτείται η εκτίμηση πολλών ARCH όρων για να μπορέσουμε να εκφράσουμε την υπό-συνθήκη διακύμανση σε σχέση με το GARCH υπόδειγμα.

3.2.4.1 Μειονεκτήματα του GARCH μοντέλου και οι προεκτάσεις του

Μία σειρά από προεκτάσεις και διαφοροποιήσεις του μοντέλου GARCH προτάθηκαν, σαν αποτέλεσμα των προβλημάτων που συνδέονται με αυτό.

Πρώτα απ' όλα, ένα από τα βασικά του προβλήματα είναι ότι οι συνθήκες μη αρνητικότητας είναι δυνατόν να παραβιαστούν και προκειμένου αυτό να αποφευχθεί θα πρέπει να τεθούν περιορισμοί στο μοντέλο που δυσκολεύουν την διαδικασία μεγιστοποίησης και εκτίμησης.

Δεύτερο σημαντικό μειονέκτημα του μοντέλου GARCH είναι το γεγονός ότι παρ' όλο που συλλαμβάνουν το volatility clustering και την λεπτοκυρτώτητα της σειράς, δεν είναι δυνατόν να συλλάβουν το leverage effects.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τέλος, με το μοντέλο GARCH δεν υπάρχει δυνατότητα άμεσου feedback μεταξύ της δεσμευμένης διακύμανσης και δεσμευμένου μέσου της σειράς.

Μερικές από τις πιο ευρέως διαδεδομένες προεκτάσεις του μοντέλου GARCH παρατίθενται παρακάτω και ανήκουν στη γενικότερη κατηγορία των ασύμμετρων μοντέλων GARCH.

3.2.5 Το μοντέλο EGARCH(p,q)

Τόσο τα ARCH όσο και τα GARCH μοντέλα είναι σε ένα βαθμό περιοριστικά, υπό την έννοια ότι αφήνουν την υπό συνθήκη διακύμανση να εξαρτάται μόνο από το μέγεθος προγενέστερων διαταραχών (shocks) αλλά όχι και από το πρόσημό τους, καθώς η υπό συνθήκη διακύμανση εξαρτάται από το τετράγωνο των περασμένων διαταραχών.

Ένα άλλο πρόβλημα με τα μοντέλα που έχουμε δει ως τώρα είναι ότι κατά την εκτίμηση τέτοιων διαδικασιών πρέπει να θέσουμε επί πλέον περιορισμούς στις παραμέτρους της διακύμανσης, έτσι ώστε αυτή να παραμένει πάντα θετική και πεπερασμένη. Τα μοντέλα ARCH και GARCH υποθέτουν ότι η υπό συνθήκη διακύμανση είναι συνάρτηση μόνο του μεγέθους των υστερήσεων του σφάλματος και όχι του πρόσημού τους, δηλαδή, μόνο το μέγεθος και όχι το πρόσημο των υστερήσεων του σφάλματος καθορίζουν την υπό συνθήκη διακύμανση. Αυτή η υπόθεση είναι περιοριστική και αυτά τα μοντέλα δεν είναι επαρκή για να συλλάβουν και να περιγράψουν το λεγόμενο leverage effect, για το οποίο μίλησε πρώτος ο Black (1976). Λόγω αυτών των επιπλοκών, ο Nelson (1991) παρουσίασε μια πιο γενική μορφή για την υπό συνθήκη μεταβλητότητα, το μοντέλο του εκθετικού GARCH(p,q) ή EGARCH(p,q). Στο μοντέλο αυτό έχουμε:

$$\ln(\sigma_t^2) = a_0 + \sum_{j=1}^{p} \beta_j \ln(\sigma_{t-j}^2) + \sum_{i=1}^{q} \left\{ a_i \left(\left| \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) - \gamma_i \frac{\varepsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right\}$$

και για το EGARCH(1,1):

$$\ln(\sigma_t^2) = a_0 + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \left\{ a \left(\left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right) - \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right\}$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

όπου το γ, είναι ο συντελεστής που δείχνει αν υπάρχει το φαινόμενο του leverage effect. Το πρόσημο του γ, αναμένεται να είναι θετικό στις περισσότερες εφαρμογές έτσι ώστε αρνητικά νέα να αυξήσουν την μεταβλητότητα, ενώ καλά νέα να την μειώσουν.

Το EGARCH μοντέλο έχει δύο βασικά πλεονεκτήματα σε σχέση με το μοντέλο GARCH. Πρώτον, από τη στιγμή που μοντελοποιούμε το $\ln(\sigma_t^2)$, τότε ακόμα κι αν οι παράμετροι είναι αρνητικοί, το σ_t^2 θα είναι θετικό. Δεν υπάρχει δηλαδή πλέον η ανάγκη επιβολής τεχνητών περιορισμών μη αρνητικότητας. Δεύτερον, το μοντέλο EGARCH συλλαμβάνει το "leverage effects".

3.2.6 Τα ARCH και GARCH ως AR και ARMA

Παρατηρώντας κανείς τη συναρτησιακή δομή των υποδειγμάτων ετεροσκεδαστικότητας εντοπίζει πολλές ομοιότητες με τη δομή των υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση του μέσου όπως είναι τα ***AutoRegressive (AR) (αυτοπαλίνδρομα)*** υποδείγματα και τα ***AutoRegressive Moving Average (ARMA)*** υποδείγματα τα οποία στη γενική τους μορφή δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

- AR(p) model: $y_t = \delta + \sum_{i=1}^{p} \phi_i y_{t-i} + \varepsilon_t$ όπου $\varepsilon_t \sim iid\ N\left(0, \sigma_\varepsilon^2\right)$ (11)
- ARMA(p,q) model: $y_t = \delta + \sum_{i=1}^{p} \phi_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^{q} \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$ (12)

όπου $\varepsilon_t \sim iid\ N\left(0, \sigma_\varepsilon^2\right)$

3.2.6.1. Το υπόδειγμα ARCH ως ένα AR στα τετράγωνα των ε_t

Το υπόδειγμα ARCH(1) είναι το εξής: $h_t = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2$. Μπορούμε να ορίσουμε το στοχαστικό όρο $v_t \equiv \varepsilon_t^2 - h_\tau$ ο οποίος έχει δεσμευμένο μέσο ίσο με το 0, $E_{t-1}(v_t) = E_{t-1}(\varepsilon_t^2 - h_t) = E_{t-1}(\varepsilon_t^2) - h_t = h_t - h_t = 0$. Σύμφωνα με τα παραπάνω το ARCH(1) μπορεί να γραφτεί ως:

$$\varepsilon_t^2 = h_t + \left(\varepsilon_t^2 - h_\tau\right) = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + v_t \Leftrightarrow \varepsilon_t^2 = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + v_t \quad (13)$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

όπου είναι ένα AR(1) στα τετράγωνα του στοχαστικού όρου ε_t ή αλλιώς είναι ένα non-Gaussian AR υπόδειγμα γιατί τα τετράγωνα των ε_t δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Όπως στα ARMA υποδείγματα η τάξη (order) δηλαδή το μέγεθος του p και του q καθορίζεται από το Partial autocorrelation function (PACF) και το autocorrelation function (ACF) αντίστοιχα, μπορούμε να καθορίσουμε την τάξη ενός ARCH μοντέλου από τα ACF και PACF των τετραγώνων των ε_t, που στην περίπτωση που εξετάζουμε εδώ, είναι τα τετράγωνα των αποδόσεων ενός χρηματιστηριακού δείκτη. Σε πολλές χρηματοοικονομικές σειρές παρατηρείται συσχέτιση μεταξύ των τετραγώνων των αποδόσεων και όχι μεταξύ των αποδόσεων. Αυτό το χαρακτηριστικό καλύπτεται από τα ARCH υποδείγματα.

Όπως γνωρίζουμε όμως από τη θεωρία των χρονολογικών σειρών, για να περιγραφεί μια AR διαδικασία ως μία στάσιμη σειρά πρέπει οι ρίζες του πολυωνύμου $\phi(L) = \left(1 - \phi_1 L - \ldots - \phi_p L^p\right) = 0$ να είναι έξω από το μοναδιαίο κύκλο που στην απλή περίπτωση του AR(1) σημαίνει ότι $-1 < \phi_1 < 1$. Αντίστοιχα για να είναι στάσιμη η διαδικασία σε ένα ARCH (1) υπόδειγμα θα πρέπει $0<\alpha_1 <1$. Τέλος, κάθε ARCH(p) υπόδειγμα μπορεί να γραφτεί ως ένα AR(p) υπόδειγμα.

3.2.6.2 Το υπόδειγμα GARCH ως ένα ARMA στα τετράγωνα των ε_t

Αντίστοιχα μπορούμε να γράψουμε το GARCH(1,1) υπόδειγμα $h_t = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1}$ ως εξής:

$$\varepsilon_t^2 = h_t + \left(\varepsilon_t^2 - h_\tau\right) = a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1} + v_t =$$
$$= a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot (\varepsilon_{t-1}^2 - v_{t-1}) + v_t =$$
$$= a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 - \beta_1 \cdot v_{t-1} + v_t =$$
$$= a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot \varepsilon_{t-1}^2 - \beta_1 \cdot v_{t-1} + v_t$$

το οποίο είναι ένα ARMA(1,1) στα τετράγωνα των ε_t και εδώ για να διασφαλίσουμε τη στασιμότητα της διαδικασίας πρέπει να ισχύει ότι $a_1 + \beta_1 < 1$.

Ένα GARCH(p,q) μπορεί να γραφτεί ως ένα ARMA(m,q) ως εξής:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

$$\varepsilon_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^{m} (a_i + \beta_i) \cdot \varepsilon_{t-i}^2 - \sum_{i=1}^{q} \beta_i \cdot v_{t-i} + v_t \qquad (14)$$

όπου m= max(p,q).

Αντίστοιχα και εδώ για να καθορίσουμε την τάξη (order) του GARCH υποδείγματος μπορούμε να δούμε την αυτοσυσχέτιση που υφίσταται τετράγωνα των ε_t όπως αυτή φαίνεται από τις ACF και PACF. Συνήθως όμως, κατά την εμπειρική εφαρμογή των υποδειγμάτων GARCH δεν τίθεται το πρόβλημα της ταυτοποίησης των p και q γιατί η GARCH(1,1) διαδικασία αντιπροσωπεύει τις περισσότερες περιπτώσεις χρηματοοικονομικών δεδομένων.

3.2.6.3 Στασιμότητα ARCH και GARCH διαδικασιών

Πρωταρχικά θα πρέπει να ορίσουμε ότι υπάρχουν δύο είδη στασιμότητας τα οποία είναι τα εξής:

"Weak stationarity" σύμφωνα με την οποία ο μέσος, η διακύμανση και οι αυτοδιακυμάνσεις (autocovariances) είναι σταθεροί στο χρόνο (δηλαδή ορίζονται και δεν μεταβάλλονται συναρτήσει του χρόνου) και ***"strict stationarity"*** σύμφωνα με την οποία η συνάρτηση κατανομής οποιουδήποτε συνόλου των ε_t είναι αμετάβλητη στο χρόνο.

Οι παραπάνω συνθήκες για στασιμότητα προκύπτουν από την έκφραση των ARCH και GARCH υποδειγμάτων ως AR και ARMA αντίστοιχα και γίνεται χρήση της θεωρίας των AR και ARMA υποδειγμάτων για την εξαγωγή τους. Μια ARCH ή GARCH διαδικασία για να μπορεί να θεωρηθεί στάσιμη θα πρέπει τα shocks στη διακύμανση να μην είναι μόνιμα αλλά η διακύμανση να εξασθενεί και η διαδικασία να «επιστρέφει» στην "average variance" ή αλλιώς στην "unconditional variance". Με άλλα λόγια θα πρέπει η μη-δεσμευμένη διακύμανση μίας ARCH διαδικασίας να είναι ένας σταθερός αριθμός ο οποίος να ορίζεται και να μην εξαρτάται από το χρόνο.

Για να μπορέσουμε να εξάγουμε τη διακύμανση μίας ARCH διαδικασίας θα πρέπει να κάνουμε χρήση της ιδιότητας που συνδέει τη μη-δεσμευμένη αναμενόμενη τιμή με τη δεσμευμένη αναμενόμενη τιμή και ορίζει ότι:

Low or iterated Expectations: Αν I_1 είναι ένα σύνολο πληροφοριών και I_2 είναι ένα άλλο σύνολο πληροφοριών που αναφέρεται σε διαφορετική χρονική

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

στιγμή και ισχύει ότι $I_1 \subseteq I_2$, τότε $E(y|I_1) = E\left(E\left(y|I_2\right)|I_1\right)$ και αν $I_1 = \varnothing$ τότε $E(y) = E\left(E\left(y|I_2\right)\right)$.

Κάνοντας χρήση του προαναφερόμενου «νόμου των επαναλαμβανόμενων προσδοκιών» μπορούμε να γράψουμε ότι:

- ***Μη-δεσμευμένη διακύμανση μιας ARCH(p) διαδικασίας***. Στην προηγούμενη παράγραφο είδαμε ότι για να είναι στάσιμη μια ARCH(1) διαδικασία πρέπει να ισχύει ότι $\alpha_1 < 1$. Αν $\alpha_1 = 1$ τότε τα shocks στη διακύμανση θα είναι μόνιμα και θα έχουμε ένα IARCH δηλαδή ένα Integrated ARCH κατά αντιστοιχία των Integrated AR υποδειγμάτων. Η μη-δεσμευμένη διακύμανση του στοχαστικού όρου ε_t ακολουθεί μία ARCH(p) διαδικασία είναι η εξής:

$$\sigma_\varepsilon^2 = Var(\varepsilon_t) = E(\varepsilon_t^2) = E\left[E(\varepsilon_t^2|I_{t-1})\right] = E(h_t) =$$

$$= E\left(a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + a_2 \cdot \varepsilon_{t-2}^2 + \ldots + a_p \cdot \varepsilon_{t-p}^2\right) =$$

$$= a_0 + a_1 \cdot E\left(\varepsilon_{t-1}^2\right) + a_2 \cdot E\left(\varepsilon_{t-2}^2\right) + \ldots + a_p \cdot E\left(\varepsilon_{t-p}^2\right) =$$

$$= a_0 + a_1 \cdot \sigma_\varepsilon^2 + a_2 \cdot \sigma_\varepsilon^2 + \ldots + a_p \cdot \sigma_\varepsilon^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sigma_\varepsilon^2 = a_0 + a_1 \cdot \sigma_\varepsilon^2 + a_2 \cdot \sigma_\varepsilon^2 + \ldots + a_p \cdot \sigma_\varepsilon^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sigma_\varepsilon^2 = \frac{a_0}{1 - a_1 - a_2 - \ldots - a_p} \qquad (15)$$

Για να ορίζεται η μη-δεσμευμένη διακύμανση πρέπει $a(1) = \sum_{i=1}^{p} a_i < 1$. Τότε λέμε ότι η διαδικασία είναι ***"covariance stationary"*** και η διακύμανση της σειράς συγκλίνει στη μη-δεσμευμένη διακύμανση.

- ***Μη-δεσμευμένη διακύμανση μιας GARCH(p,q) διαδικασίας***. Κατά αντιστοιχία με το ARCH υπόδειγμα μπορούμε να γράψουμε για το στοχαστικό όρο που ακολουθεί μία GARCH(1,1):

$$\sigma_\varepsilon^2 = Var(\varepsilon_t) = E(\varepsilon_t^2) = E[a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot v_{t-1} + v_t] =$$

$$= a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot E(\varepsilon_{t-1}^2) + \beta_1 \cdot E(v_{t-1}) + E(v_t)] =$$

$$= a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot \sigma_\varepsilon^2 + \beta_1 \cdot E[E(v_{t-1}|I_{t-1})] + E[E(v_t|I_{t-1})] =$$

$$= a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot \sigma_\varepsilon^2 + \beta_1 \cdot E[E(\varepsilon_{t-1}^2 - h_{t-1})|I_{t-1})] + E[E(\varepsilon_t^2 - h_t)|I_{t-1}] =$$

$$= a_0 + (a_1 + \beta_1) \cdot \sigma_\varepsilon^2 + \beta_1 \cdot E[E(0)] + E[E(0)] \Leftrightarrow$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

$$\Leftrightarrow \sigma_{\varepsilon}^2 = a_0 + (a_1 + \beta_1)\cdot \sigma_{\varepsilon}^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sigma_{\varepsilon}^2 = \frac{a_0}{1-(a_1+\beta_1)} \quad (16)$$

Για να ορίζεται η μη-δεσμευμένη διακύμανση μιας μεταβλητής που ακολουθεί μία διαδικασία GARCH(1,1) πρέπει να ισχύει ότι $\alpha_1 + \beta_1 <1$. Σε αυτή την περίπτωση λέμε ότι η διαδικασία είναι "covariance stationary" και η διακύμανση της σειράς συγκλίνει στην σ_{ε}^2. Αν $\alpha_1 + \beta_1 =1$ τότε τα shocks στη διακύμανση της σειράς είναι μόνιμα και μιλάμε για ένα Integrated GARCH. Ο Bollerslev (1986) απέδειξε ότι για να είναι μία GARCH(p,q) διαδικασία στάσιμη και κατά συνέπεια να ορίζεται η μη-δεσμευμένη διακύμανση, πρέπει να ισχύει ότι: $a(1)+\beta(1)=\sum_{i=1}^{p} a_i + \sum_{i=1}^{q} \beta_i < 1$

Μέχρι τώρα εξετάσαμε τη ροπή δεύτερης τάξης ως προς το μέσο για να εξάγουμε τις απαραίτητες και ικανές συνθήκες έτσι ώστε να ορίζεται η μη-δεσμευμένη διακύμανση. Τώρα θα εξετάσουμε το μέσο και την αυτοδιακύμανση (autocovariance) μιας σειράς που ακολουθεί μια GARCH(p,q) διαδικασία. Έστω ότι ο στοχαστικός όρος ε_t ακολουθεί μία GARCH(p,q) διαδικασία, τότε:

$$\mu = E(\varepsilon_t) = E\left[E(\varepsilon_t | I_{t-1})\right] = 0$$

γιατί έχουμε ορίσει ότι σε μία GARCH διαδικασία $\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t)$. Ενώ η ***autocovariance*** για $k \geq 1$ είναι:

$$Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = E(\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-k}) = E\left[E(\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-k} | I_{t-1})\right] = E\left(\varepsilon_{t-k} \cdot E(\varepsilon_t | I_{t-1})\right) = E(\varepsilon_{t-k} \cdot 0) = 0$$

επειδή ε_{t-k} είναι γνωστό με δεδομένη την πληροφόρηση μέχρι τη χρονική στιγμή t-1. Τα παραπάνω ισχύουν και για τις ARCH διαδικασίες. Άρα μία GARCH ή ARCH διαδικασία έχει σταθερό μέσο και αυτοδιακύμανση και η διακύμανση τους ορίζεται και είναι "time invariant" αν ισχύουν οι συνθήκες που προαναφέραμε.

3.2.7 Εκτίμηση των παραμέτρων των ARCH και GARCH υποδειγμάτων

Οι περιορισμοί που προκύπτουν για τις παραμέτρους των υποδειγμάτων ARCH και GARCH τόσο από τις συνθήκες στασιμότητας όσο και από το

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

γεγονός ότι η υπό-συνθήκη διακύμανση πρέπει να είναι θετική είναι απαραίτητοι κατά τη διαδικασία εκτίμησης των παραμέτρων. Για την εκτίμηση των παραμέτρων συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος της ***μέγιστης πιθανοφάνειας (Maximum Likelihood Estimation - MLE)***.

3.2.7.1 Η μέθοδος της Μέγιστης Πιθανοφάνειας (MLE)

Η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας (από εδώ και στο εξής MLE) βασίζεται στην αρχή της εύρεσης εκείνων των τιμών (εκτιμήσεων) των παραμέτρων του πληθυσμού για τις οποίες μεγιστοποιείται η πιθανότητα εμφάνισης των τιμών του δείγματος. Έστω ότι τα δεδομένα $x_1, x_2, \ldots x_n$ είναι τυχαίες παρατηρήσεις ενός δείγματος από τον πληθυσμό με συνάρτηση κατανομής $f(x|\Theta)$ όπου το Θ είναι ένα διάνυσμα με όλες τις παραμέτρους του πληθυσμού προς εκτίμηση και οι οποίες ορίζουν τη συνάρτηση κατανομής. Αν οι παρατηρήσεις του τυχαίου δείγματος είναι ανεξάρτητα και ισόνομα κατανεμημένες τότε η από κοινού συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(x_1, x_2, \ldots, x_n|\Theta)$ μπορεί να οριστεί ως:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n|\Theta) = f(x_1|\Theta) \cdot f(x_2|\Theta) \cdot \ldots \cdot f(x_n|\Theta) = L(x_1 \ldots x_n|\Theta) = L(\Theta) \quad (19)$$

η οποία είναι η ***συνάρτηση πιθανοφάνειας (likelihood function)***. Όπως προαναφέραμε η βασική αρχή της MLE είναι η εύρεση εκείνων των εκτιμήσεων του Θ ή αλλιώς του $\widehat{\Theta}$ έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η (19). Άρα το πρόβλημα της εύρεσης των παραμέτρων με τη μέθοδο MLE είναι ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης της (19) ως προς το Θ με δεδομένη τη συναρτησιακή μορφή της $f(x|\Theta)$:

$$\max_{\Theta} L(\Theta) = \max_{\Theta} \prod_{i=1}^{n} f(x|\Theta) \quad (20)$$

3.2.7.2 Εφαρμογή της μεθόδου MLE στα ARCH και GARCH υποδείγματα

Αν υποθέσουμε ότι $r_t = \varepsilon_t$ και $\varepsilon_t = u_t \cdot \sqrt{h_t}$ για t = 1…T, όπου $u_t \sim iidN(0,1)$ και $h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^{q} \beta_i h_{t-i}^2$ τότε το διάνυσμα των προς εκτίμηση παραμέτρων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

είναι $\Theta = \{a_0, a_1, \ldots, a_p, \beta_1, \ldots, \beta_q\}$ και $\varepsilon_t | I_{t-1} \sim N(0, h_t)$ δηλαδή η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας για του ε_t τη χρονική στιγμή t είναι:

$$f(\varepsilon_t | I_{t-1}, \Theta) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot h_t}} \cdot \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_t^2}{h_t}\right\} \quad (21)$$

Στα υποδείγματα ετεροσκεδαστικότητας λόγω της χρονικής εξάρτησης της διακύμανσης (ενδεχομένως και του μέσου) στο χρόνο t από προηγούμενες χρονικές στιγμές t-1, t-2,… η συνάρτηση πιθανοφάνειας προκύπτει ως εξής:

$$L(\Theta) = f(\varepsilon_T | \varepsilon_1 \ldots \varepsilon_{T-1}, \Theta) f(\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_{T-1} | \Theta)$$
$$= f(\varepsilon_T | \varepsilon_1 \ldots \varepsilon_{T-1}, \Theta) f(\varepsilon_{T-1} | \varepsilon_1 \ldots \varepsilon_{T-2}, \Theta)$$
$$f(\varepsilon_1 \ldots \varepsilon_{T-2} | \Theta)$$

Τελικά έχουμε ότι:

$$L(\Theta) = \prod_{t=1}^{T} f(\varepsilon_t | I_{t-1}, \Theta) \quad (24)$$

Η (24) μπορεί να γραφτεί ως:

$$L(\Theta) = \prod_{t=1}^{T} \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot h_t}} \cdot \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \frac{\varepsilon_t^2}{h_t}\right\} \right) =$$
$$= (2\pi)^{-\frac{T}{2}} \cdot \left(\prod_{\tau=1}^{T} (h_t)^{-\frac{1}{2}} \right) \cdot \exp\left\{-\frac{1}{2} \cdot \sum_{t=1}^{T} \frac{\varepsilon_t^2}{h_t}\right\} \quad (25)$$

Στην πράξη, για υπολογιστικούς λόγους, συνήθως μεγιστοποιείται ο λογάριθμος της συνάρτησης πιθανοφάνειας, $\ln(L(\Theta))$. Η log-likelihood δίνεται από την σχέση

$$\ln(L(\Theta)) = -\frac{T}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \cdot \sum_{t=1}^{T} \ln(h_t) - \frac{1}{2} \cdot \sum_{t=1}^{T} \frac{\varepsilon_t^2}{h_t} \quad (26)$$

Για να βρούμε τις εκτιμήσεις των παραμέτρων μεγιστοποιούμε την (26) ως προς Θ υπό τους περιορισμούς που επιβάλλουν οι συνθήκες στασιμότητας αλλά και τους περιορισμούς για να είναι η διακύμανση θετική.

Για παράδειγμα μπορούμε να υποθέσουμε την περίπτωση του GARCH(1,1) στην οποία η (26) μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$-\frac{T}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \cdot \sum_{t=1}^{T} \ln(a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1}) - \frac{1}{2} \cdot \sum_{t=1}^{T} \frac{\varepsilon_t^2}{(a_0 + a_1 \cdot \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \cdot h_{t-1})}$$

η οποία μεγιστοποιείται ως προς τα α_0, α_1, β_1 υπό τους περιορισμούς $a_0 \geq 0, a_1 > 0, \beta_1 > 0, a_1 + \beta_1 < 1$.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Αντίστοιχα για ένα ARCH(1) η (26) μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$-\frac{T}{2}\ln(2\pi)-\frac{1}{2}\cdot\sum_{t=1}^{T}\ln(a_0+a_1\cdot\varepsilon_{t-1}^2)-\frac{1}{2}\cdot\sum_{t=1}^{T}\frac{\varepsilon_t^2}{\left(a_0+a_1\cdot\varepsilon_{t-1}^2\right)}$$

η οποία μεγιστοποιείται ως προς τα α_0, α_1 υπό τους περιορισμούς $a_0 \geq 0, a_1 > 0, a_1 < 1$.

Οι εκτιμητές της μεθόδου μεγίστης πιθανοφάνειας στα υποδείγματα ετεροσκεδαστικότητας συνήθως προκύπτουν από τεχνικές αριθμητικής βελτιστοποίησης, όπως είναι η μέθοδος Fisher scoring (Fisher scoring algorithm), η μέθοδος που προτάθηκε από τους Mak (1993), Mak, Wong και Li (1997), και από τους Berndt, Hall, Hall and Hausman (1974). Λεπτομέρειες όσον αφορά τον υπολογισμό των πρώτων και δεύτερων παραγώγων του λογαρίθμου της συνάρτησης πιθανοφάνειας ως προς τις παραμέτρους του υποδείγματος δίνονται από τους Fiorentini, Calzolari και Panattoni (1996).

3.2.8 Μερικοί άλλοι λόγοι επιτυχίας των υποδειγμάτων ARCH και GARCH

Εκτός από όλα τα παραπάνω που αναφέραμε για τη χρησιμότητα των ARCH και GARCH υποδειγμάτων στην ανάλυση χρηματοοικονομικών σειρών και την εφαρμογή τους στα χρηματοοικονομικά υπάρχουν ακόμη μερικοί λόγοι για τους οποίους αυτά τα υποδείγματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα:

- Τα υποδείγματα ARCH και GARCH έχουν απλή μορφή και είναι εύκολα στο χειρισμό τους και στην εκτίμησή των παραμέτρων τους, αφού αυτή γίνεται σχεδόν από το σύνολο των οικονομετρικών προγραμμάτων που υπάρχουν στην αγορά
- Λαμβάνουν υπόψη τις μη-γραμμικές σχέσεις που εμφανίζουν οι χρηματοοικονομικές σειρές
- Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό των ARCH και των GARCH μοντέλων είναι ότι, παρά την κανονική υπό συνθήκη κατανομή του στοχαστικού όρου, η μη δεσμευμένη κατανομή δεν είναι κανονική και έχει παχύτερες ουρές από την κανονική κατανομή. Έρευνες σχετικές με τα ARCH και τα GARCH μοντέλα ωστόσο έδειξαν ότι η μη δεσμευμένη κατανομή των εκτιμημένων ARCH και GARCH μοντέλων δεν ήταν ιδιαίτερα λεπτόκυρτη ώστε να αναπαραστήσει με μεγαλύτερη ακρίβεια την κατανομή των αποδόσεων. Γι' αυτό συχνά

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

χρησιμοποιείται αντί της κανονικής κατανομής η student-t κατανομή, η οποία συλλαμβάνει καλύτερα τις παχιές ουρές από την κανονική και όταν οι βαθμοί ελευθερίας τείνουν στο άπειρο προσεγγίζει την κανονική κατανομή.

3.2.9 Επιλογή του κατάλληλου υποδείγματος

Μετά την εκτίμηση των μοντέλων, προκύπτει η ανάγκη για διαγνωστικούς ελέγχους, ώστε να κριθεί αν το υπόδειγμα είναι κατάλληλο για την ανάλυση των δεδομένων, αν συλλαμβάνει σε ικανοποιητικό βαθμό τις ιδιότητές τους, και αν θα δώσει αξιόπιστες προβλέψεις.

3.2.9.1 Διαγνωστικοί έλεγχοι

Οι διαγνωστικοί έλεγχοι αποτελούν το επόμενο απαραίτητο στάδιο μετά την εκτίμηση του οποιουδήποτε υποδείγματος. Πραγματοποιούνται στα κατάλοιπα ή τα τυποποιημένα κατάλοιπα του μοντέλου και εξετάζουν αν αυτά πληρούν κάποιες αναγκαίες προϋποθέσεις, ενώ σε περίπτωση που το μοντέλο υστερεί σε κάποιον τομέα, οι έλεγχοι αυτοί μας πληροφορούν σχετικά με την ταυτότητά του, έτσι ώστε να επιτευχθεί όσο το δυνατόν πιο εύστοχη διόρθωση.

Τα σφάλματα θα πρέπει να κατανέμονται κανονικά. Η κανονικότητα μπορεί να διαπιστωθεί αν ισχύει είτε με τη χρήση κάποιων γραφημάτων είτε με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών ελέγχων. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ιστόγραμμα των καταλοίπων ή το QQ-plot. Επίσης μπορεί να εφαρμοστεί ο έλεγχος κανονικότητας του Jarque-Bera. Ακόμη, τα σφάλματα θα πρέπει να έχουν σταθερή διακύμανση.

Σημαντικό ρόλο παίζει κι ο έλεγχος αυτοσυσχέτισης των σφαλμάτων. Για αυτοσυσχέτιση πρώτης τάξης χρησιμοποιείται ο έλεγχος Durbin-Watson, ενώ για μεγαλύτερη τάξη χρησιμοποιούνται οι έλεγχοι Box-Pierce και Ljung-Box. Επιπλέον τα γραφήματα των ACF και PACF των καταλοίπων προσφέρουν έναν διαγραμματικό έλεγχο αυτοσυσχέτισης. Αν διαπιστωθεί σημαντική αυτοσυσχέτιση, σημαίνει πως υπάρχει πρόβλημα στην εξίσωση του μέσου (mean equation) και ίσως θα πρέπει να τροποποιηθεί κατάλληλα η εξίσωση των αποδόσεων.

Οι αντίστοιχοι έλεγχοι αυτοσυσχέτισης στα τετράγωνα των καταλοίπων, ε_t^2, χρησιμοποιούνται για να διαπιστωθεί αν τα σφάλματα έχουν σταθερή διακύμανση.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ένδειξη αυτοσυσχέτισης στα ε_t^2 σημαίνει πως το πρόβλημα είναι κατά πάσα πιθανότητα στην εξίσωση της διακύμανσης (variance equation) κι άρα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υποδείγματα δεσμευμένης ετεροσκεδαστικότητας ή να τροποποιηθούν κατάλληλα οι όροι των υποδειγμάτων αυτών προκειμένου να διορθωθεί το πρόβλημα.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

4.1 Εισαγωγή – Χρηματοοικονομικά Δεδομένα

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι να μελετήσουμε ορισμένους δείκτες χρηματοοικονομικών σειρών αποδόσεων εναλλακτικών μορφών επένδυσης (hedge fund returns) και να εξετάσουμε από ποιους παράγοντες επηρεάζονται οι αποδόσεις τους. Η μελέτη αυτή είναι σημαντική προκειμένου να κατανοήσουμε τις πολύπλοκες αυτές μορφές επένδυσης, και να προσδιορίσουμε τους παράγοντες που τις επηρεάζουν.

Θα αναλύσουμε αποδόσεις hedge fund δεικτών από την βάση δεδομένων Hedge Fund Research (HFR)[1]. Συγκεκριμένα αναλύουμε 14 στρατηγικές hedge fund: Merger Arbitrage (MA), Equity Market Neutral (EMN), Quantitative Directional (QD), Short Bias (SB), Emerging Markets (EM), Equity Hedge (EH), Event Driven (ED), Fund of fund composite index (FOFC), Fund weighted composite index (FWC), Macro (M), Relative value (RV), Fixed income convertible arbitrage (FICA), Fixed income corporate index (FICI), Multi-strategy (MS). Στην ανάλυση χρησιμοποιούμε υπερβάλλουσες αποδόσεις (που υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τον τριμηνιαίο δείκτη US Treasury Bill) για την περίοδο Απρίλιο 1990 έως Απρίλιο 2009.

Προκειμένου να εξετάσουμε από ποιες μεταβλητές-παράγοντες επηρεάζονται οι αποδόσεις των χρηματοοικονομικών στοιχείων που αναλύουμε χρησιμοποιούμε σαν ανεξάρτητες μεταβλητές παράγοντες που έχουν χρησιμοποιηθεί στη διεθνή βιβλιογραφία (βλέπε, για παράδειγμα, Agarwal και Naik, 2004, Vrontos, Vrontos και Giamouridis, 2008, Meligkotsidou και Vrontos, 2008). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούμε τις ακόλουθες ανεξάρτητες μεταβλητές: τον δείκτη S&P 500 (SP500), τον δείκτη Russell 3000 (RUS), τον δείκτη Morgan Stanley Capital International (MSCI) world excluding USA equity index (MXUS), τον δείκτη MSCI emerging markets equity index (MEM), τον δείκτη dividend yield του S&P500 (SP500DY), τον 3-μηνιαίο δείκτη Treasury Bill (TBILL), και την διαφορά στις τιμές

[1] Λεπτομέρειες για την βάση δεδομένων μπορεί κάποιος να βρει στην ιστοσελίδα www.hedgefund research.com

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

του (CHTBILL), τον δείκτη TERM που ορίζεται ως η διαφορά μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων επιτοκίων (10-year treasury bill minus 3-month treasury bill), τον δείκτη CREDIT που ορίζεται ως η διαφορά των BAA και AAA ομολόγων, τον δείκτη YIELD που ορίζεται ως η διαφορά των επιτοκίων της Federal reserve bank και του 3-μηνιαίου επιτοκίου, έναν δείκτη πληθωρισμού (INFL) και την διαφορά στις τιμές του πληθωρισμού (CHINFL), την διαφορά ενός δείκτη διακύμανσης (the difference on the CBOE implied volatility index, DVIX), τον δείκτη Salomon Brothers world government and corporate bond index (GVT), τον δείκτη Salomon Brothers world government bond index (WGBI), τον δείκτη Barclays high yield index (BHY), τον δείκτη εμπορευμάτων Goldman Sachs commodity index (COM), τους δείκτες του Fama and French's (1993) "size" (SMB), "book-to-market" (HML) και "momentum" factor (MOM), τον δείκτη παραγωγής (the growth rate of industrial production index, IP), τον δείκτη Nominal Broad Dollar Index (FRBI). Αυτοί οι δείκτες έχουν επεξηγηματική ικανότητα των χρηματοοικονομικών δεδομένων όπως έχουν δείξει εμπειρικές μελέτες.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε μία σύντομη περιγραφή των αποδόσεων των δεικτών που αναλύουμε. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει ορισμένα περιγραφικά μέτρα των αποδόσεων των δεικτών. Συγκεκριμένα περιλαμβάνει το μέσο, την τυπική απόκλιση, την κύρτωση, και την συνάρτηση αυτοσυσχέτισης των αποδόσεων, των τετραγώνων των αποδόσεων και των απολύτων τιμών τους. Παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις των δεικτών εμφανίζουν ετερογένεια. Υπάρχουν δείκτες με υψηλές μέσες αποδόσεις και σχετικά υψηλές τυπικές αποκλίσεις (όπως οι EM, QD, M), δείκτες με χαμηλές μέσες αποδόσεις και τυπικές αποκλίσεις (όπως οι EMN, MA, RV) ενώ οι υπόλοιποι έχουν σχετικά μέτριες τιμές όσον αφορά τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση. Διαφορές στους δείκτες παρουσιάζονται και όσον αφορά την κύρτωση των δεικτών, η οποία κυμαίνεται από 3.58 έως και 40.60, υποδηλώνοντας παχιές ουρές στις κατανομές των αποδόσεών τους. Επίσης εξετάζουμε την ύπαρξη και άλλων χαρακτηριστικών στα δεδομένα, όπως είναι η αυτοσυσχέτιση των αποδόσεων, και η ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας. Ένας έμμεσος τρόπος να εξετάσουμε αν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα είναι να εξετάσουμε αν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα τετράγωνα ή/και στις απόλυτες τιμές των αποδόσεων. Γι' αυτό στον Πίνακα 1 παρουσιάζουμε και τον έλεγχο Ljung-Box χρησιμοποιώντας υστέρηση 12 μηνών. Παρατηρούμε ότι υπάρχει αυτοσυσχέτιση σε 11 από τις 14 σειρές που αναλύουμε (με * δηλώνουμε ότι

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

η μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 5% - η κριτική τιμή είναι 21.026). Επίσης παρατηρούμε ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα σε 10 από τις 14 σειρές που αναλύουμε αφού υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα τετράγωνα ή/και στις απόλυτες τιμές των αποδόσεων.

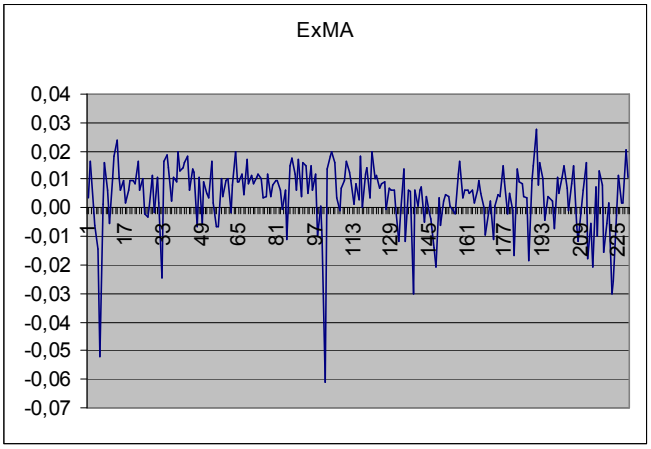
	ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ Rt				ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ	ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ
	Μέσος	**Τυπική Απόκλιση**	**Κύρτωση**	**LB(12)**	**LB(12)**	**LB(12)**
EH	0.0078	0.0263	5.00	28.80*	37.57*	37.74*
M	0.0081	0.0226	3.81	27.59*	47.56*	44.17*
RV	0.0049	0.0127	17.46	54.55*	30.39*	50.80*
ED	0.0064	0.0195	7.57	50.40*	10.75	10.91
MA	0.0045	0.0112	10.46	19.15	2.12	9.73
EMN	0.0030	0.0090	4.17	35.29*	22.66*	21.52*
FICI	0.0030	0.0195	10.95	79.06*	49.27*	98.41*
SB	-0.0002	0.0568	4.95	16.70	108.72*	112.44*
EM	0.0081	0.0429	6.53	43.91*	13.67	19.23
FICA	0.0033	0.0181	40.60	99.71*	52.04*	113.76*
MS	0.0035	0.0127	17.05	98.88*	49.40*	65.19*
QD	0.0080	0.0396	3.58	19.45	26.90*	34.50*
FOFC	0.0033	0.0173	6.87	46.40*	19.65	34.06*
FWC	0.0063	0.0204	5.74	34.34*	12.38	18.73

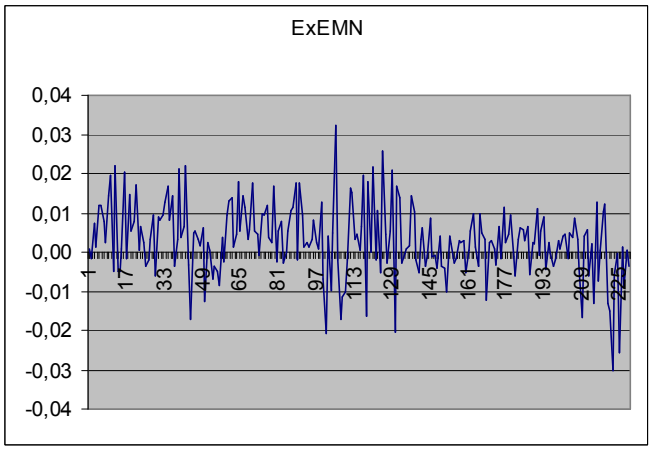
ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

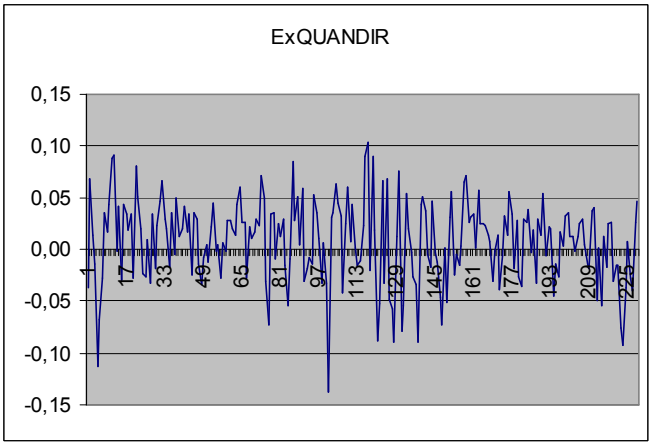
Η ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας επιβεβαιώνεται και από τα γραφήματα των σειρών των αποδόσεων όπου φαίνεται να υπάρχει έντονη μεταβλητότητα στις αποδόσεις των δεικτών στο χρόνο.

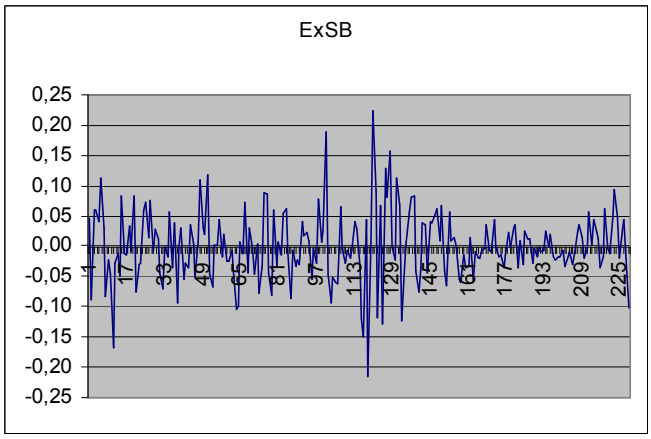
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

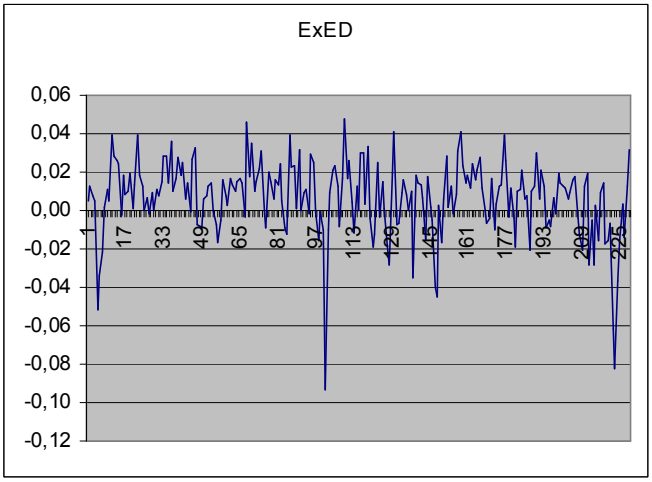
ΓΡΑΦΗΜΑ 1: ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ HEDGE FUND ΔΕΙΚΤΩΝ

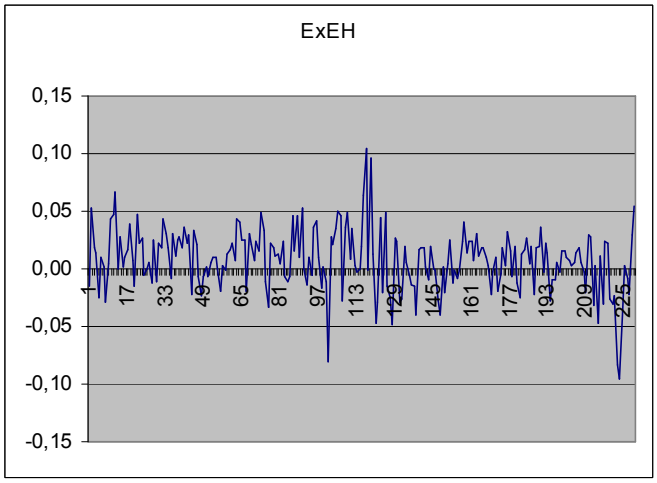


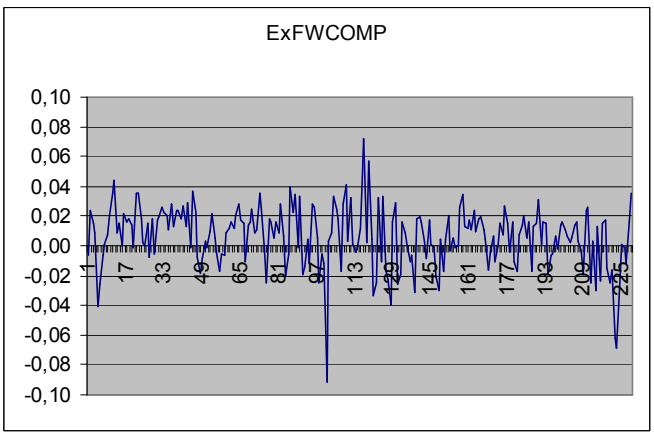


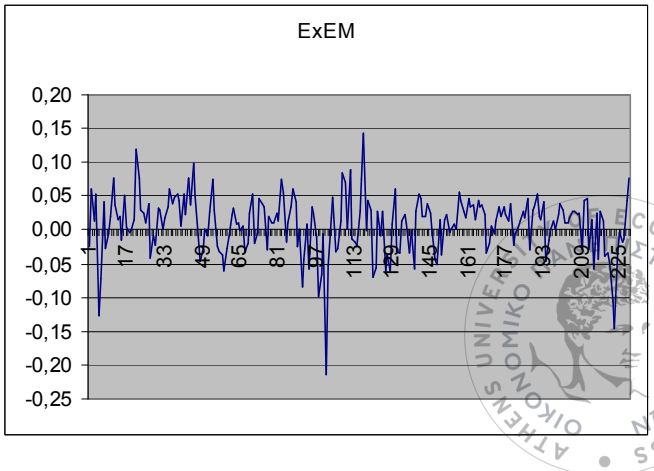




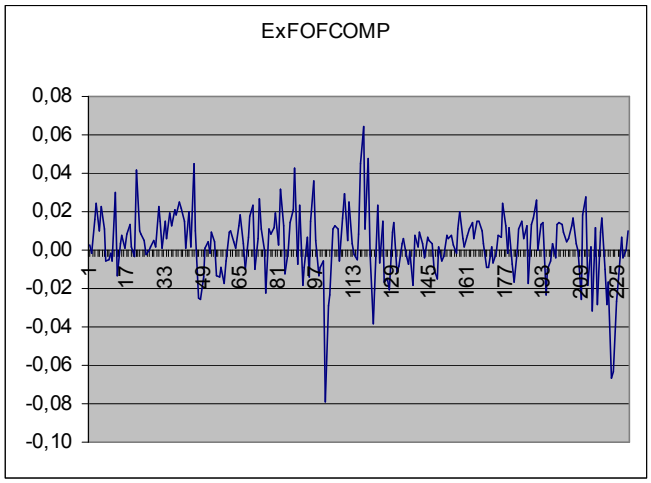


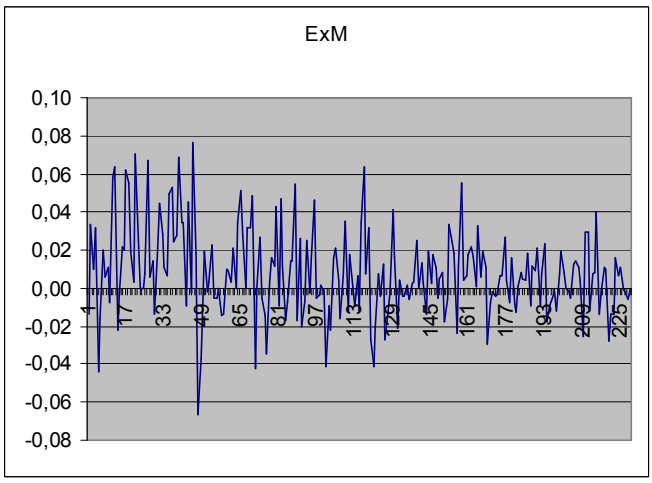


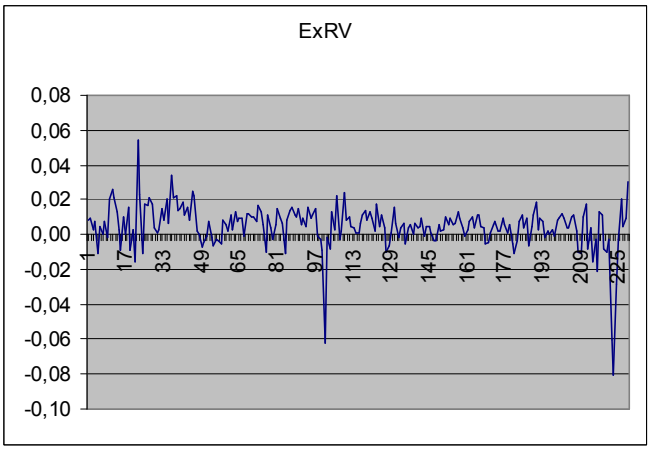


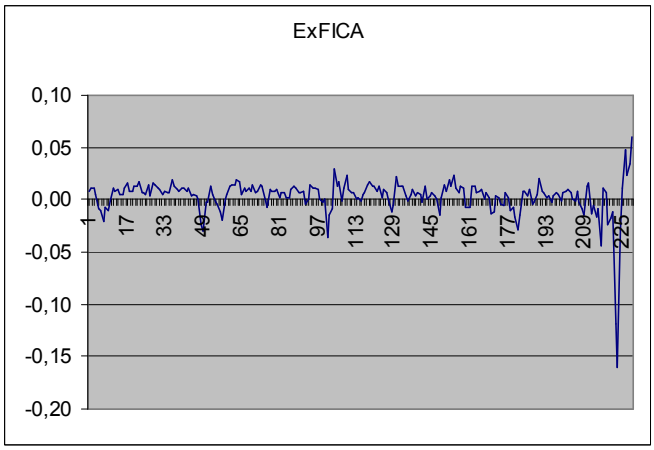


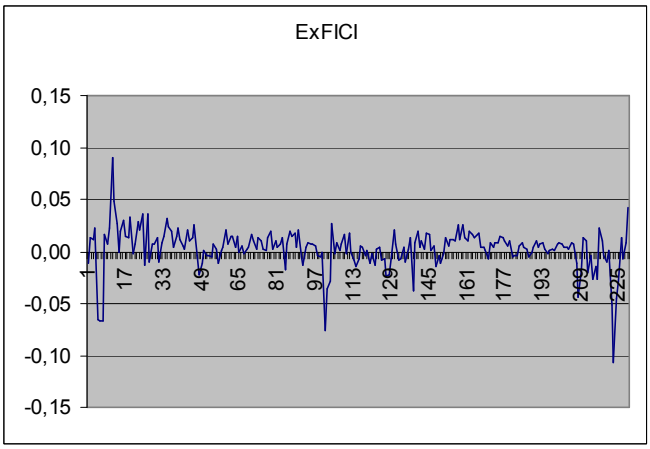
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

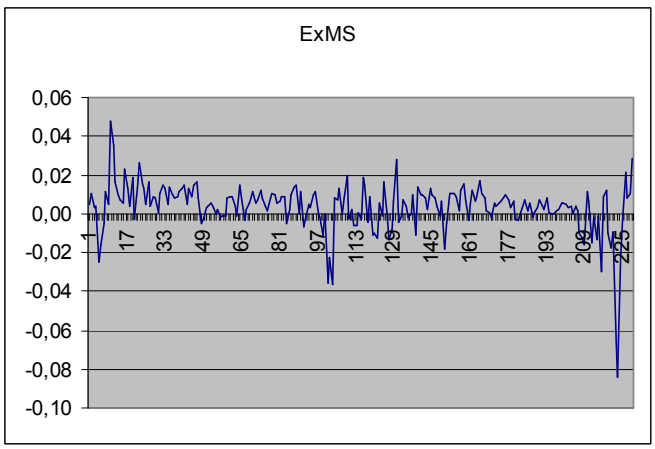












ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Επίσης χρήσιμο είναι να διεξάγουμε έλεγχο κανονικότητας των αποδόσεων των δεικτών. Ο έλεγχος κανονικότητας, που θα διεξάγουμε, είναι ο έλεγχος Jarque-Bera ο οποίος βασίζεται στην κύρτωση και την ασυμμετρία των αποδόσεων, και η συνάρτηση ελέγχου υπολογίζεται ως εξής:

$$JB = \frac{N-k}{6}\left(S^2 + \frac{1}{4}(K-3)^2 \right)$$

όπου S είναι η ασυμμετρία, K είναι η κύρτωση και k ο αριθμός των παραμέτρων που εκτιμώνται. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζουμε την συνάρτηση Jarque-Bera καθώς και το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας (p-value) για κάθε σειρά. Παρατηρούμε ότι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α = 5%, για κάθε δείκτη, ισχύει α > p-value, συνεπώς απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση της κανονικότητας των αποδόσεων των δεικτών hedge fund.

ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ Rt					
	JB	**P-value**		**JB**	**P-value**
EH	40.7	0.00	SB	36.6	0.00
M	12.2	0.00	EM	150.7	0.00
RV	2196.8	0.00	FICA	14318.5	0.00
ED	272.8	0.00	MS	2097.3	0.00
MA	681.2	0.00	QD	12.7	0.00
EMN	14.6	0.00	FOFC	163.5	0.00
FICI	680.0	0.00	FWC	96.4	0.00

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η ύπαρξη των παραπάνω χαρακτηριστικών - αυτοσυσχέτιση, παχιές ουρές, ετεροσκεδαστικότητα, υψηλή κύρτωση – δείχνει ότι θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν υποδείγματα χρονολογικών σειρών (AR, MA, ARMA) και δεσμευμένης ετεροσκεδαστικότητας (ARCH, GARCH, EGARCH) προκειμένου να έχουμε αξιόπιστα αποτελέσματα όσον αφορά το ερώτημα που μας απασχολεί, ποιοι παράγοντες δηλαδή επηρεάζουν τις αποδόσεις των hedge funds.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση των δεικτών είναι χρήσιμο να διαπιστώσουμε την ύπαρξη ή μη συσχέτισης μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών. Σε περίπτωση ύπαρξης υψηλής συσχέτισης μεταξύ δύο (ή περισσοτέρων) μεταβλητών, ενδεχομένως θα ήταν καλό μία (ή περισσότερες) από αυτές τις μεταβλητές να απομακρυνθούν από την περαιτέρω ανάλυση για να μην υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας. Από τον πίνακα συσχετίσεων με όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές παρατηρούμε ότι η SP500 έχει υψηλή συσχέτιση (0.99) με την RUS. Αυτό μας οδηγεί στην απόφαση να απομακρύνουμε την RUS. Επίσης παρατηρούμε υψηλή συσχέτιση της SP500 με την MXUS και την MEM και απομακρύνουμε τις δύο τελευταίες μεταβλητές. Εδώ πρέπει να τονίσουμε ότι αυτές οι 4 μεταβλητές (SP500, RUS, MXUS, MEM) είναι δείκτες που κατασκευάζονται με βάση (διαφορετικές) μετοχές, και είναι λογικό να έχουν υψηλή συσχέτιση. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που απέμειναν και θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυσή μας είναι οι ακόλουθες: SP500, TBILL, CHINFL, WGBI, GVT, FRBI, SP500DY, INFL, COM, DVIX, CREDIT, TERM, BHY, IP, CHTBILL, YIELD, SMB, HML, και MOM.

4.2 Μοντελοποίηση των αποδόσεων των hedge funds

Στην παράγραφο αυτή θα περιγράψουμε την διαδικασία (τρόπο) επιλογής του υποδείγματος στο οποίο καταλήγουμε όσον αφορά τις αποδόσεις των hedge funds. Σκοπός της ανάλυσης είναι να προσδιορίσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των hedge funds. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε το υπόδειγμα της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με τη μέθοδο της διαδοχικής αφαίρεσης μεταβλητών (Backward elimination method). Ωστόσο, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των αποδόσεων που αναλύουμε (αυτοσυσχέτιση, παχιές ουρές και ετεροσκεδαστικότητα) χρειάζεται σε κάθε βήμα της διαδικασίας να διεξάγουμε διαγνωστικό έλεγχο των υποθέσεων των καταλοίπων. Σε πρώτο βήμα, χρησιμοποιούμε όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές στο αρχικό υπόδειγμα. Στη συνέχεια, ελέγχουμε αν ισχύει η υπόθεση της αυτοσυσχέτισης, η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας, και η υπόθεση της κανονικότητας των καταλοίπων. Αν στα κατάλοιπα διαπιστωθεί πρόβλημα αυτοσυσχέτισης (ή μερικής αυτοσυσχέτισης) προσπαθούμε να εφαρμόσουμε αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα (Autoregressive

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

models, AR), ή υποδείγματα Κινητών μέσων όρων (Moving Average models, MA) ή συνδυασμό αυτών (Autoregressive Moving Average models, ARMA). Αν στα κατάλοιπα διαπιστωθεί πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας εφαρμόζουμε υποδείγματα δεσμευμένης ετεροσκεδαστικότητας (ARCH, GARCH, EGARCH) τα οποία συλλαμβάνουν το φαινόμενο της μεταβαλλόμενης διακύμανσης στο χρόνο, αλλά και το φαινόμενο των παχιών ουρών της κατανομής των αποδόσεων. Λόγω του ότι αυτά τα υποδείγματα συλλαμβάνουν (εν μέρει) το φαινόμενο των παχιών ουρών των χρηματοοικονομικών δεδομένων, ενδέχεται να μπορούν σε ορισμένες περιπτώσεις να λύσουν, αν υπάρχει, και το πρόβλημα της κανονικότητας των καταλοίπων. Αν το πρόβλημα της κανονικότητας των καταλοίπων εξακολουθεί και υπάρχει, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια εναλλακτική κατανομή για τα σφάλματα (errors) του υποδείγματος, π.χ. μια κατανομή Student-t (Bollerslev, 1987), ή η Generalised Error distribution (Nelson, 1991). Στη συνέχεια, εφόσον βρεθεί ένα υπόδειγμα που «περνάει» τον διαγνωστικό έλεγχο των καταλοίπων προχωρούμε σταδιακά στην αφαίρεση εκείνων των ανεξάρτητων μεταβλητών που δεν είναι στατιστικά σημαντικές (χρησιμοποιούμε επίπεδο σημαντικότητας α=5%). Πρώτα, απομακρύνουμε από το υπόδειγμα τη λιγότερο χρήσιμη μεταβλητή (εκείνη τη μεταβλητή της οποίας η παράμετρος στον αντίστοιχο έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας έχει το μεγαλύτερο παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας, p-value). Επαναλαμβάνουμε το διαγνωστικό έλεγχο των καταλοίπων του υποδείγματος αυτού και απομακρύνουμε ξανά τη λιγότερο χρήσιμη μεταβλητή. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να «μείνουν» στο υπόδειγμα μόνο οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές.

Στη εμπειρική εφαρμογή του κεφαλαίου αυτού, παρουσιάζουμε αναλυτικά την παραπάνω διαδικασία για τον δείκτη ΕΗ, και παραθέτουμε συνοπτικά τα αποτελέσματα για όλους τους υπόλοιπους δείκτες.

Ξεκινούμε με την εξαρτημένη μεταβλητή ΕΗ την ανάλυση των χρονολογικών σειρών. Θέλουμε το μοντέλο στο οποίο θα καταλήξουμε να είναι όσο το δυνατόν πιο απλό, δηλαδή να περιέχει μικρό αριθμό ανεξάρτητων μεταβλητών. Βάζουμε όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές και πριν καταλήξουμε να κρατήσουμε μόνο αυτές που είναι στατιστικά σημαντικές (σε επίπεδο α=0.05) θα πρέπει το μοντέλο να ικανοποιεί τις υποθέσεις που έχουμε αναφέρει και πιο πάνω, δηλαδή τυχαιότητα, ομοσκεδαστικότητα, και κανονικότητα των καταλοίπων. Το γραμμικό μοντέλο δεν

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ικανοποιεί τις παραπάνω υποθέσεις, και λόγω του ότι υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας, εφαρμόζουμε ταυτόχρονα υπόδειγμα παλινδρόμησης με μοντελοποίηση της δεσμευμένης διακύμανσης χρησιμοποιώντας ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) μοντέλο. Το υπόδειγμα αυτό ικανοποιεί τις υποθέσεις των καταλοίπων, και στη συνέχεια θα προχωρήσουμε με την επιλογή των κατάλληλων επεξηγηματικών μεταβλητών που εξηγούν τις αποδόσεις της ΕΗ σειράς. Παρατηρούμε ότι κάποιες από τις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν είναι στατιστικά σημαντικές και αποφασίζουμε να τις απομακρύνουμε από το μοντέλο. Ξεκινούμε με αυτή που έχει το μεγαλύτερο p-value που είναι η FRBI. Την αφαιρούμε από τη λίστα των ανεξάρτητων μεταβλητών και ξανατρέχουμε το μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή την ΕΗ και ανεξάρτητες τις υπόλοιπες μεταβλητές. Ξανακάνουμε τους ελέγχους των καταλοίπων και παρατηρούμε ότι το καινούριο μοντέλο «περνάει» τον διαγνωστικό έλεγχο. Στην συνέχεια αφαιρούμε από το μοντέλο την ανεξάρτητη μεταβλητή με το μεγαλύτερο p-value, ξανακάνουμε τους ελέγχους των καταλοίπων και αφού το μοντέλο «περάσει» αυτούς τους ελέγχους συνεχίζουμε να αφαιρούμε ανεξάρτητες μεταβλητές (πάντα αυτή με το μεγαλύτερο p-value), μέχρις ότου να μην μπορούμε να αφαιρέσουμε πλέον άλλη γιατί είναι στατιστικά σημαντική (p-value<0.05) ή το μοντέλο χωρίς την ανεξάρτητη μεταβλητή που στο προηγούμενο βήμα αφαιρέσαμε να μην «περνάει» τους ελέγχους των καταλοίπων, οπότε την ξαναπροσθέτουμε στο μοντέλο. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές, που με την παραπάνω διαδικασία, αφαιρέθηκαν από το μοντέλο είναι οι FRBI, (αρχικά), WGBI, TERM, CREDIT, HML, CHINFL, GVT, INFL, CHTBILL, IP και BHY. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης για την σειρά ΕΗ. Παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές που εξηγούν τις αποδόσεις της ΕΗ σειράς είναι οι SP500, SP500DY, TBILL, YIELD, DVIX, COM, SMB, MOM. Παρατηρούμε ότι ο δείκτης ΕΗ επηρεάζεται από μετοχικούς δείκτες (equity oriented indices) όπως οι SP500, SMB, MOM, και SP500DY, από δείκτες που έχουν σχέση με επιτόκια ή μικρότερου κινδύνου επενδύσεις (interest rate oriented indices) όπως οι TBILL και YIELD, αλλά και από τον δείκτη διακυμάνσεων DVIX. Πολλοί από αυτούς τους δείκτες έχουν διαπιστωθεί και από έρευνες στη διεθνή βιβλιογραφία (βλέπε για παράδειγμα, Agarwal και Naik, 2004, Vrontos, Vrontos και Giamouridis, 2008).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Dependent Variable:EH				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.004240	0.002180	-1.944795	0.0518
SP500	0.449073	0.028443	15.78835	0.0000
SP500DY	2.820117	1.240048	2.274200	0.0230
TBILL	1.690891	0.534591	3.162964	0.0016
YIELD	-3.962236	1.615480	-2.452668	0.0142
DVIX	0.066212	0.023581	2.807805	0.0050
COM	0.054715	0.011474	4.768686	0.0000
SMB	0.371588	0.024893	14.92719	0.0000
MOM	0.102338	0.017225	5.941143	0.0000
Variance Equation				
C	1.51E-05	9.04E-06	1.675803	0.0938
RESID(-1)^2	0.297302	0.115456	2.575026	0.0100
GARCH(-1)	0.626657	0.134830	4.647761	0.0000
R-squared	0.779858	Mean dependent var		0.007816
Adjusted R-squared	0.768699	S.D. dependent var		0.026343
S.E. of regression	0.012670	Akaike info criterion		-6.039280
Sum squared resid	0.034832	Schwarz criterion		-5.859347
Log likelihood	703.4976	F-statistic		69.88439
Durbin-Watson stat	1.676703	Prob(F-statistic)		0.000000

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΕΙΡΑ EH

Στη συνέχεια διεξάγουμε έλεγχο αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων του υποδείγματος και παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 4. Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων (δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση που δηλώνει ότι τα κατάλοιπα είναι ασυσχέτιστα) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 αφού p-value>α.

Επίσης διεξάγουμε έλεγχο αυτοσυσχέτισης των τετραγώνων των καταλοίπων του υποδείγματος και παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 5. Αυτός ο έλεγχος είναι έμμεσα έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας των καταλοίπων και θα μας δείξει αν το υπόδειγμα ARCH που έχει χρησιμοποιηθεί για την μοντελοποίηση της δεσμευμένης διακύμανσης είναι κατάλληλο. Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας ή (τυπικά) πρόβλημα αυτοσυσχέτισης των τετραγώνων των καταλοίπων (δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση που δηλώνει ότι τα τετράγωνα των καταλοίπων είναι ασυσχέτιστα) σε επίπεδο σημαντικότητας 0.05 αφού p-value>α.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.084	0.084	1.6372	0.201
2	0.093	0.087	3.6566	0.161
3	0.097	0.084	5.8669	0.118
4	0.019	-0.002	5.9508	0.203
5	0.115	0.101	9.0837	0.106
6	-0.041	-0.067	9.4772	0.148
7	0.098	0.091	11.780	0.108
8	0.043	0.019	12.226	0.141
9	0.094	0.089	14.361	0.110
10	0.011	-0.037	14.390	0.156
11	0.015	0.013	14.441	0.210
12	0.084	0.047	16.150	0.184
13	0.036	0.034	16.464	0.225
14	-0.023	-0.065	16.589	0.279
15	-0.072	-0.075	17.868	0.270
16	-0.046	-0.058	18.390	0.302
17	-0.072	-0.065	19.679	0.291
18	-0.041	-0.022	20.104	0.327
19	0.004	0.030	20.108	0.388
20	-0.040	-0.031	20.516	0.426
21	0.043	0.049	20.996	0.459
22	0.006	0.021	21.006	0.520
23	-0.065	-0.052	22.104	0.514
24	0.016	0.031	22.171	0.569
25	0.000	0.026	22.171	0.626
26	0.011	0.021	22.205	0.677
27	0.073	0.098	23.613	0.652
28	-0.069	-0.075	24.878	0.634
29	0.015	0.012	24.938	0.681
30	-0.039	-0.051	25.352	0.708
31	-0.038	-0.038	25.736	0.734
32	-0.050	-0.071	26.397	0.746
33	0.028	0.056	26.611	0.776
34	0.002	-0.041	26.612	0.813
35	-0.046	-0.020	27.186	0.825
36	0.050	0.048	27.879	0.831

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

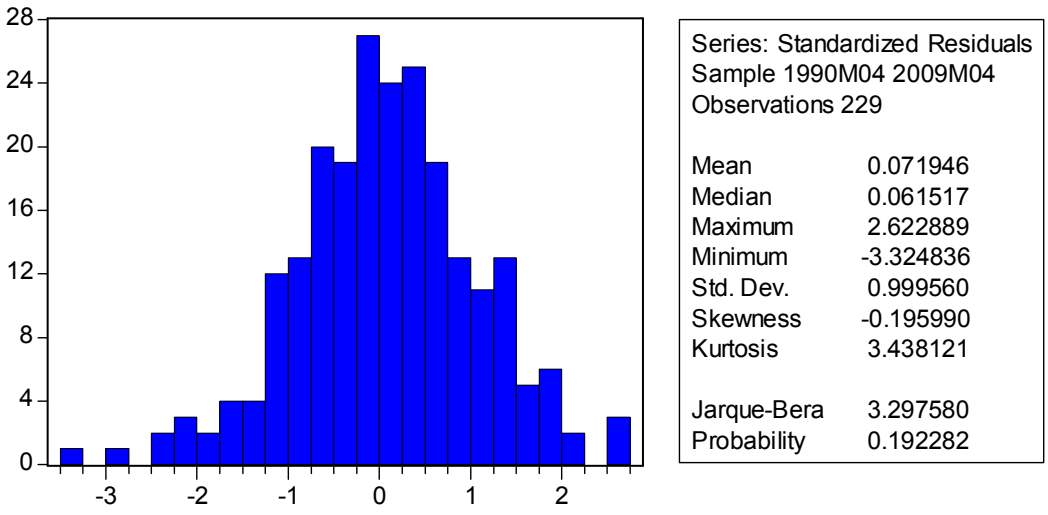
ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.000	0.000	3.E-05	0.996
2	0.038	0.038	0.3413	0.843
3	-0.115	-0.115	3.4462	0.328
4	-0.049	-0.051	4.0152	0.404
5	0.009	0.018	4.0330	0.545
6	0.049	0.040	4.6016	0.596
7	0.016	0.004	4.6652	0.701
8	-0.011	-0.015	4.6941	0.790
9	-0.048	-0.038	5.2443	0.813
10	0.089	0.099	7.1585	0.710
11	0.024	0.025	7.2953	0.775
12	0.108	0.089	10.118	0.606
13	-0.058	-0.046	10.929	0.617
14	-0.027	-0.019	11.114	0.677
15	-0.042	-0.013	11.552	0.713
16	-0.047	-0.056	12.112	0.736
17	-0.036	-0.054	12.436	0.773
18	-0.008	-0.021	12.452	0.823
19	-0.086	-0.092	14.333	0.764
20	0.029	0.016	14.543	0.802
21	0.021	0.027	14.654	0.840
22	0.013	-0.026	14.694	0.875
23	0.043	0.049	15.172	0.888
24	0.028	0.038	15.370	0.909
25	-0.055	-0.039	16.151	0.910
26	-0.055	-0.039	16.942	0.911
27	0.141	0.173	22.157	0.729
28	-0.017	-0.018	22.234	0.770
29	0.013	0.000	22.279	0.808
30	0.026	0.054	22.455	0.837
31	0.049	0.074	23.090	0.846
32	-0.019	-0.043	23.184	0.872
33	-0.004	-0.029	23.187	0.898
34	-0.056	-0.064	24.024	0.898
35	0.072	0.065	25.447	0.882
36	0.017	0.026	25.529	0.903

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τέλος διεξάγουμε έλεγχο κανονικότητας των καταλοίπων του υποδείγματος χρησιμοποιώντας τον έλεγχο Jarque-Bera. Παρατηρούμε ότι η συνάρτηση ελέγχου Jarque-Bera είναι 3.29758 και ότι το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας (p-value) είναι 0.192282. Επομένως σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α=0.05 δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση της κανονικότητας των καταλοίπων.



ΓΡΑΦΗΜΑ 2: ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΩΝ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Επαναλαμβάνουμε την παραπάνω διαδικασία επιλογής ανεξάρτητων μεταβλητών (υποδειγμάτων) για όλους τους υπόλοιπους δείκτες Hedge Fund που αναλύουμε και συνοψίζουμε τα αποτελέσματα στον Πίνακα 6 που ακολουθεί.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	HEDGE FUNDS													
	MA		EMN		QD		SB		EH		ED		FOFC	
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value
Constant	-0.0003	0.57	0.0016	0.42	-0.0108	0.00	-0.0006	0.59	-0.0042	0.05	0.0174	0.00	-0.0002	0.95
SP500	0.0587	0.00	0.0891	0.00	0.7478	0.00	-0.6487	0.00	0.4490	0.00	0.2761	0.00	0.1483	0.00
SP500DY	1.9278	0.00	-	-	7.4025	0.00	-	-	2.8201	0.02	6.3845	0.00	3.6161	0.001
TBILL	1.3030	0.00	0.7318	0.01	-	-	-	-	1.6908	0.00	-2.3145	0.00	-	-
CHTBILL	9.8665	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-9.6156	0.00	-5.2934	0.09*
TERM	-0.7591	0.00	-	-	-1.9188	0.01	-	-	-	-	-3.5743	0.00	-	-
YIELD	1.6133	0.00	-	-	-	-	-	-	-3.9622	0.01	-1.0757	0.23*	-5.8974	0.00
CREDIT	-1.6567	0.01	-3.4637	0.06*	7.9606	0.01	-	-	-	-	-14.049	0.00	-5.7718	0.01
DVIX	-0.0449	0.00	-	-	0.0690	0.01	-	-	0.0662	0.00	0.0760	0.00	-	-
GVT	-0.1171	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2390	0.00
WGBI	0.1049	0.00	0.0358	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.0996	0.01
BHY	0.0440	0.00	-	-	0.0878	0.01	-	-	-	-	0.2037	0.00	0.0591	0.01
COM	-	-	0.0075	0.18*	0.0324	0.01	-	-	0.0547	0.00	-	-	-	-
SMB	0.08455	0.00	0.0533	0.00	0.5946	0.00	-0.5091	0.00	0.3715	0.00	0.2674	0.00	0.1519	0.00
HML	0.05081	0.00	0.0595	0.00	-	-	0.4192	0.00	-	-	0.1337	0.00	-	-
MOM	0.02779	0.00	0.1262	0.00	0.0850	0.00	0.2057	0.00	0.1023	0.00	0.1094	0.00	0.0660	0.00
INFL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4489	0.00
CHINFL	0.28144	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.1803	0.01
IP	-	-	-	-	0.2542	0.06*	-	-	-	-	0.2842	0.00	0.3652	0.00
FRBI	0.0902	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.2361	0.00

* παραμένει στο μοντέλο γιατί αλλιώς δεν ισχύουν οι υποθέσεις των καταλοίπων

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ HEDGE FUND ΔΕΙΚΤΩΝ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

	HEDGE FUNDS													
	FWC		M		EM		RV		FICI		MS		FICA	
ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value	Coef.	P-value
Constant	-0.0033	0.04	0.0071	0.00	0.0094	0.00	0.0020	0.36	-0.0009	0.45	-0.0040	0.10	0.0047	0.00
SP500	0.3062	0.00	0.2021	0.00	0.4654	0.00	0.0202	0.10*	0.1227	0.00	0.0414	0.00	0.0484	0.00
SP500DY	4.1474	0.00	-	-	-	-	-	-	6.4653	0.00	-	-	-	-
TBILL	-	-	-	-	-	-	1.3992	0.00	-0.8556	0.01	1.2726	0.02	-	-
CHTBILL	-	-	-10.983	0.02	-	-	-	-	-	-	6.2700	0.00	-	-
TERM	-	-	-	-	-	-	0.5275	0.38*	0.5726	0.19*	2.6150	0.00	-	-
YIELD	-2.7741	0.03	-9.2117	0.00	-9.2362	0.02	-	-	-1.3824	0.00	-	-	-	-
CREDIT	-	-	-	-	-	-	-3.9362	0.02	-3.5055	0.00	-	-	-	-
DVIX	-	-	0.0828	0.00	-	-	-0.0391	0.00	0.0876	0.00	-	-	0.0271	0.00
GVT	0.2000	0.00	0.2092	0.01	0.2810	0.02	-	-	-0.1237	0.00	-	-	-	-
WGBI	-0.0967	0.02	-	-	-	-	-	-	-0.0593	0.00	0.0177	0.30*	-0.0389	0.02
BHY	0.0370	0.06*	0.1080	0.00	0.2232	0.01	0.1511	0.00	0.4659	0.00	0.1881	0.00	0.0563	0.00
COM	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0116	0.00	0.0134	0.01	-	-
SMB	0.2961	0.00	0.1300	0.00	0.2269	0.00	0.0164	0.09*	0.0699	0.00	0.0295	0.00	0.0547	0.00
HML	-	-	-	-	-	-	0.0387	0.00	0.0942	0.00	-	-	-	-
MOM	0.0769	0.00	0.1488	0.00	0.0967	0.01	0.0248	0.00	0.0732	0.00	-0.0031	0.60*	-0.0307	0.00
INFL	0.3183	0.00	-	-	-	-	0.1931	0.01	-	-	-	-	0.2160	0.01
CHINFL	-	-	-	-	-	-	-0.0982	0.05	-	-	-	-	-0.1360	0.00
IP	0.2956	0.00	-	-	0.5958	0.01	-	-	-	-	0.1222	0.01	0.1013	0.04
FRBI	-0.1004	0.0	-	-	-	-	-0.0776	0.00	-	-	-	-	-0.0479	0.11*
AR(1)	-	-	-	-	0.3326	0.00	0.4183	0.00	-	-	0.4252	0.00	0.6216	0.00

* παραμένει στο μοντέλο γιατί αλλιώς δεν ισχύουν οι υποθέσεις των καταλοίπων

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ) : ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ HEDGE FUND ΔΕΙΚΤΩΝ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Παρατηρούμε ότι οι διαφορετικοί δείκτες hedge fund που αναλύουμε επηρεάζονται από διαφορετικούς παράγοντες. Αυτό είναι λογικό αφού πρόκειται για διαφορετικές στρατηγικές επενδύσεων κεφαλαίων που επενδύουν σε διαφορετικά χρηματοοικονομικά προϊόντα, σε διαφορετικές αγορές, με διαφορετικό τρόπο (π.χ. σε κάποιες στρατηγικές επιτρέπεται το short selling, ενώ σε κάποιες άλλες όχι).

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζουμε τον συντελεστή προσδιορισμού (R-square), δηλαδή το ποσοστό της μεταβλητότητας των αποδόσεων των hedge fund που εξηγείται από τους παράγοντες που προσδιορίσαμε σε κάθε υπόδειγμα, καθώς επίσης και τον διορθωμένο συντελεστή προσδιορισμού (R-square adjusted), ο οποίος λαμβάνει υπόψη και τον αριθμό των επεξηγηματικών μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο υπόδειγμα. Παρατηρούμε ότι σε κάποιους δείκτες εξηγείται υψηλό ποσοστό της μεταβλητότητάς τους (όπως QD, SB, EH, FWC, MS), ενώ σε κάποιους άλλους δείκτες το ποσοστό της μεταβλητότητας που ερμηνεύεται είναι σχετικά μικρό (όπως MA, EMN, M, FICA).

Hedge Funds	**R-square**	**R-square adjusted**	**Hedge Funds**	**R-square**	**R-square adjusted**
MA	0.39	0.32	**FWC**	0.80	0.78
EMN	0.36	0.32	**M**	0.30	0.26
QD	0.87	0.86	**EM**	0.57	0.55
SB	0.76	0.75	**RV**	0.50	0.45
EH	0.78	0.77	**FICI**	0.53	0.48
ED	0.63	0.59	**MS**	0.64	0.61
FOFC	0.50	0.48	**FICA**	0.48	0.43

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ HEDGE FUND ΠΟΥ ΕΡΜΗΝΕΥΟΥΝ ΤΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΧΟΥΜΕ ΚΑΤΑΛΗΞΕΙ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Στη συνέχεια παραθέτουμε τα υποδείγματα που προέκυψαν όσον αφορά τη μοντελοποίηση της δεσμευμένης διακύμανσης των αποδόσεων των hedge fund. Παρατηρούμε ότι η δεσμευμένη διακύμανση μοντελοποιείται με τη χρήση υποδειγμάτων GARCH και στις περισσότερες των περιπτώσεων με τη χρήση υποδειγμάτων EGARCH. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με εκείνα των εμπειρικών μελετών στη διεθνή βιβλιογραφία, όπου τα GARCH/EGARCH υποδείγματα είναι κατάλληλα για να συλλάβουν το φαινόμενο της μεταβαλλόμενης διακύμανσης των χρηματοοικονομικών σειρών.

Hedge Fund	**Υπόδειγμα**
MA	$\log(\sigma^2_t) = -7.536712 - 0.382386 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert + 1.153619 * \lvert e_{t-2} / \sigma_{t-2}\rvert + 0.663474 * \lvert e_{t-3} / \sigma_{t-3}\rvert - 1.371488 * \lvert e_{t-4} / \sigma_{t-4}\rvert - 0.229497 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) + 0.253168 * \log \sigma^2_{t-1}$
EMN	$\sigma^2_t = 1.27E\text{-}06 + 0.094146 * e^2_{t-1} - 0.012064 * e^2_{t-2} + 0.555424 * e^2_{t-3} + 0.257148 * \sigma^2_{t-1} + 0.227982 * \sigma^2_{t-2}$
QD	$\sigma^2_t = 1.01E\text{-}05 + 0.273713 * e^2_{t-1} + 0.704747 * \sigma^2_{t-1}$
SB	$\sigma^2_t = 6.59E\text{-}06 + 0.217240 * e^2_{t-1} + 0.791590 * \sigma^2_{t-1}$
EH	$\sigma^2_t = 1.51E\text{-}05 + 0.297302 * e^2_{t-1} + 0.626657 * \sigma^2_{t-1}$
ED	$\log(\sigma^2_t) = -2.753649 + 0.939367 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert + 0.444201 * \lvert e_{t-2} / \sigma_{t-2}\rvert - 0.784004 * \lvert e_{t-3} / \sigma_{t-3}\rvert + 0.261509 * \lvert e_{t-4} / \sigma_{t-4}\rvert + 0.095247 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) - 0.444183 * \log \sigma^2_{t-1} + 0.711959 * \log \sigma^2_{t-2} + 0.517462 * \log \sigma^2_{t-3}$
FOFC	$\sigma^2_t = 2.15E\text{-}07 + 0.377146 * e^2_{t-1} + 0.709037 * \sigma^2_{t-1}$
FWC	$\sigma^2_t = 6.34E\text{-}06 + 0.342024 * e^2_{t-1} - 0.396969 * e^2_{t-2} + 0.140138 * e^2_{t-3} + 0.842726 * \sigma^2_{t-1}$

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ HEDGE FUND

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Hedge Fund	Υπόδειγμα
M	$\log(\sigma^2_t) = -1.211163 - 0.461752 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert + 0.531294 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) - 0.132188 * \log \sigma^2_{t-1} + 0.237947 * \log \sigma^2_{t-2} + 0.428689 * \log \sigma^2_{t-3} + 0.278957 * \log \sigma^2_{t-4}$
EM	$\sigma^2_t = 1.35E\text{-}05 + 0.184341 * e^2_{t-1} + 0.809278 * \sigma^2_{t-1}$
RV	$\log(\sigma^2_t) = -6.074288 - 0.653885 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert + 0.713274 * \lvert e_{t-2} / \sigma_{t-2}\rvert + 0.730614 * \lvert e_{t-3} / \sigma_{t-3}\rvert + 0.588277 * \lvert e_{t-4} / \sigma_{t-4}\rvert - 0.408062 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) - 0.254777 * \log \sigma^2_{t-1} + 0.096186 * \log \sigma^2_{t-2} + 0.151367 * \log \sigma^2_{t-3}$
FICI	$\log(\sigma^2_t) = -3.739413 + 1.370648 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert - 0.263333 * \lvert e_{t-2} / \sigma_{t-2}\rvert - 0.560254 * \lvert e_{t-3} / \sigma_{t-3}\rvert + 1.437194 * \lvert e_{t-4} / \sigma_{t-4}\rvert - 0.129814 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) - 0.008323 * \log \sigma^2_{t-1} + 0.793065 * \log \sigma^2_{t-2}$
MS	$\sigma^2_t = 1.16E\text{-}06 + 0.147045 * e^2_{t-1} + 0.131013 * e^2_{t-2} - 0.000591 * e^2_{t-3} - 0.086010 * e^2_{t-4} - 0.056998 * e^2_{t-5} + 0.454861 * e^2_{t-6} - 0.078865 * e^2_{t-7} + 0.103746 * \sigma^2_{t-1} + 0.434242 * \sigma^2_{t-2}$
FICA	$\log(\sigma^2_t) = -2.036871 - 0.199467 * \lvert e_{t-1} / \sigma_{t-1}\rvert + 0.136577 * \lvert e_{t-2} / \sigma_{t-2}\rvert + 0.481697 * \lvert e_{t-3} / \sigma_{t-3}\rvert - 0.534072 * \lvert e_{t-4} / \sigma_{t-4}\rvert + 0.150319 * \lvert e_{t-5} / \sigma_{t-5}\rvert + 0.520880 * \lvert e_{t-6} / \sigma_{t-6}\rvert - 0.447432 * (e_{t-1} / \sigma_{t-1}) + 0.838630 * \log \sigma^2_{t-1}$

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 (ΣΥΝΕΧΕΙΑ): ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ HEDGE FUND

Τέλος, παρουσιάζουμε στον Πίνακα 9 που ακολουθεί τις σταθερές (Jensen's alpha) των υποδειγμάτων για κάθε δείκτη hedge fund. Η σταθερά του υποδείγματος χρησιμοποιείται σαν μέτρο αξιολόγησης των διαχειριστών των εναλλακτικών μορφών επένδυσης. Όσο πιο μεγάλη (θετική και στατιστικά σημαντική) είναι η σταθερά, τόσο πιο ικανός θεωρείται ο διαχειριστής του fund. Επομένως, αν ενδιαφερόμαστε να κατασκευάσουμε ένα χαρτοφυλάκιο από διαφορετικά funds, θα επιλέγαμε εκείνα τα funds με το μεγαλύτερο Jensen's alpha. Όπως παρατηρούμε από

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

τον Πίνακα 9, το μέγιστο alpha είναι 0.017412 και αντιστοιχεί στο fund ED, ενώ το δεύτερο καλύτερο alpha παρατηρείται στο hedge fund EM με alpha ίσο με 0.009466.

Hedge Fund	Jensen's alpha	P-value
MA	-0.000291	0.57
EMN	0.001655	0.42
QD	-0.010837	0.00
SB	-0.000589	0.59
EM	0.009466	0.00
EH	-0.004240	0.05
ED	0.017412	0.00
FOFC	-0.000196	0.95
FWC	-0.003352	0.03
M	0.007117	0.00
RV	0.002066	0.36
FICI	-0.000913	0.45
MS	-0.004015	0.10
FICA	0.004741	0.00

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΩΝ ΤΩΝ HEDGE FUND ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ JENSEN'S ALPHA

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η παραπάνω εργασία παρουσιάζει μια εναλλακτική μορφή επένδυσης που είναι τα hedge funds, αναλύει κάποιες από αυτές τις σειρές και προτείνει τρόπους κατασκευής χαρτοφυλακίων με βάση τις αποδόσεις σειρών τέτοιου είδους.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ


ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΗΓΕΣ

http: //en wikipedia.org/wiki/Hedge_fund
http: //el wikipedia.org/wiki/ARCH
http: //en wikipedia.org/wiki/GARCH
http: //en wikipedia.org/wiki/EGARCH

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ackermann, C., Mcenally R. and D. Ravenscraft (1999). The Performance of Hedge Funds: Risk, Return, and Incentives. The Journal of Finance, 54, 833-874.

Agarwal, V., N.D. Daniel and N.Y. Naik, (2004). Flows, Performance, and Managerial Incentives in the Hedge Fund Industry, working paper

Banz, R.W.(1981). The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks. Journal of Financial Economics, 9, 3-18.

Basu, S. (1983). The Relationship Between Earnings Yield, Market Value and Return for NYSE Common Stocks: Further Evidence. Journal of Financial Economics, 12, 129-156.

Berndt, E., B. Hall, R. Hall, and J. Hausman, (1974). Estimation and Inference in Nonlinear Structural Models. Annals of Social Measurement, 3, 653-665.

Bhandari, L., C., (1988). Debt/Equity Ratio and Expected Common Stock Returns: Empirical Evidence. Journal of Finance, 43, 507-528.

Black, F. (1976). Studies of Stock Market Volatility Changes, Proceeding of American Statistical Association. Business and Economic Statistics Section, 177-181.

Blake, Christopher R., Edwin J. Elton, and Martin J. Gruber, (1993). The performance of bond mutual funds. The Journal of Business 66, 371–403.

Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity. Journal of Econometrics, 31, 307-327.

Bollerslev, T., (1987). A Conditionally Heteroskedastic Time Series Model for Speculative Prices and Rates of Return. The Review of Economics and Statistics, 69, 542-547,

Brown S. J., Goetzmann W. N., J. Park (1998). Hedge Funds and the Asian Currency Crisis of 1997. Journal of Portfolio Management, 26, 95-101.

Carhart M., (1997). On Persistence in Mutual Fund Performance. Journal of Finance, 52, 57-82.

Daniel, K., and S. Titman, (1997). Evidence on the Characteristics of Cross Sectional Variation in Stock Returns. Journal of Finance, 52, 1-33.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with estimates of United Kingdom Inflation. Econometrica, 50, 987-1008

Fama, E., and K. French, (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. Journal of Financial Economics, 49, 283-306.

Fama, E., and K. French, (1992). The Cross-Section of Expected Stock Returns. Journal of Finance, 47, 427-465.

Fama, E., and K. French, (1993). Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. Journal of Financial Economics, 33, 3-56.

Fiorentini,G. & Calzolari,G. & Panattoni,L., (1996). Analytic Derivatives and the Computation of Garch Estimates. Journal of applied Econometrics, 11, 399-417.

Frydenberg, Lindset, Westgaard (2008). Hedge Fund Return Statistics 1994-2005. Journal of Investing, 17, 7-21.

Fung and Hsieh (2000). Measuring the market Impact of Hedge Funds. Journal of Finance, 7, 1-36.

Fung and Hsieh (2000). Performance Characteristics of Hedge Funds and CTA Funds: Natural versus Spurious biases. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 35, 291-307.

Grinblatt, M. & Titman S., (1989). Mutual Fund Performance: An Analysis of Quarterly Portfolio Holdings. Journal of Business, 62, 393-416.

Jegadeesh N., & S. Titman (1999). Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, working paper 7159.

Jensen, M. (1968) The performance of mutual funds in the period 1945-1964. Journal of Finance, 23, 389-416.

Lintner, J., (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. Review of Economics and Statistics, 47, 13-37.

Litzenberger, R.H. and K. Ramaswamy, (1978). The Effect of Personal Taxes and Dividends on Capital Asset Prices: Theory and Empirical Evidence. Journal of Financial Economics, 7, 163-195.

Litzenberger R., Ramaswamy, K., (1982). The Effects of Dividends on Common Stocks Returns: Tax Effects or Information's Effects? Journal of Finance 37, 429-443.

Mak,T. K. (1993). Solving non-linear estimation equations. J. R. Statist, 55, 945-955.

Mak,T. K., Wong, H. & Li,W. K. (1997). Estimation of nonlinear time series with conditional heteroscedastic variances by iteratively weighted least squares. Computational Statistics and Data Analysis, 24, 169-178.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Malkiel and Saha (2005). Hedge Funds: Risk and Return. Financial Analysts Journal, 61, 80-88.

Mandelbrot, B. (1963). The Variation if Certain Speculative Prices. Journal of Business, 36, 394-419.

Meligkotsidou L. and Vrontos I. (2008). Detecting Structural Breaks and Identifying Risk Factors in Hedge Funds Returns: A Bayesian Approach. Journal of Banking and Finance, 2471-2481.

Nelson, D., B., (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. Econometrica, 59, 347-370.

Rosenberg, B., K., Reid and R. Lanstein, (1985). Persuasive Evidence of Market Inefficiency. Journal of Portfolio Management, 11, 9-17.

Sharpe, William F., (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. Journal of Finance, 19, 425-442.

Tsay Ruey S., Analysis of Financial Time Series, Second edition

Vrontos S. D., Vrontos J. D. and D. Giamouridis. (2008). Hedge Fund Pricing and Model Uncertainty. Journal of Banking and Finance, 32, 741-753.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ