



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΣΧΟΛΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Στη Χρηματοοικονομική Ανάλυση
Για Στελέχη

Διπλωματική Εργασία

Η επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του μεγέθους και του δείκτη
Τιμή/Πωλήσεις στην απόδοση μετοχών

ΧΑΡΕΑ ΕΥΓΕΝΙΑ

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: ΜΧΑΝ1602

Επιβλέπων Καθηγητής: Διακογιάννης Γεώργιος

Τριμελής Επιτροπή: Επικ. Καθ. Μ. Ανθρωπέλος

Επικ. Καθ. Δ. Βολιώτης

Καθ. Γ. Διακογιάννης

ΠΕΙΡΑΙΑΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2018

Abstract

In this paper we examine the effect of the systematic risk, the size of a company and the Price / Sales ratio on the share returns. The empirical study is focused on the analysis of two countries, England (UK) and the United States of America (USA) and the data which was collected on a monthly base concerns a twenty-year period, from 1996 until 2016. As part of the survey we created twelve portfolios which were analyzed according to the Fama and French model (Three Factor Model).

The results of the study showed that in both countries the size factor has a positive effect on the returns of small companies and negative on the returns of large companies. As for beta, which expresses the systematic risk, it was found to be non-statistically significant for USA companies' returns and statistically significant with a positive effect on the returns of the UK companies. Finally, on the value factor (P / S), the results vary according to the country and the size, the systemic risk and the Price / Sales ratio of the company which is examined.

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή	7
Κεφάλαιο 2- Θεωρία Χαρτοφυλακίου	9
2.1 Ορισμός Χαρτοφυλακίου	9
2.2 Θεωρία Χαρτοφυλακίου	9
2.3 Χαρακτηριστικά Περιουσιακών Στοιχείων	10
2.3.1 Απόδοση (Return)	10
2.3.2 Κίνδυνος (Risk)	11
2.3.3 Ρευστότητα (Liquidity)	14
2.4 Η Υπόθεση Της Αποτελεσματικής Αγοράς	14
2.4.1 Τρία Επίπεδα Αποτελεσματικών Αγορών	15
2.5 Θεωρία Markowitz	18
2.5.1 Αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια	20
2.5.2 Άριστο Χαρτοφυλάκιο	21
2.5.3 Καμπύλη Αδιαφορίας	22
2.6 Συστηματικός Και Μη Συστηματικός Κίνδυνος	23
2.6.1 Συστηματικός Κίνδυνος (Systematicrisk)	23
2.6.2 Μη Συστηματικός Κίνδυνος (Unsystematicrisk)	23
2.7 Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου	24
2.8 Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Υ.Α.Κ.Σ)	25
2.8.1 Προϋποθέσεις Του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων	26
2.8.2 Η Αλγεβρική Μορφή Του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων	28
2.8.3 Ο Συντελεστής Βήτα (Beta)	29
Κεφάλαιο 3- Προηγούμενες Μελέτες	32
1. The relationship between return and market value of common stocks ...	32
2. A New Empirical Perspective on the CAPM	34
3. Systematic risk, total risk and size as determinants of stock returns	34
4. The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk, and Size on Stock Returns	36
5. The Conditional Relation between Beta and Returns	37
6. Are Calculated betas good for anything?	38
7. A Modified Price-Sales Ratio: A Useful Tool For Investors?	40
8. The Size Effect and the Capital Asset Pricing Model	41

9. Is size dead? A review of the size effect in equity returns	43
10. Size, value, and momentum in international stock returns.....	45
11. Determinants of stock returns: Factors or systematic co-moments? Crisisversusnon-crisisperiods	45
12. Cross-Sectional Relationships between Stock Returns and Market Beta, Trading Volume, and Sales-to-Price in Taiwan.....	46
13. An Analysis of the Relationship between Risk and Expected Return in the BRVM Stock Exchange: Test of the CAPM	50
14. The Effect of Financial Leverage and Market Size on Stock Returns on the Ghana Stock Exchange: Evidence from Selected Stocks in the Manufacturing Sector	53
15. Beta and returns revisited Evidence from the German stock market....	54
16. On the conditional relationship between beta and return in international stock returns	56
17. Stock returns and beta, firms size, E/P, CF/P, book-to-market, and sales growth: evidence from Singapore and Malaysia	59
18. An exploratory investigation of the firm size effect.....	60
19. An assessment of risk and return: some empiricalfindings from the Hong Kong stock exchange	62
20. The conditional relationship between beta and returns: recent evidence from international stock markets.....	63
Κεφάλαιο 4- Παρουσίαση Δεδομένων	68
4.1 Οι Αποδόσεις	69
4.2 Το μέγεθος.....	74
4.3 Ο δείκτης Τιμή/Πωλήσεις (Price/Sales).....	77
4.4 Ανάλυση της Μεθοδολογίας.....	80
4.4.1 Ανεξάρτητες Μεταβλητές	82
4.4.2 Εξαρτημένες Μεταβλητές	84
4.5 Γραμμική Πολυπαραγοντική Παλινδρόμηση.....	85
4.6 Διαγνωστικά Τεστ και Αποτελέσματα των Διαγνωστικών Τεστ	86
4.6.1 Έλεγχος στασιμότητας – Unit Root Tests.....	87
4.6.2 Έλεγχος Κανονικότητας.....	101
4.6.3 Έλεγχος Ετεροσκεδαστικότητας.....	102
4.6.4 Έλεγχος Πολυσυγγραμμικότητας	104
4.6.5 Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης	107
4.6.6 Επίλυση Προβλημάτων ορισμού της Παλινδρόμησης.....	140
Κεφάλαιο 5- Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων	176

5.1 Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων για την Αγγλία	176
5.2 Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	180
Κεφάλαιο 6- Συμπεράσματα	182
6.1 Σύνοψη Αποτελεσμάτων	182
6.2 Προτάσεις Για Μελλοντική Έρευνα	185
Βιβλιογραφία	186

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε την επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του μεγέθους των εταιρειών και του δείκτη Τιμή/Πωλήσεις στην απόδοση των μετοχών. Η εμπειρική μελέτη επικεντρώθηκε στην ανάλυση δύο χωρών, την Αγγλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και τα δεδομένα, τα οποία αντλήθηκαν σε μηνιαία βάση, αφορούσαν την χρονική περίοδο 1996-2016, δηλαδή είκοσι έτη. Στα πλαίσια της έρευνας δημιουργήθηκαν δώδεκα χαρτοφυλάκια, τα οποία αναλύθηκαν σύμφωνα με το υπόδειγμα των Fama και French (Three Factor Model).

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι και στις δύο χώρες ο παράγοντας του μεγέθους επιδρά θετικά στις αποδόσεις μικρών εταιρειών και αρνητικά στις αποδόσεις μεγάλων εταιρειών. Όσον αφορά τον συντελεστή βήτα, ο οποίος εκφράζει τον συστηματικό κίνδυνο, παρατηρήθηκε ότι είναι μη στατιστικά σημαντικός για τις αποδόσεις των εταιρειών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής και στατιστικά σημαντικός με θετική επίδραση στις αποδόσεις των εταιρειών της Αγγλίας. Τέλος, σχετικά με τον παράγοντα της αξίας (P/S), τα αποτελέσματα ποικίλουν ανάλογα με την χώρα και το μέγεθος, τον συστηματικό κίνδυνο και τον δείκτη Τιμή/Πωλήσεις της εκάστοτε εξεταζόμενης εταιρείας.

Λέξεις Κλειδιά: Απόδοση μετοχών, συστηματικός κίνδυνος, επίδραση του μεγέθους (size effect), δείκτης Τιμή/Πωλήσεις (P/S), Three Factor Model

Κεφάλαιο 1- Εισαγωγή

Προκειμένου ένας επενδυτής να επενδύσει σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο και να επιλέξει σε ποιο περιουσιακό στοιχείο της χρηματιστηριακής αγοράς τον ωφελεί καλύτερα να επενδύσει, βασίζεται σε κάποια κριτήρια. Η απόδοση που προσφέρει το περιουσιακό στοιχείο στο οποίο επενδύει, αποτελεί ένα από τα βασικότερα κριτήρια. Πολλές μελέτες στο παρελθόν αλλά και μέχρι σήμερα, έχουν ως αντικείμενο έρευνας τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων. Στα πλαίσια της σημαντικής θέσης που κατέχει η αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων και της ανάγκης πρόβλεψής της, αναπτύχθηκε ένα από τα σπουδαιότερα υποδείγματα στην χρηματοοικονομική θεωρία. Το υπόδειγμα αυτό, ήταν το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Υ.Α.Κ.Σ-CAPM) και προτάθηκε αρχικά από τον αξιολόγο οικονομολόγο William Sharpe. Το Υ.Α.Κ.Σ εκφράζεται μέσα από την σχέση: $E(r_i) = R_f + \beta_i(E(r_m) - R_f)$ και υποδεικνύει ότι σε μια ισορροπημένη αγορά η αναμενόμενη απόδοση ενός κεφαλαιακού στοιχείου είναι γραμμική συνάρτηση του συστηματικού του κινδύνου. Ουσιαστικά υποστηρίζει ότι η υψηλότερη προσδοκώμενη απόδοση συνδέεται με την ανάληψη υψηλότερου κινδύνου.

Παρά το γεγονός ότι το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων έτυχε μεγάλης αναγνώρισης και εφαρμογής στον χρηματοοικονομικό χώρο, λόγω των ιδανικών υποθέσεων στις οποίες στηρίζεται, έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης και εμπειρικής επαλήθευσης πολλών ερευνητών. Η πληθώρα ερευνών που επικεντρώθηκε στην ορθότητα του Υ.Α.Κ.Σ, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ο συντελεστής βήτα (β_i - εκφράζει τον συστηματικό κίνδυνο), δεν φαίνεται να είναι επαρκής προκειμένου να εξηγήσει τις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων και ότι υπάρχουν ακόμη αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν αυτές τις αποδόσεις.

Σκοπός λοιπόν της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης τόσο του συστηματικού κινδύνου, όσο και του μεγέθους των εταιρειών και του δείκτη Τιμή/Πωλήσεις (P/S) στη διαμόρφωση των αποδόσεων των μετοχών. Η εμπειρική μελέτη βασίστηκε σε δεδομένα που αφορούν δύο χώρες, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Η.Π.Α) και την Αγγλία. Συγκεκριμένα αντλήθηκαν μηνιαία στοιχεία από την βάση δεδομένων Data Stream και χρησιμοποιήθηκαν οι εταιρείες του δείκτη S&P 500 για τις Η.Π.Α και του δείκτη FTSE ALL για την Αγγλία. Η εξεταζόμενη περίοδος ήταν είκοσι έτη, από το 1996 μέχρι το 2016.

Η επιλογή και επεξεργασία των δεδομένων αποτελεί ένα πολύ βασικό βήμα στην ομαλή και αποτελεσματική διεξαγωγή της εργασίας. Όπως κάθε μελέτη έτσι και η συγκεκριμένη λοιπόν, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια κάποιων περιορισμών. Οι περιορισμοί που τέθηκαν σε αυτήν την έρευνα είναι:

- Εξαίρεση των χρηματιστηριακών εταιρειών και των τραπεζών από το συνολικό δείγμα

- Να υπάρχουν διαθέσιμα και επαρκή ιστορικά στοιχεία και τα δεδομένα να είναι συνεχή
- Αν υπάρχουν πολλές μηδενικές αποδόσεις, που να ξεπερνούν το 20% των αποδόσεων που έχουν υπολογισθεί για κάθε μετοχή, η μετοχή εξαιρείται από το δείγμα, καθώς σημαίνει ότι δεν εμπορεύεται
- Αν υπάρχουν ακραίες τιμές μετοχών, τις αντικαθιστώ με τον μέσο όρο των τριών προηγούμενων μηνών

Έτσι, στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μία εισαγωγή στην Θεωρία του Χαρτοφυλακίου και μια συνοπτική περιγραφή των βασικών εννοιών που εμπεριέχει, προκειμένου να τεθεί η βάση και το θεωρητικό υπόβαθρο της ανάλυσης και διαχείρισης χαρτοφυλακίου και της αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται μια ομαλή μετάβαση στην εμπειρική ανάλυση που ακολουθεί. Αναλύονται λοιπόν έννοιες όπως: χαρτοφυλάκιο, διαχείριση χαρτοφυλακίου, απόδοση, συστηματικός και μη συστηματικός κίνδυνος, αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο, άριστο χαρτοφυλάκιο, η θεωρία του χαρτοφυλακίου κατά Markowitz και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση προηγούμενων μελετών, που σχετίζονται με το αντικείμενο έρευνας της συγκεκριμένης εργασίας. Παρατίθενται λοιπόν μελέτες που αφορούν την επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του μεγέθους και του δείκτη Τιμή/Πωλήσεις στην απόδοση των μετοχών, η μεθοδολογική τους προσέγγιση, καθώς και τα αποτελέσματα/συμπεράσματα στα οποία καταλήγει ο εμπειρικός έλεγχος.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, περιγράφονται διεξοδικά τα δεδομένα της μελέτης καθώς και όλα τα βήματα του εμπειρικού ελέγχου. Αναπτύσσεται η επεξεργασία των δεδομένων που πραγματοποιήθηκε προκειμένου να προκύψει το τελικό δείγμα, οι έλεγχοι που διεξήχθησαν, καθώς και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

Στο πέμπτο και στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά τα αποτελέσματα της έρευνας, που προέκυψαν από τον εμπειρικό έλεγχο και τονίζονται τα κυρίαρχα σημεία και βασικά συμπεράσματα στα οποία καταλήγει η μελέτη. Επιπλέον, διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα που σχετίζεται με το συγκεκριμένο θέμα.

Κεφάλαιο 2- Θεωρία Χαρτοφυλακίου

2.1 Ορισμός Χαρτοφυλακίου

Ως χαρτοφυλάκιο ορίζεται το σύνολο των επενδυτικών επιλογών ενός προσώπου (φυσικό ή νομικό) σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Το πρόσωπο/επενδυτής επιλέγει που θα επενδύσει και με ποιον τρόπο θα καταναίμει στις διάφορες επενδυτικές επιλογές, τα διαθέσιμα κεφάλαια του. Όταν αναφερόμαστε σε επενδυτικές επιλογές εννοούμε αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία (όπως μετοχές, ομόλογα, δείκτες, αμοιβαία κεφάλαια, έντοκα γραμμάτια, τίτλοι ιδιοκτησίας κλπ.) τα οποία μπορεί να επιλέξει ο επενδυτής με στόχο την βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη απόδοση. Ένα χαρτοφυλάκιο διαμορφώνεται με βάση την προσωπικότητα και την κρίση του επενδυτή.

2.2 Θεωρία Χαρτοφυλακίου

Η θεωρία χαρτοφυλακίου εστιάζει στον καθορισμό των απαραίτητων κινήσεων/στρατηγικών που πρέπει να ακολουθήσει ένας επενδυτής προκειμένου να επιλέξει τον άριστο συνδυασμό των διάφορων αξιογράφων και περιουσιακών στοιχείων που έχει στη διάθεσή του. Η δημιουργία λοιπόν ενός χαρτοφυλακίου έχει ως στόχο την μέγιστη δυνατή απόδοση με τον μικρότερο δυνατό επενδυτικό κίνδυνο. Το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο αποτελείται από έναν άριστο συνδυασμό αναμενόμενης αποδοτικότητας και κινδύνου έτσι ώστε να μεγιστοποιείται η χρησιμότητα του επενδυτή. Προκύπτουν συνεπώς τρία στάδια που ερευνά η θεωρία της ανάλυσης χαρτοφυλακίου:

- Καθορισμός εναλλακτικών αποδοτικών χαρτοφυλακίων μέσω της αξιολόγησης και επιλογής των διαθέσιμων χρεογράφων.
- Προσδιορισμός του άριστου χαρτοφυλακίου. Άριστο χαρτοφυλάκιο είναι το τέλεια διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, η χρήση του οποίου ελαχιστοποιεί την αβεβαιότητα (μη συστηματικό κίνδυνο) που

χαρακτηρίζει τα χρηματοοικονομικά προϊόντα, μέσω της διασποράς του κινδύνου.

- Επιλογή του χαρτοφυλακίου με τη μέγιστη δυνατή χρησιμότητα για τον επενδυτή εξετάζοντας τις καμπύλες αδιαφορίας.

Όλοι οι άνθρωποι ακολουθούν μια διαδικασία διαχείρισης και επιλογής χαρτοφυλακίου. Καθημερινά αγοράζουν αγαθά και υπηρεσίες, τοποθετούν χρήματα σε τραπεζικούς ή επενδυτικούς λογαριασμούς, πληρώνουν εισφορά στο συνταξιοδοτικό ταμείο κλπ. Στην ουσία κατανέμουν το εισόδημά τους όπως εκείνοι θεωρούν καλύτερα, δηλαδή διαχειρίζονται το χαρτοφυλάκιό τους όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα. Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η γνώση και η κατανόηση της ανάλυσης, διαχείρισης και επιλογής του χαρτοφυλακίου, αποτελεί σημαντικό εργαλείο.

2.3 Χαρακτηριστικά Περιουσιακών Στοιχείων

Ένα χαρτοφυλάκιο αποτελείται από διάφορα περιουσιακά στοιχεία. Τρία είναι εκείνα τα χαρακτηριστικά, τα οποία εξετάζουμε προκειμένου να συγκροτήσουμε το χαρτοφυλάκιο μας:

- Η απόδοση
- Ο κίνδυνος
- Η ρευστότητα

2.3.1 Απόδοση (Return)

Η απόδοση ορίζεται ως το κέρδος που αποκομίζει ένας επενδυτής μέσα σε μια χρονική περίοδο μεταξύ t και $t+1$. Το χρονικό διάστημα μεταξύ t και $t+1$ μπορεί να είναι η ώρα, η ημέρα, η εβδομάδα, ο μήνας, το έτος κλπ.

Η απόδοση που απολαμβάνει ένας επενδυτής από την διακράτηση μιας μετοχής είναι το άθροισμα του μερίσματος (Dividend), το οποίο καταβάλλεται την περίοδο $t+1$, με την κεφαλαιακή απόδοση (Capital Return) της επένδυσης.

Είναι περισσότερο βολικό και κατανοητό η απόδοση να εκφράζεται σε ποσοστά, καθώς είναι εφαρμόσιμα σε οποιοδήποτε ποσό επένδυσης. Πρακτικά δηλαδή τίθεται η εξής ερώτηση: για κάθε ένα ευρώ που θα επενδύσω, ποια θα είναι η απόδοση που θα αποκομίσω;

Άρα,

$$R_{t+1} = \frac{Div_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \quad (2.1)$$

Όπου,

R_{t+1} : Ποσοστιαία απόδοση της χρονικής περιόδου τέως t+1

Div_{t+1} : Μέρισμα που καταβάλλεται την χρονική στιγμή t+1

P_t : Τιμή της μετοχής την χρονική στιγμή t

P_{t+1} : Τιμή της μετοχής την χρονική στιγμή t+1

Φυσικά από τα παραπάνω προκύπτει το συμπέρασμα ότι η ποσοστιαία απόδοση της μετοχής μπορεί να είναι θετική, αρνητική ή και μηδενική, αναλόγως με τις τιμές των Div_{t+1} και $P_{t+1} - P_t$.

Με παρόμοιο τρόπο ορίζονται και οι αποδόσεις των υπόλοιπων περιουσιακών στοιχείων. Η απόδοση μιας προθεσμιακής κατάθεσης, για παράδειγμα, είναι το επιτόκιο που η κατάθεση αποφέρει, ενώ η απόδοση από την αγορά ενός σπιτιού είναι το σύνολο που θα εισπράξει ο ιδιοκτήτης την περίοδο που έχει στην κατοχή του το σπίτι, συν την μεταβολή της αγοραίας αξίας του σπιτιού την περίοδο διακράτησης του τίτλου ιδιοκτησίας.

2.3.2 Κίνδυνος (Risk)

Ο κίνδυνος σχετίζεται με την αβεβαιότητα της απόδοσης που μπορεί μια επένδυση να αποφέρει. Δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος ορισμός του κινδύνου που εμπερικλείει μια επένδυση. Θα μπορούσαμε ωστόσο να προσεγγίσουμε την έννοια του κινδύνου διατυπώνοντας ότι ένα περιουσιακό στοιχείο είναι υψηλού κινδύνου όταν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η

αναμενόμενη απόδοσή του να απέχει κατά πολύ από την πραγματική του απόδοση. Ως αναμενόμενη απόδοση (Expected Return) μπορούμε να ορίσουμε τον μέσο όρο των αποδόσεων του συγκεκριμένου περιουσιακού στοιχείου τις τελευταίες περιόδους:

$$\text{Expected Return} = E(R) = \text{Mean Return} = \bar{R} = \frac{(R_1 + R_2 + \dots + R_n)}{n} \quad (2.2)$$

Δεδομένου ότι ο κίνδυνος που εμπεριέχει μια επένδυση είναι αρκετά σημαντικός, ο υπολογισμός του θεωρείται αρκετά χρήσιμος. Τα μέτρα του κινδύνου που χρησιμοποιούνται περισσότερο συχνά είναι η διασπορά ή διακύμανση (variance) και η τυπική απόκλιση (standard deviation).

Η *διασπορά* εκφράζει πόσο πολύ απέχει μια απόδοση από το μέσο όρο. Αν η κατανομή έχει μεγάλη διασπορά, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με την απόδοση που μπορεί η επένδυση να αποφέρει. Αντίστοιχα αν η διασπορά είναι μικρή, τότε η επένδυση δεν είναι τόσο αβέβαιη. Η διασπορά υπολογίζεται ως εξής:

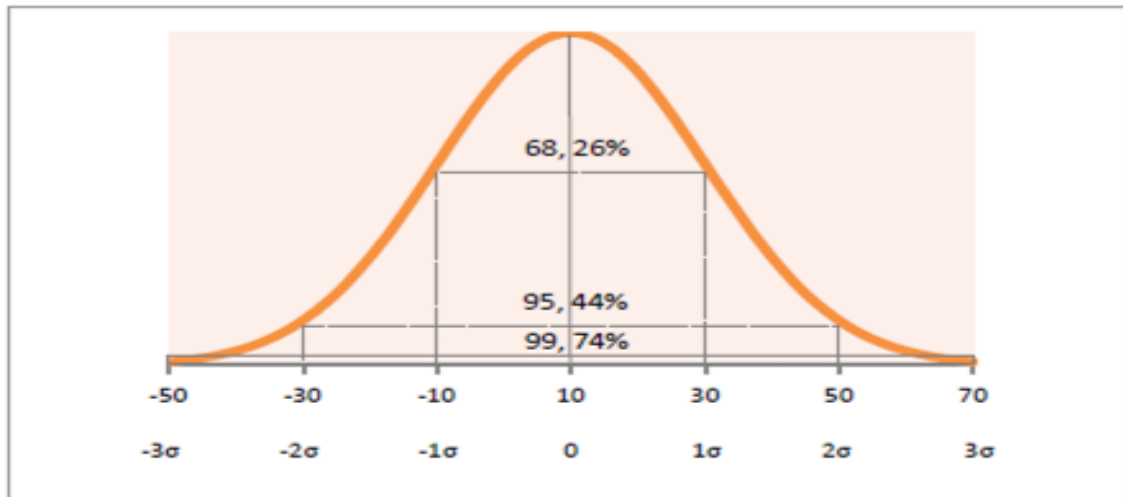
$$\text{Variance} = \text{Var} = \sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_n^1 (R_n - \bar{R})^2 \quad (2.3)$$

Η *τυπική απόκλιση* είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης. Μια χρήσιμη ιδιότητά της αποτελεί το γεγονός ότι, σε αντίθεση με την διακύμανση, εκφράζεται στις ίδιες μονάδες με τα δεδομένα. Ο υπολογισμός της προκύπτει από την παρακάτω εξίσωση:

$$\text{Standard Deviation} = \sqrt{\text{Var}} = \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_n^1 (R_n - \bar{R})^2} \quad (2.4)$$

Για την καλύτερη κατανόησή μας υποθέσουμε ότι ένα περιουσιακό στοιχείο έχει αναμενόμενη απόδοση 10% και τυπική απόκλιση 20%. Σε αυτή την περίπτωση η επένδυση θεωρείται επικίνδυνη. Αν θεωρήσουμε επίσης ότι οι αποδόσεις του συγκεκριμένου περιουσιακού στοιχείου ακολουθούν την κανονική κατανομή, τότε υπάρχει 68,26% πιθανότητα η απόδοση της μετοχής να κυμανθεί μεταξύ -

10% (10%-20%) και 30%(10%+20%). Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η καμπύλη της κανονικής κατανομής με την αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου να είναι 10% και την τυπική απόκλιση να είναι 20%.



Σχήμα 2.1: Καμπύλη Κανονικής Κατανομής

Από το παραπάνω σχήμα βλέπουμε ότι υπάρχει 95,44% πιθανότητα η απόδοση της επένδυσης να βρίσκεται μεταξύ -30% και 50%, ενώ υπάρχει 99,74% πιθανότητα να κυμανθεί μεταξύ 50% και 70%.

Φυσικά δεν νοείται οι αποδόσεις των εκάστοτε υπό μελέτη περιουσιακών στοιχείων να ακολουθούν πάντοτε την κανονική κατανομή. Ωστόσο υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι όσο αυξάνονται οι ιστορικές παρατηρήσεις των πραγματικών αποδόσεων, τόσο η κατανομή θα πλησιάζει την θεωρητική καμπύλη της κανονικής κατανομής (Σχήμα 2.1).

Ο λόγος για τον οποίο η κανονική κατανομή κατέχει σημαντικό ρόλο στην επιστήμη της Στατιστικής και χρησιμοποιείται αρκετά συχνά είναι η ιδιότητά της να μπορεί να περιγραφεί πλήρως από τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση, καθώς και το γεγονός ότι είναι συμμετρική γύρω από τον μέσο όρο. Ως συνεπεία των παραπάνω η τυπική απόκλιση αποτελεί ένα αξιόπιστο μέτρο κινδύνου για τις αποδόσεις των αξιογράφων που ακολουθούν την κανονική κατανομή. Επιπλέον να σημειωθεί ότι αν κάποια αξιόγραφα ακολουθούν την κανονική κατανομή, τότε το χαρτοφυλάκιο που θα απαρτίζεται από αυτά θα

ακολουθεί επίσης την κανονική κατανομή. Επομένως, η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου θα είναι ένα καλό μέτρο της αβεβαιότητας που μπορεί να εμπεριέχει.

2.3.3 Ρευστότητα (Liquidity)

Ο όρος ρευστότητα αναφέρεται στην ικανότητα ενός περιουσιακού στοιχείου να μεταπωληθεί άμεσα και εύκολα με αμελητέα μεταβολή στην τιμή του. Το χρήμα είναι το πιο ρευστό στοιχείο και γενικώς πιο αποδεκτό μέσο συναλλαγών. Η ρευστότητα αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό το οποίο πρέπει ένα περιουσιακό στοιχείο να έχει προκειμένου να είναι ελκυστικό. Οι επενδυτές επιθυμούν τα αξιόγραφα που συγκροτούν τα χαρτοφυλάκια τους να διακρίνονται από την υψηλή ρευστότητά τους, έτσι ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις έκτακτες ανάγκες κεφαλαίων και να μην χάσουν επενδυτικές ευκαιρίες που ενδεχομένως να προκύψουν.

2.4 Η Υπόθεση Της Αποτελεσματικής Αγοράς

Η έννοια της αποτελεσματικής αγοράς δόθηκε αρχικά από τον καθηγητή Eugene Fama, την δεκαετία 1960 στα πλαίσια της διδακτορικής του διατριβής. Η θεωρία του ήταν ευρέως αποδεκτή από πολλούς οικονομολόγους μέχρι το 1990, όταν έγιναν και άλλες μελέτες και προτάθηκαν νέες θεωρίες.

Αποτελεσματική αγορά είναι εκείνη στην οποία ενσωματώνονται ταχύτατα και με ακρίβεια όλες οι νέες πληροφορίες που υπάρχουν σχετικά με τα χρεόγραφα, στην τρέχουσα τιμή του χρεογράφου. Οι τιμές των χρεογράφων λοιπόν, δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από παλιές πληροφορίες διότι θα έχουν ήδη προσαρμοστεί αναλόγως. Παράγοντες όπως η αισιοδοξία των επενδυτών ή η απαισιοδοξία και άλλα ψυχοκοινωνικά φαινόμενα, καθώς και η μελέτη και ανάλυση των διαγραμμάτων, δεν καθορίζουν τις χρηματιστηριακές τιμές. Θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε την θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς στην εξής φράση: "Το παρελθόν ενός χρηματιστηριακού προϊόντος δεν καθορίζει και

το μέλλον του”. Οι μεταβολές των χρηματιστηριακών τιμών εξαρτώνται μόνο από τις νέες πληροφορίες που προκύπτουν.

Οι προϋποθέσεις για μια αποτελεσματική αγορά είναι οι παρακάτω:

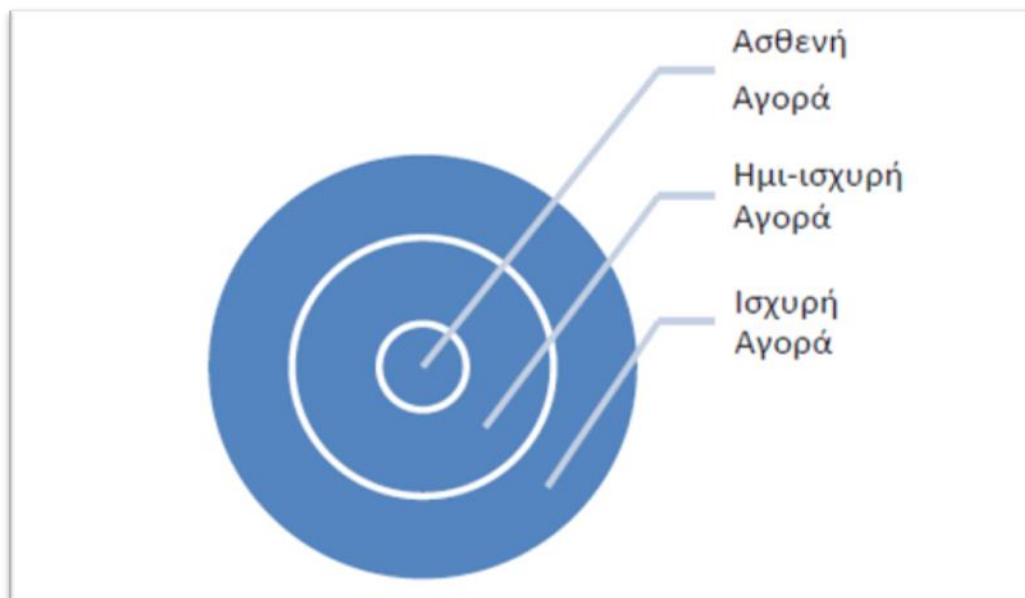
- Η ζήτηση και η προσφορά κάθε αξιογράφου θα πρέπει να είναι μεγάλη. Οι επενδυτές που δραστηριοποιούνται στην αγορά θα πρέπει να είναι πολλοί, ώστε οι τιμές να διαμορφώνονται εύκολα και ομαλά.
- Στόχος των επενδυτών να είναι η μεγιστοποίηση του κεφαλαίου τους, με την ανάληψη του μικρότερου δυνατού κινδύνου.
- Η μη ύπαρξη φόρων και προμηθειών επί των συναλλαγών.
- Οι νέες πληροφορίες που θα προκύπτουν να είναι πανομοιότυπες και δωρεάν, ενώ όλοι οι επενδυτές να τις λαμβάνουν ταυτόχρονα. Επιπλέον θα πρέπει να φτάνουν στην αγορά με τυχαίο τρόπο και όλοι οι επενδυτές να είναι πλήρως πληροφορημένοι.
- Οι επενδυτές θα πρέπει να ανταποκρίνονται με ταχύτητα και ακρίβεια στην νέα πληροφόρηση, οδηγώντας έτσι στις αντίστοιχες προσαρμογές επί των χρηματιστηριακών τιμών.
- Ο πληθωρισμός να είναι μηδενικός.
- Οι επενδυτές να έχουν την δυνατότητα να δανείζουν και να δανείζονται με το ίδιο επιτόκιο, χωρίς κόστη αγοραπωλησίας. Το επιτόκιο αυτό να είναι ίσο με το επιτόκιο του προϊόντος που δεν έχει κίνδυνο.

2.4.1 Τρία Επίπεδα Αποτελεσματικών Αγορών

Το 1970 ο Eugene Fama αναδημοσίευσε την αρχική του έρευνα (1965), όπου αναφέρεται στο υπόδειγμα του τυχαίου περιπάτου, κάνοντας μερικές αναθεωρήσεις. Στις αναθεωρήσεις του διατυπώνει ότι η αποτελεσματική αγορά είναι εκείνη στην οποία οι τιμές των χρεογράφων αντανakλούν κάθε χρονική στιγμή όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται ή θα πρέπει να σχετίζονται με την τιμή του χρεογράφου. Επίσης διακρίνει τρεις μορφές αγορών, διάκριση η οποία γίνεται με βάση τα σύνολα των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των χρηματιστηριακών τιμών. Οι τρεις μορφές λοιπόν είναι:

- Ασθενής Αγορά

- Ημι-ισχυρή Αγορά
- Ισχυρή Αγορά



Σχήμα 2.2: Τρία Επίπεδα Αποτελεσματικών Αγορών

i. Ασθενής Αγορά (Weak efficiency)

Η Ασθενής αγορά υποθέτει ότι οι τιμές των χρεογράφων ενσωματώνουν όλες τις πληροφορίες που μπορούν να αντληθούν από τα στοιχεία της χρηματιστηριακής αγοράς (Market Data). Τα στοιχεία αυτά περιλαμβάνουν τις τιμές των μετοχών την τρέχουσα χρονική περίοδο αλλά και στο παρελθόν, τις μεταβολές των τιμών, το ύψος κάποιου χρηματιστηριακού δείκτη, τον όγκο των συναλλαγών που πραγματοποιούνται και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία αναφέρεται στην αγορά. Αν η συγκεκριμένη υπόθεση είναι αληθής, τότε δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί να προβλέψει τις μεταβολές των τιμών, βασιζόμενος στην πληροφόρηση που παρέχουν τα στοιχεία της αγοράς. Η μορφή αυτή της αποτελεσματικής αγοράς δεν υποθέτει ότι οι αποδόσεις των διάφορων επενδύσεων είναι ανεξάρτητες, αλλά ούτε έχουν διαχρονικά τις ίδιες κατανομές πιθανοτήτων. Επομένως υπάρχει μια συσχέτιση των αποδόσεων

και έτσι οι παλιές αποδόσεις μιας επένδυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων.

ii. Ημι-ισχυρή Αγορά (Semi-strong efficiency)

Σε αυτή την μορφή αποτελεσματικής αγοράς, οι τιμές των χρεογράφων εμπεριέχουν όλη την δημοσιευμένη πληροφόρηση. Η δημοσιευμένη πληροφόρηση περιλαμβάνει εκτός από τα στοιχεία της χρηματιστηριακής αγοράς και την λοιπή δημόσια πληροφόρηση. Στην ουσία περιλαμβάνει ανακοινώσεις κερδών και μερισμάτων, ανακοινώσεις διάσπασης μετοχών, δείκτες τιμής μετοχής προς κέρδη ανά μετοχή (P/E), μερισματικές αποδόσεις, ανάπτυξη νέων προϊόντων, οικονομικά και πολιτικά νέα, δυσκολίες χρηματοδότησης κ.λπ. Άρα η ημι-ισχυρή αγορά περιέχει την ασθενή αγορά. Αν ισχύουν οι υποθέσεις της ημι-ισχυρής αποτελεσματικής αγοράς οι τιμές θα διαμορφώνονται αναλόγως, με μεγάλη ταχύτητα μόλις προστεθεί μια πληροφορία. Σε αυτή την περίπτωση ο επενδυτής δεν θα έχει την δυνατότητα να αποκομίσει αποδόσεις μεγαλύτερες από εκείνες που αντιστοιχούν στον κίνδυνο που έχει αναλάβει, χρησιμοποιώντας πληροφορίες μετά την δημοσίευσή τους. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι οι τιμές των χρεογράφων έχουν ήδη προσαρμοστεί σύμφωνα με τις νέες πληροφορίες.

iii. Ισχυρή Αγορά (Strong efficiency)

Η μορφή αυτής της αγοράς διαφέρει ελαφρώς από τις προηγούμενες, καθώς υποθέτει ότι οι τιμές των χρεογράφων περιλαμβάνουν όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση, είτε έχει δημοσιευθεί είτε όχι, ενσωματώνουν δηλαδή και την ιδιωτική πληροφόρηση. Καταλήγοντας λοιπόν, η ισχυρή μορφή αποτελεσματικής αγοράς περικλείει την ημι-ισχυρή αγορά και κατά συνέπεια και την ασθενή αγορά. Στην ισχυρή αγορά δεν υπάρχει κατηγορία επενδυτών που να έχει μονοπωλιακή πρόσβαση στις πληροφορίες που παρέχονται και μπορεί να επηρεάσουν τις τιμές των μετοχών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποτυχία των επενδυτών να αποκομίσουν αποδόσεις μεγαλύτερες από τις

κανονικές (αποδόσεις που αντιστοιχούν στον κίνδυνο της επένδυσης) με διαχρονική συνέπεια.

Μια Ισχυρή αγορά, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, περιλαμβάνει την Ημι-ισχυρή και κατά ακολουθία την Ασθενή (βλέπε Σχήμα 2.2). Το αντίθετο ωστόσο δεν ισχύει. Το Σχήμα 2.3, που απεικονίζεται παρακάτω δείχνει τις τρεις μορφές αποτελεσματικής αγοράς με την αντίστοιχη πληροφόρηση που εμπεριέχουν.



Σχήμα 2.3: Μορφές Αποτελεσματικής Αγοράς

2.5 Θεωρία Markowitz

Το μοντέλο του Markowitz αποτέλεσε θεμελιώδη βάση για την “Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου” και παρά τις όποιες αδυναμίες του, ο Markowitz διακρίθηκε για τον νέο τρόπο σκέψης που εισήγαγε στην χρηματιστηριακή πρακτική. Ο Harry Markowitz δημοσίευσε το 1952 στην εφημερίδα “Journal of Finance” την εργασία του: “Portfolio Selection” και έφερε μια νέα πνοή στον χώρο της διαχείρισης χαρτοφυλακίου. Συνδυάζοντας την οικονομική

θεωρία με την στατιστική ανάλυση κατάφερε να εκδοθεί το 1959 το βιβλίο του με τίτλο "Portfolio Selection". Στη συνέχεια, το 1990 τιμήθηκε για την αξιολογη συνεισφορά του με βραβείο Νόμπελ.

Ο Η. Markowitz παρατηρώντας ότι ο κίνδυνος που αναλαμβάνει ένας επενδυτής μπορεί να μειωθεί σημαντικά αν μοιράσει τα κεφάλαιά του σε ένα χαρτοφυλάκιο αξιογράφων και όχι σε μεμονωμένα αξιόγραφα, πρότεινε ένα υπόδειγμα δημιουργίας αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Κεντρική ιδέα του μοντέλου είναι η επιλογή ενός «άριστου» χαρτοφυλακίου το οποίο απαρτίζεται από μετοχές και άλλες επενδύσεις και προσφέρει στον επενδυτή την καλύτερη δυνατή σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου. Στην ουσία η θεωρία του Markowitz εστιάζει στο γεγονός ότι ένας μέσος επενδυτής επιδιώκει την μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο.

Το μοντέλο του Markowitz στηρίχθηκε στις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο (risk aversion). Αναλαμβάνουν κίνδυνο, ωστόσο αναμένουν και μια ανάλογη του κινδύνου απόδοση.
- Οι επενδυτές παίρνουν τις αποφάσεις τους με βάση την αναμενόμενη απόδοση των αξιογράφων και των κινδύνων των αποδόσεων των αξιογράφων.
- Ανάμεσα σε δύο αξιόγραφα που έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση οι επενδυτές επιλέγουν εκείνο με το μικρότερο κίνδυνο. Ενώ αντίστοιχα ανάμεσα σε δύο αξιόγραφα που εμπεριέχουν τον ίδιο κίνδυνο, επιλέγουν εκείνο με την μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση.
- Οι αποδόσεις των στοιχείων ακολουθούν κανονική κατανομή (normal distribution).

Αναλυτικότερα, η θεωρία του Η. Markowitz προβλέπει τρία στάδια:

1. Ανάλυση αξιογράφων: Κατάταξη των αξιογράφων σύμφωνα με την αναμενόμενη απόδοσή τους και τον κίνδυνο.
2. Ανάλυση χαρτοφυλακίων: Διαμόρφωση και επιλογή των βέλτιστων χαρτοφυλακίων, εκείνων δηλαδή που προσφέρουν την καλύτερη σχέση απόδοσης και κινδύνου.

3. Επιλογή χαρτοφυλακίου: Επιλογή του χαρτοφυλακίου που ικανοποιεί τις προσωπικές μου προτιμήσεις.

4.

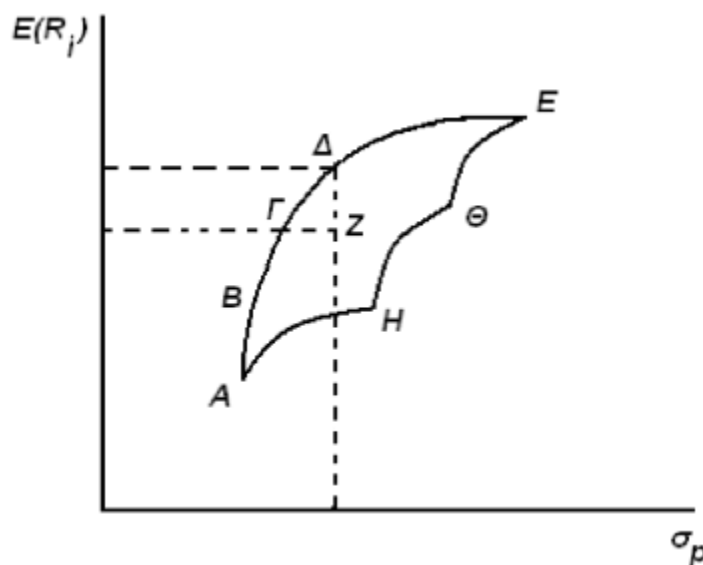
2.5.1 Αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια

Ως αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο ορίζεται το χαρτοφυλάκιο το οποίο για δεδομένο επίπεδο κινδύνου προσφέρει την μεγαλύτερη απόδοση και αντίστοιχα για δεδομένη απόδοση εμπεριέχει το μικρότερο κίνδυνο.

Στα πλαίσια του μοντέλου Markowitz, ένας επενδυτής επιλέγει από ένα σύνολο πιθανών χαρτοφυλακίων, εκείνο το οποίο:

- ❖ του παρέχει την μέγιστη αναμενόμενη απόδοση για διάφορα επίπεδα κινδύνου και
- ❖ του παρέχει τον μικρότερο δυνατό κίνδυνο για διάφορα επίπεδα αναμενόμενης απόδοσης

Το σύνολο των πιθανών χαρτοφυλακίων που πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις ονομάζεται Σύνορο Αποτελεσματικών Συνδυασμών.



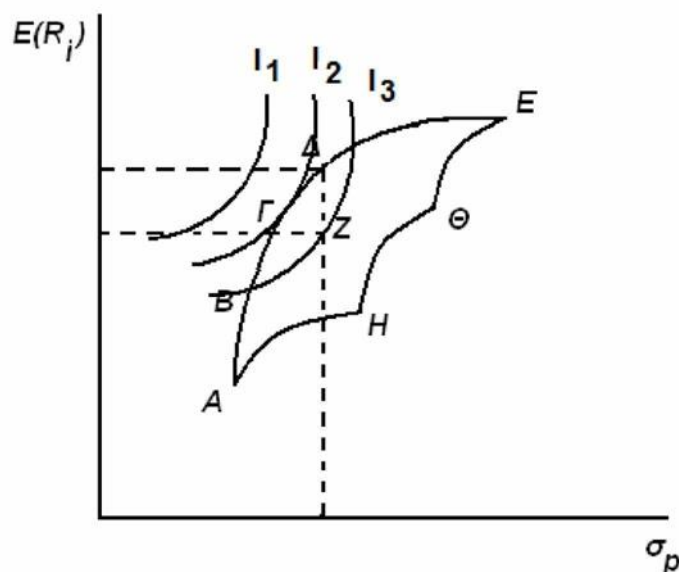
Σχήμα 2.4: Σύνορο Εφικτών Συνδυασμών

Στο παραπάνω διάγραμμα (Σχήμα 2.4) φαίνονται όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια όπως αυτά διαγράφονται σύμφωνα με την σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου. Το σύνολο των εφικτών συνδυασμών έχει την απεικονιζόμενη μορφή (μορφή ομπρέλας) στους άξονες του κινδύνου (οριζόντιος άξονας) και της αναμενόμενης απόδοσης (κάθετος άξονας). Τα σημεία Α,Β,Γ,Δ,Ε,Ζ,Η,Θ αναπαριστούν κάποια από τα χαρτοφυλάκια. Από όλα τα χαρτοφυλάκια περισσότερο αποδοτικά είναι εκείνα που βρίσκονται στο "βόρειοδυτικότερο" μέρος της καμπύλης των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων μεταξύ Α και Ε. Τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια δεν θεωρούνται αποτελεσματικά. Το Γ χαρτοφυλάκιο, παραδείγματος χάριν, είναι περισσότερο ελκυστικό από το Θ καθώς παρέχει την ίδια απόδοση με μικρότερο κίνδυνο. Ακολουθώντας την ίδια λογική είναι προτιμότερο του Η διότι στο ίδιο επίπεδο κινδύνου παρέχει μεγαλύτερη απόδοση.

2.5.2 Άριστο Χαρτοφυλάκιο

Σύμφωνα με το μοντέλο του Markowitz ορίζεται ένα αποτελεσματικό σύνολο, το οποίο περιλαμβάνει όλα εκείνα τα χαρτοφυλάκια που είναι αποτελεσματικά. Από το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων ο επενδυτής επιλέγει το καλύτερο σύμφωνα με τις δικές του προτιμήσεις. Το καλύτερο χαρτοφυλάκιο το οποίο επιλέγει να διατηρεί ένας επενδυτής ονομάζεται βέλτιστο ή άριστο χαρτοφυλάκιο (Optimal Portfolio). Η επιλογή του γίνεται με βάση την προσωπική κρίση, τους στόχους του κάθε επενδυτή και στηρίζεται βέλτιστη σχέση μεταξύ κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης. Στα πλαίσια της θεωρίας Markowitz επιπλέον, υπάρχει μια καμπύλη η οποία παριστάνει στο χώρο κινδύνου – αναμενόμενης απόδοσης όλα εκείνα τα σημεία που αντιστοιχούν σε ένα δεδομένο επίπεδο χρησιμότητας. Η καμπύλη αυτή λέγεται καμπύλη αδιαφορίας και εκφράζει τους όρους ανταλλαγής ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο που επιθυμεί ο κάθε επενδυτής. Συνεπώς ένας επενδυτής θα επιλέξει εκείνο το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που του προσφέρει την μεγαλύτερη, σύμφωνα με τα δικά του κριτήρια, χρησιμότητα. Το χαρτοφυλάκιο που θα επιλέξει καθορίζεται διαγραμματικά από το σημείο στο οποίο η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας εφάπτεται με το αποτελεσματικό

σύνορο. Αναλυτικότερα προκειμένου ένας επενδυτής να επιλέξει το άριστο χαρτοφυλάκιο, πρέπει να χαράξει τις δικές του καμπύλες αδιαφορίας, ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου που είναι πρόθυμος να αναλάβει. Οι καμπύλες αδιαφορίας αναπαρίστανται στο ίδιο διάγραμμα όπου φαίνονται όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια και το βέλτιστο είναι εκείνο που βρίσκεται “βορειοδυτικότερα” και τέμνει την καμπύλη αδιαφορίας. Στο Σχήμα 2.5, άριστο χαρτοφυλάκιο είναι το Γ (καμπύλη αδιαφορίας I_2).



Σχήμα 2.5: Σύνολο Δυνατών Και Αποτελεσματικών Χαρτοφυλακίων

2.5.3 Καμπύλη Αδιαφορίας

Στην διαδικασία επιλογής του περισσότερο ελκυστικού χαρτοφυλακίου, η μέθοδος των καμπυλών αδιαφορίας είναι αρκετά σημαντική. Οι καμπύλες αδιαφορίας περιέχουν πληροφορίες σχετικά με το επίπεδο κινδύνου που ένας επενδυτής είναι διατεθειμένος να αναλάβει. Οι καμπύλες αυτές, οι οποίες είναι διαφορετικές για κάθε επενδυτή, έχουν τις εξής ιδιότητες:

- Μια δεδομένη καμπύλη αδιαφορίας περιλαμβάνει χαρτοφυλάκια τα οποία είναι το ίδιο επιθυμητά από τον επενδυτή.
- Κάθε επενδυτής μπορεί να χαράξει άπειρες καμπύλες αδιαφορίας, που θα εκφράζουν μια διαφορετική επιθυμητή σχέση αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου.

- Οι καμπύλες αδιαφορίας είναι παράλληλες.
- Κάθε καμπύλη αδιαφορίας που βρίσκεται περισσότερο “βορειοδυτικά” αντιπροσωπεύει ελκυστικότερα χαρτοφυλάκια από κάθε καμπύλη που βρίσκεται λιγότερο “βορειοδυτικά” (βλέπε Σχήμα 2.5).

2.6 Συστηματικός Και Μη Συστηματικός Κίνδυνος

Όλα τα χρεόγραφα χαρακτηρίζονται από ένα συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου (συνολικός κίνδυνος), το οποίο απαρτίζεται από δύο επιμέρους κινδύνους, τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο. Εν συνεχεία, κάθε χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει χρεόγραφα αντιστοιχεί σε ένα επίπεδο συστηματικού και μη συστηματικού κινδύνου.

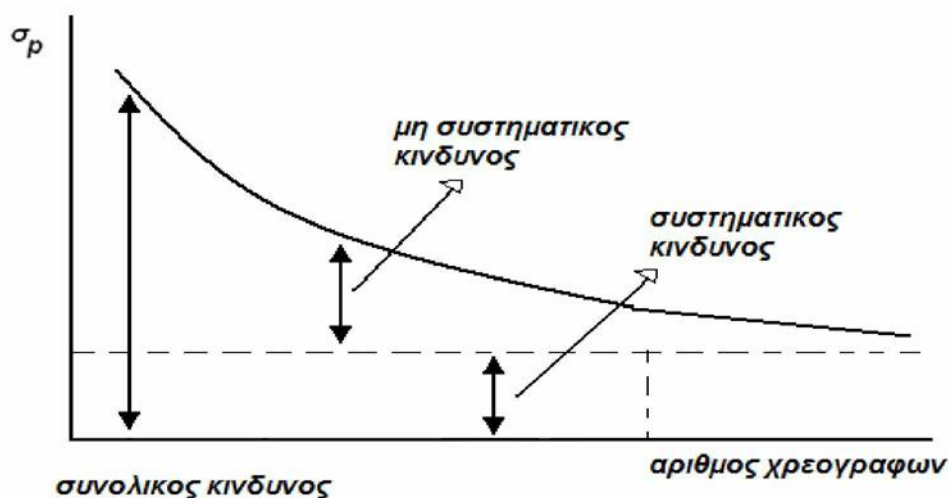
2.6.1 Συστηματικός Κίνδυνος (Systematicrisk)

Με τον όρο συστηματικό κίνδυνο αναφερόμαστε στο είδος κινδύνου, που χαρακτηρίζει κάθε χαρτοφυλάκιο, το οποίο δεν μπορεί να εξαλειφθεί. Η ύπαρξή του οφείλεται σε παράγοντες όπως είναι η φορολογία, ο πληθωρισμός, η οικονομική και πολιτική κρίση που επικρατεί διεθνώς και επηρεάζουν την ζήτηση, την προσφορά και τις τιμές των μετοχών. Ο κίνδυνος αυτός, ο οποίος αναφέρεται και ως κίνδυνος της αγοράς, δεν μπορεί να εξουδετερωθεί, ωστόσο μπορεί να μειωθεί στην περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο που διαμορφώνεται είναι καλά διαφοροποιημένο.

2.6.2 Μη Συστηματικός Κίνδυνος (Unsystematicrisk)

Ο μη συστηματικός κίνδυνος, είναι το μέρος του συνολικού κινδύνου το οποίο μπορεί να εξαλειφθεί ή τουλάχιστον να μειωθεί σε μεγάλο ποσοστό. Το συγκεκριμένο είδος κινδύνου προέρχεται από στοιχεία που επηρεάζουν ειδικά μια εταιρεία και κατά επέκταση την μετοχή της. Τέτοιοι παράγοντες είναι το marketing, η ανάληψη ενός μεγάλου έργου, οι καλές ή κακές επαγγελματικές σχέσεις κ.λπ. Λόγω του ότι ο κίνδυνος αυτός μπορεί να εξαλειφθεί, δεν αποτελεί σημαντικό κριτήριο επιλογής χαρτοφυλακίου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι

δυσάρεστες συνθήκες που αντιμετωπίζει για παράδειγμα μια εταιρεία αντισταθμίζονται από ευχάριστες συνθήκες που επικρατούν σε κάποια άλλη εταιρεία. Άξιο να σημειωθεί είναι ότι ο μη συστηματικός κίνδυνος μπορεί να μειωθεί σημαντικά αν το χαρτοφυλάκιο που διαχειρίζεται ο επενδυτής απαρτίζεται από πολλά χρεόγραφα.



Σχήμα 2.6: Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου

2.7 Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου

Η διαδικασία της διαφοροποίησης αποτελεί σημαντικό βήμα στην διαμόρφωση του άριστου χαρτοφυλακίου. Εννοιολογικά η διαφοροποίηση είναι μια μέθοδος διαχείρισης κινδύνου την οποία ακολουθεί ένας επενδυτής έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του. Ακολουθώντας αυτή την τεχνική οι επενδυτές αγοράζουν επενδυτικά «προϊόντα», που έχουν διαφορετικά επίπεδα κινδύνου και απόδοσης, προκειμένου να μειώσουν όσο το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο που αναλαμβάνουν και να σταθεροποιήσουν σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο την συνολική αναμενόμενη απόδοση.

2.8 Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Υ.Α.Κ.Σ)

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CapitalAssetPricingModel), αποτέλεσε σημαντικό σταθμό στην Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου. Αρχικά αναπτύχθηκε και προτάθηκε από τον οικονομολόγο William Sharpe το 1964 και στην συνέχεια ενισχύθηκε με τις εργασίες των John Linter (1965) και Jan Mossin (1966). Ο W. Sharpe έγραψε το βιβλίο “Portfolio Theory And Capital Markets” και τιμήθηκε αργότερα (1990) με βραβείο Νόμπελ στα οικονομικά. Αρχή για την ανάπτυξη του θεωρήματος ήταν η επιθυμία απλοποίησης και επέκτασης του μοντέλου Markowitz. Οι τρεις ερευνητές επεδίωξαν να δημιουργήσουν ένα υπόδειγμα το οποίο θα περιλάμβανε περιορισμένο αριθμό παραμέτρων που έπρεπε να εκτιμηθούν καθώς και απλοποίηση και μείωση του τεράστιου αριθμού πράξεων που περιέγραφε η θεωρία Markowitz.

Βασική ιδέα του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων ήταν ότι κάθε ξεχωριστή επένδυση περιέχει δύο τύπους κινδύνου:

- ❖ Τον συστηματικό κίνδυνο (βλέπε ενότητα 2.6.1) και
- ❖ Τον μη συστηματικό κίνδυνο (βλέπε ενότητα 2.6.2)

Σύμφωνα με την Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου ο μη συστηματικός κίνδυνος (“ειδικός κίνδυνος”) μπορεί να μειωθεί μέσω της διαφοροποίησης. Το πρόβλημα υφίσταται όμως στο ότι η διαφοροποίηση δεν μπορεί να λύσει πλήρως το πρόβλημα του συστηματικού κινδύνου. Ακόμη και να δημιουργηθεί ένα χαρτοφυλάκιο, το οποίο θα απαρτίζεται από όλα τα επενδυτικά “προϊόντα” που είναι διαθέσιμα στην χρηματιστηριακή αγορά, ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να εξαλειφθεί. Έτσι, κατά τον υπολογισμό της απαιτούμενης απόδοσης, ο συστηματικός κίνδυνος συνεχίζει να απασχολεί τους επενδυτές. Σε αυτό το αδύναμο σημείο στηρίχθηκε το Υ.Α.Κ.Σ και εξελίχθηκε ως ένας τρόπος υπολογισμού του συστηματικού κινδύνου.

2.8.1 Προϋποθέσεις Του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Το Υ.Α.Κ.Σ θεωρείται από αρκετούς ανθρώπους ως ένα μη ρεαλιστικό υπόδειγμα, λόγω των παραδοχών στις οποίες βασίζεται. Είναι σημαντικό λοιπόν να γνωρίζουμε τις παραδοχές αυτές και τους λόγους για τους οποίους μπορεί να αμφισβητούνται.

Οι προϋποθέσεις για την ορθολογική εφαρμογή του Υ.Α.Κ.Σ είναι οι παρακάτω:

- Οι επενδυτές διαχειρίζονται διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.
- Υπάρχει ένας και μοναδικός επενδυτικός ορίζοντας για όλους τους επενδυτές.
- Οι επενδυτές έχουν την δυνατότητα να δανείζονται και να δανείζουν κεφάλαια στο χωρίς κίνδυνο επιτόκιο της αγοράς (risk-free rate of return).
- Η αγορά είναι τέλεια και βρίσκεται σε ισορροπία.

➤ ***Οι επενδυτές διαχειρίζονται διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.***

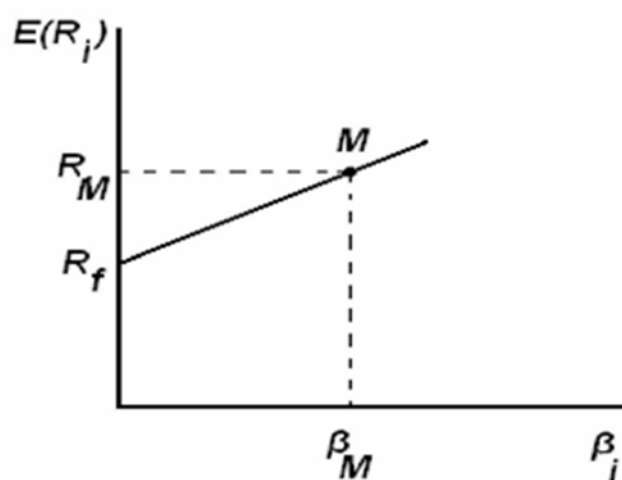
Η υπόθεση αυτή σημαίνει ότι οι επενδυτές θα απαιτούν απόδοση μόνο για τον συστηματικό κίνδυνο των χαρτοφυλακίων τους, καθώς ο μη συστηματικός κίνδυνος έχει αφαιρεθεί και μπορεί να δεν χρειάζεται να ληφθεί υπόψη.

➤ ***Υπάρχει ένας και μοναδικός επενδυτικός ορίζοντας για όλους τους επενδυτές.***

Σύμφωνα με το Υ.Α.Κ.Σ, υπάρχει μια τυποποιημένη περίοδος διακράτησης προκειμένου να είναι εφικτή η σύγκριση μεταξύ των αποδόσεων διαφορετικών αξιογράφων. Μια απόδοση η οποία αντιστοιχεί σε περίοδο διακράτησης έξι μηνών, για παράδειγμα, δεν μπορεί να συγκριθεί με απόδοση που αντιστοιχεί σε περίοδο διακράτησης δώδεκα μηνών. Συνήθως χρησιμοποιείται μια περίοδος διακράτησης ενός έτους.

- **Οι επενδυτές έχουν την δυνατότητα να δανείζονται και να δανείζουν κεφάλαια στο χωρίς κίνδυνο επιτόκιο της αγοράς.**

Αυτή η προϋπόθεση προέρχεται από την Θεωρία Χαρτοφυλακίου, από την οποία αναπτύχθηκε το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων και παρέχει ένα επίπεδο ελάχιστης απαιτούμενης απόδοσης από τους επενδυτές. Το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk-free rate) αντιστοιχεί στο σημείο τομής της γραμμής αξιογράφων (SecurityMarketLine-SML) με τον άξονα y , που αναπαριστά την αναμενόμενη απόδοση. Η γραμμή αξιογράφων είναι μια γραφική αναπαράσταση του Υ.Α.Κ.Σ (Σχήμα 2.7).



Σχήμα 2.7: Γραμμή Αξιογράφων

- **Η αγορά είναι τέλεια και βρίσκεται σε ισορροπία.**

Η συγκεκριμένη υπόθεση δηλώνει ότι όλα τα αξιόγραφα είναι σωστά αξιολογημένα και οι αποδόσεις τους θα σχηματιστούν πάνω στην γραμμή αξιογράφων (SML). Με την έννοια της τέλει αγοράς εννοούμε ότι:

- ✓ Δεν υπάρχει πληθωρισμός
- ✓ Δεν υπάρχει φορολογία
- ✓ Δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών
- ✓ Οι πληροφορίες είναι ατελείς και διαθέσιμες χωρίς κανένα κόστος σε όλους τους επενδυτές, οι οποίοι ως αποτέλεσμα έχουν τις ίδιες προσδοκίες

- ✓ Όλοι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο, είναι ορθολογικοί και επιθυμούν να μεγιστοποιήσουν την χρησιμότητά τους
- ✓ Δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί από μόνος του να επηρεάσει τις τιμές των μετοχών
- ✓ Οι επενδυτές μπορούν να αγοράσουν και να πουλήσουν οποιονδήποτε αριθμό μετοχών
- ✓ Υπάρχει ένας μεγάλος όγκος ατόμων που επιθυμούν να αγοράσουν και αντίστοιχα να πωλήσουν στην αγορά

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε οι προϋποθέσεις του Υ.Α.Κ.Σ επιτρέπουν στο μοντέλο να εστιάσει στην σχέση απόδοσης και συστηματικού κινδύνου. Παρ' όλα αυτά ο ιδανικός κόσμος τον οποίο περιγράφουν οι προϋποθέσεις του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων, δεν αντιστοιχεί στον πραγματικό κόσμο στον όπου οι εταιρείες και τα άτομα λαμβάνουν τις επενδυτικές αποφάσεις.

2.8.2 Η Αλγεβρική Μορφή Του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Σύμφωνα με το Υ.Α.Κ.Σ η γραμμική εξίσωση που περιγράφει την σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης από μια επένδυση (είτε σε αξιόγραφα της αγοράς, είτε επιχειρηματικές) και του συστηματικού κινδύνου, έχει την εξής μορφή:

$$E(r_i) = R_f + \beta_i(E(r_m) - R_f) \quad (2.5)$$

Όπου,

$E(r_i)$: Αναμενόμενη απόδοση του χρηματοοικονομικού στοιχείου i

R_f : Επιτόκιο χωρίς κίνδυνο της αγοράς

β_i : Συντελεστής βήτα (κατά Sharpe) που αντιστοιχεί στο χρηματοοικονομικό στοιχείο i

$E(r_m)$: Μέση απόδοση του κεφαλαίου αγοράς

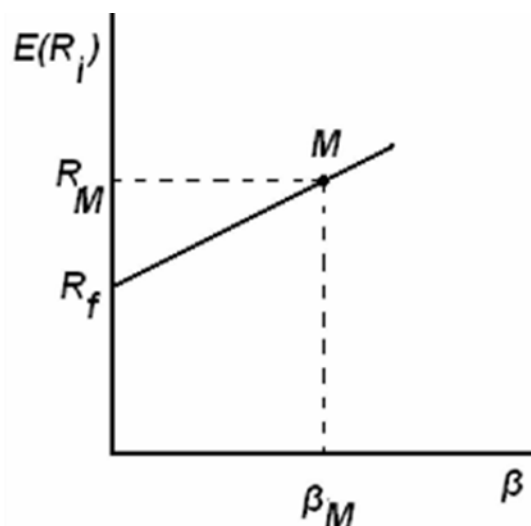
Στην ουσία το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων ξεκινά με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου- τυπικά αντιστοιχεί στην απόδοση ενός δεκαετούς

(10 έτη) κρατικού ομολόγου. Στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου προστίθεται ένα ασφάλιστρο, το οποίο απαιτούν οι επενδυτές προκειμένου να αποζημιωθούν για τον επιπλέον κίνδυνο που αναλαμβάνουν. Το ασφάλιστρο αυτό, γνωστό και ως “ασφάλιστρο κινδύνου”, είναι ίσο με την διαφορά της αναμενόμενης απόδοσης της αγοράς και του επιτοκίου μηδενικού κινδύνου. Τέλος, όπως μπορούμε να δούμε από την παραπάνω γραμμική σχέση το ασφάλιστρο κινδύνου πολλαπλασιάζεται με έναν συντελεστή (β_i), τον οποίο ο William Sharpe ονόμασε συντελεστή βήτα (beta).

2.8.3 Ο Συντελεστής Βήτα (Beta)

Στα πλαίσια του Υ.Α.Κ.Σ , ο συντελεστής βήτα είναι το μόνο μέτρο που σχετίζεται με τον κίνδυνο ενός χρεογράφου. Συγκεκριμένα μετρά την σχετική μεταβλητότητα του χρεογράφου. Με τον όρο μεταβλητότητα εννοούμε κατά πόσο η τιμή ενός μεμονωμένου αξιογράφου κινείται προς τα πάνω και προς τα κάτω, σε σχέση με την προς τα πάνω και προς τα κάτω κίνηση της τιμής της αγοράς. Αν για παράδειγμα η τιμή μιας μετοχής ακολουθεί την ίδια ακριβώς κίνηση με την τιμή της αγοράς, ο συντελεστής βήτα της μετοχής θα είναι ίσος με τον συντελεστή βήτα της αγοράς, δηλαδή ίσος με 1. (βλέπε Σχήμα 2.8). Η τιμή μιας μετοχής με συντελεστή βήτα ίσο με 1.5, θα αυξανόταν κατά 15% αν η τιμή της αγοράς αυξανόταν κατά 10% και θα έπεφτε κατά 15% αν η τιμή της αγοράς μειωνόταν κατά 10%.

Ο συντελεστής beta προκύπτει από την στατιστική ανάλυση των μεμονωμένων, ημερήσιων αποδόσεων των μετοχών, σε σύγκριση με τις ημερήσιες αποδόσεις της αγοράς την ίδια ακριβώς χρονική περίοδο. Το beta, αναφορικά με το ασφάλιστρο κινδύνου, εκφράζει την ποσότητα της αποζημίωσης την οποία χρειάζονται οι επενδυτές έτσι ώστε να αναλάβουν τον προστιθέμενο κίνδυνο. Είναι λογικό ότι για να προτιμήσει ένας επενδυτής χρεόγραφο που ενέχουν κίνδυνο, θα πρέπει να αναμένει κάποια πρόσθετη απόδοση από αυτή των χρεογράφων χωρίς κίνδυνο.



Σχήμα 2.8: Ο Συντελεστής Βήτα Της Αγοράς

$$(\beta_{\text{αγοράς}} = \beta_M = 1)$$

2.8.4 Τα Πλεονεκτήματα Και Τα Μειονεκτήματα Του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Παρά τις διάφορες μελέτες που οδηγούν στην αμφισβήτηση της ορθότητας του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων, το απλουστευμένο αυτό μοντέλο, χρησιμοποιείται ευρέως στην επενδυτική “κοινότητα”. Το υπόδειγμα το οποίο εισήγαγε με μεγάλη επιτυχία στον χρηματοοικονομικό χώρο ο W. Sharpe (Υ.Α.Κ.Σ) έχει πολλά πλεονεκτήματα και αυτός είναι ο λόγος που υπερτερεί των άλλων μεθόδων. Παρ’ όλα αυτά, το Υ.Α.Κ.Σ υποφέρει από κάποια σημαντικά μειονεκτήματα και περιορισμούς.

Πλεονεκτήματα του Υ.Α.Κ.Σ

- Λαμβάνει υπόψη μόνο τον συστηματικό κίνδυνο, αντανακλώντας μια πραγματικότητα στην οποία οι περισσότεροι επενδυτές διαχειρίζονται διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια από τα οποία ο μη συστηματικός κίνδυνος έχει στην ουσία εξαλειφθεί.

- Παράγει μια θεωρητικά συμπληρωματική σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και του συστηματικού κινδύνου, αντικείμενο το οποίο αποτέλεσε το θέμα πολλών εμπειρικών ερευνών.
- Αποτελεί καλύτερη μέθοδος υπολογισμού του κόστους κεφαλαίου από το Μοντέλο Έκπτωσης Μερισμάτων (DividendGrowthModel-DGM), το οποίο λαμβάνει υπόψη το επίπεδο του συστηματικού κινδύνου της εταιρείας σε σχέση με την χρηματιστηριακή αγορά.
- Υπερέχει του Μέσου Σταθμικού Κόστους Κεφαλαίου (WeightedAverageCostofCapital-WACC) στην διαδικασία παροχής προεξοφλητικών επιτοκίων που θα χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση μιας επένδυσης.

Μειονεκτήματα και προβλήματα του Υ.Α.Κ.Σ

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει το υπόδειγμα στηρίζεται σε υποθέσεις οι οποίες παρεκκλίνουν αρκετά από την πραγματικότητα και τις πραγματικές συνθήκες που επικρατούν στην χρηματιστηριακή αγορά. Το Υ.Α.Κ.Σ περιλαμβάνει πολλούς περιορισμούς και έχει αναπτυχθεί στα θεωρητικά πλαίσια ενός εξιδανικευμένου κόσμου επενδύσεων. Τα κύρια προβλήματα όμως προκύπτουν :

- Στην εκχώρηση τιμών στις μεταβλητές της γραμμικής σχέσης που περιγράφει το υπόδειγμα (2.5).
- Στη χρήση του υποδείγματος για την αξιολόγηση των επενδύσεων.

Καταλήγοντας, αξίζει να σημειωθεί ότι το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων, με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτητά του έχει αντέξει στον χρόνο και θεωρείται ένα αξιόλογο και χρήσιμο εργαλείο στο χώρο της Σύγχρονης Οικονομικής Θεωρίας.

Κεφάλαιο 3- Προηγούμενες Μελέτες

1. The relationship between return and market value of common stocks

Ο Banz (1980) πραγματοποίησε μια εμπειρική μελέτη στην οποία διερεύνησε τη σχέση μεταξύ εσόδων και αγοραίας τιμής κοινών μετοχών του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης (NYSE: NewYorkStockExchangeMarket). Χρησιμοποίησε ένα δείγμα τιμών μετοχών που διαπραγματεύονταν στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για τουλάχιστον πέντε χρόνια και για διάρκεια από το 1926 μέχρι και το 1975 ενώ χρησιμοποιήθηκε η μέση τιμή της μετοχής και τα κέρδη σε μηνιαία βάση τα οποία σταθμίζονταν με το σύνολο των μετοχών που διαπραγματεύονταν στο χρηματιστήριο για τον ίδιο μήνα.

Για την πραγμάτωση της εμπειρικής διερεύνησης χρησιμοποίησε μια συνάρτηση χρονοσειράς (time series) και πραγματοποίησε παλινδρόμηση, εξετάζοντας τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις. Για τον συντελεστή β θα πρέπει να επισημανθεί ότι χρησιμοποίησε πενταετή στοιχεία έτσι ώστε να μπορέσει να δημιουργήσει ομάδες χαρτοφυλακίων που θα εισαχθούν στην παλινδρόμηση. Η μέθοδος αυτή ουσιαστικά διαχωρίζει τα χαρτοφυλάκια σύμφωνα με το β της επιχείρησης ή του κλάδου που ανήκει η επιχείρηση, αλλά η έρευνα αυτή χρησιμοποίησε ομάδες χαρτοφυλακίων ανάλογα με το β τους, χωρίς να επισημαίνεται κάποιο άλλο στοιχείο με το οποίο έγινε η ομαδοποίηση. Τα εμπειρικά τεστ που πραγματοποίησε βασίστηκαν στο γενικό μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που εκφράζεται μέσα από την παρακάτω απλή γραμμική σχέση:

$$E(R_1) = \gamma_0 + \gamma_1\beta_1 + \gamma_2[(\varphi_i - \varphi_m)/\varphi_m] \quad (3.1)$$

Όπου,

$E(R_1)$: Αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

γ_0 : Αναμενόμενη απόδοση σε χαρτοφυλάκιο με μηδενικό κίνδυνο

γ_1 : Αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς

φ_i : Αγοραία αξία της ασφάλειας i

φ_m : Μέση αγοραία αξία της ασφάλειας

γ_2 : Σταθερά η οποία μετρά την συνεισφορά του φ_i στην αναμενόμενη απόδοση μιας ασφάλειας (δηλ. $E(R_1)$)

Ουσιαστικά η παραπάνω εξίσωση έχει σχεδιαστεί με βάση το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης, το οποίο στην συνέχεια επιλύεται με βάση τις υποθέσεις που έχει κάνει ο ερευνητής και με αντικατάσταση των στοιχείων για να προκύψει τελικά η αναμενόμενη απόδοση της ασφάλειας i .

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το μέγεθος της επιχείρησης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στο ρίσκο για την αποκόμιση κερδών και πιο συγκεκριμένα οι μικρές επιχειρήσεις που διαπραγματεύονταν στο NYSE έχουν μεγαλύτερο ρίσκο σε σχέση με τις μεγάλες επιχειρήσεις, για μια περίοδο σαράντα ετών. Τα σταθμισμένα κέρδη δηλαδή από την επένδυση σε επιχειρήσεις μικρού μεγέθους ενέχουν μεγαλύτερο ρίσκο σε σχέση με τον κίνδυνο που προκύπτει για τις μεγάλες επιχειρήσεις. Βέβαια από την συνάρτηση παλινδρόμησης, προέκυψε επίσης ότι το μέγεθος δεν είναι γραμμικά συνδεδεμένο με το μερίδιο της αγοράς που κατέχει επιχείρηση ενώ η σχέση αυτή αποδείχθηκε ότι δεν είναι πολύ σταθερή για το χρονικό διάστημα που εξέτασε ο ερευνητής (40 χρόνια).

Γενικά δηλαδή η ανάλυση που έκανε σε επιμέρους χρονικές ομάδες (δεκαετίες) απέδειξε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο βαθμό συσχέτισης της κερδοφορίας με το μέγεθος της επιχείρησης, κι έτσι καταλήγει στο συμπέρασμα πως το μέγεθος της επιχείρησης είναι ένας από τους παράγοντες που κατά προσέγγιση μπορούν να καθορίσουν την επίδραση του μεγέθους στην κερδοφορία. Δηλαδή διαπίστωσε ότι το μέγεθος της επιχείρησης συναποτελείτε από αρκετά στοιχεία τα οποία ως παράγοντες δεν είχαν μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή διερευνηθεί επαρκώς.

Τελικά το βασικό συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι ο παράγοντας του μεγέθους υπάρχει και επηρεάζει την απόδοση μιας μετοχής (και τελικά και του χαρτοφυλακίου), αλλά δεν είναι ξεκάθαρος ο λόγος που την επηρεάζει. Προτείνει για μελλοντική έρευνα να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ μεγέθους επιχείρησης και άλλων παραγόντων όπως είναι η καμπύλη μερισμάτων ενώ οι

μελέτες αυτές θα πρέπει να διενεργηθούν και για μετοχές εκτός οργανωμένων αγορών (OTC¹) (Banz, 1981).

2. A New Empirical Perspective on the CAPM

Ο Reinganum (1981) πραγματοποίησε μια έρευνα σχετικά με το CAPM (CapitalAssetPricingModel²) και τις ανωμαλίες που παρουσιάζονται και οφείλονται στη καμπύλη των κερδών και την αγοραία αξία. Σύμφωνα με τον ερευνητή οι ανωμαλίες που προκύπτουν από τις εμπειρικές έρευνες αποδεικνύουν είτε ότι το μοντέλο CAMP για μια χρονική περίοδο είναι κακώς ορισμένο είτε ότι οι αγορές κεφαλαίων δεν παρέχουν επαρκείς πληροφορίες. Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποίησε ένα δείγμα 566 επιχειρήσεων και τα στοιχεία αντλήθηκαν από τον NYSE.

Τα χαρτοφυλάκια που βασίζονται σε στο μέγεθος ης επιχείρησης ή στο δείκτη κερδών ανά μετοχή παρουσιάζουν διαφορετική μέση τιμή αποδόσεων από ότι αυτές που προβλέπει το CAPM. Αυτές οι διαφορές-ανωμαλίες διαρκούν τουλάχιστον δυο χρόνια και μάλλον προέρχονται από την αναποτελεσματικότητα της αγοράς. Ειδικά η επιρροή του δείκτη E/P δεν εμφανίζεται ύστερα από την επιρροή που ασκούν στις αποδόσεις, τα μεγέθη των επιχειρήσεων. Όμως το μέγεθος της επιχείρησης επηρεάζει τον δείκτη E/P, κι αυτό συμβαίνει γιατί οι ανωμαλίες που εμφανίζονται είναι μάλλον συνάρτηση κάποιων παραγόντων που ακόμα δεν έχουν εξεταστεί. Κι αυτοί οι παράγοντες σχετίζονται περισσότερο με το μέγεθος της επιχείρησης παρά με τον δείκτη E/P. Τελικά το βασικό συμπέρασμα που προέκυψε από την συγκεκριμένη μελέτη είναι ότι υπάρχει ένα σύνολο παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση, οι οποίοι είναι περισσότερο σχετιζόμενοι με στοιχεία που συνθέτουν -και επηρεάζουν- το μέγεθος της επιχείρησης, παρά με τον δείκτη E/P (Reinganum, 1981).

3. Systematic risk, total risk and size as determinants of stock returns

Οι Lakonishok&Shapiro (1986) εξέτασαν την επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του συνολικού κινδύνου και του μεγέθους της επιχείρησης ως

¹OvertheCounterstocks

²Στα ελληνικά: Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

προσδιοριστικούς παράγοντες της απόδοσης της μετοχής. Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν ιστορικά στοιχεία από την περίοδο 1962 μέχρι και 1981 που αφορούσαν στις αποδόσεις των μετοχών σε σχέση με τους παράγοντες συστημικού κινδύνου, τυπικής απόκλισης-συνολικής διακύμανσης και μεγέθους επιχείρησης.

Ως βάση για την έρευνά τους εξέτασαν τις μελέτες των Banz (1981) και Reinganum (1981) που παρουσιάστηκαν παραπάνω και προσπάθησαν να δώσουν κάποια ερμηνεία στις ανωμαλίες που εντοπίστηκαν στα μοντέλα που εξέτασαν. Μια πιθανή εξήγηση για τα ανώμαλα αποτελέσματα που ανέφεραν οι Banz (1981) και Reinganum (1981), που είναι το επίκεντρο της μελέτης των ερευνητών, είναι ότι τα στοιχεία του κινδύνου που εκτιμήθηκαν έχουν διατιμηθεί. Εξέτασαν τελικά τη βασική υπόθεση ότι εξαιτίας της περιορισμένης διαφοροποίησης, ο υπολειπόμενος ή μη συστηματικός κίνδυνος διατίθεται σε τιμή μεγαλύτερη του συστηματικού κινδύνου.

Την παραπάνω σχέση εξέτασαν μέσα από το γενικό υπόδειγμα εκτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Linearassetpricingmodel) το οποίο στη συνέχεια μέσα από έναν εκτιμητή ελαχίστων τετραγώνων και γραμμική παλινδρόμηση διαπίστωσαν σφάλματα ομοσκεδαστικότητας αλλά και στην παλινδρόμηση προέκυψαν σφάλματα ετεροσκεδαστικότητας. Βέβαια οι αποκλίσεις μεταξύ τους ήταν αρκετά μικρές, γεγονός που αποτελεί αποτέλεσμα κι άλλων ερευνών όπως επισημαίνεται από τους ερευνητές.

Τα αποτελέσματα μπορούν να συνοψιστούν ευκολότερα από τις χρησιμοποιούμενες τεχνικές οι οποίες τελικά απορρίπτουν την επίπτωση της υποθέσεως ότι ο συνολικός κίνδυνος, σε αντίθεση με τον συστηματικό κίνδυνο, είναι πιο σημαντικός για τις μικρές επιχειρήσεις. Όπως επισημαίνεται από τους ερευνητές, για τη θεωρία της σύγχρονης κεφαλαιαγοράς, αυτά τα αποτελέσματα απορρίπτουν επίσης – στα τυπικά επίπεδα στατιστικής σημασίας - τη θεμελιώδη αρχή του CAPM, ότι το βήτα έχει σημασία.

Κατέληξαν τελικά στο συμπέρασμα ότι ο παραδοσιακός τρόπος μέτρησης του κινδύνου μέσω του συντελεστή βήτα και ο εναλλακτικός τρόπος μέτρησης του κινδύνου δεν μπορούν να εξηγήσουν τις επιμέρους διακυμάνσεις στις τιμές των μετοχών. Συμπέραναν ότι αυτό που επιδρά σημαντικά στις αποδόσεις είναι το

μέγεθος της επιχείρησης αλλά ακόμα κι όταν τον Ιανουάριο οι αποδόσεις μειώνονται τότε ακόμα και το μέγεθος της επιχείρησης έχανε τη στατιστική του σημαντικότητα, γεγονός που αποδεικνύει ότι και ο παράγοντας αυτός σε μεγάλες διακυμάνσεις δεν επιδρά σημαντικά στην απόδοση (Lakonishok&Shapir, 1986).

4. The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk, and Size on Stock Returns

Οι Amihud&Mendelson (1989) εξέτασαν την επίδραση του συστημικού κινδύνου, της διαφοράς μεταξύ τιμής πώλησης και αγοράς (bid-ask spread), του μεγέθους και του υπολειπόμενου κινδύνου στις αποδόσεις των μετοχών. Από την παρουσίαση του μοντέλου CAPM, οι αναμενόμενες αποδόσεις εξαρτώνται αποκλειστικά από τον συστηματικό κίνδυνο, αλλά οι ανωμαλίες μεταξύ των εμπειρικών ευρημάτων και της θεωρίας, οδήγησαν τους δυο ερευνητές στην εξέταση ενός πιο γενικού μοντέλου τιμολόγησης των περιουσιακών στοιχείων υποθέτοντας ότι κάθε επενδυτής έχει πληροφορίες για ένα υποσύνολο των διαθέσιμων στοιχείων και συνθέτει το χαρτοφυλάκιο του μόνο με αυτό το υποσύνολο.

Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το Πανεπιστήμιο του Σικάγο τα οποία ήταν ήδη επεξεργασμένα για να παρουσιάζουν τις αποδόσεις μετοχών που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NewYorkStockExchange).

Τα αποτελέσματα που βρήκαν διαφέρουν από αυτά που προκύπτουν από το χαρτοφυλάκιοCAPM και η αναμενόμενη απόδοση του κάθε περιουσιακού στοιχείου εξαρτάται από :

- Την αύξουσα συνάρτηση του συστημικού κινδύνου β
- Την αύξουσα συνάρτηση του υπολειπόμενου κινδύνου
- Την αύξουσα συνάρτηση του χαρτοφυλακίου που επενδύει σε ένα περιουσιακό στοιχεί, το οποίο μπορεί να μετρηθεί από την αξία του στοιχείου ή το μέγεθος

- Από μια αύξουσα συνάρτηση που περιλαμβάνει τους επενδυτές που αγόρασαν ένα περιουσιακό στοιχείο που αντανακλά την δημόσια διαθεσιμότητα των πληροφοριών για το στοιχείο αυτό.

Μέσα από την συμπερίληψη των στοιχείων αυτών και διενεργώντας ένα συνολικό τεστ για τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις. Παραλείποντας μια μεταβλητή από το μοντέλο παλινδρόμησης είναι γνωστό ότι μεροληπτά τους εκτιμώμενους συντελεστές όταν η παραλειπόμενη μεταβλητή είναι σχετιζόμενη με εκείνες που περιλαμβάνονται στο μοντέλο, δεδομένου ότι οι εκτιμώμενοι συντελεστές του θα αντικατοπτρίζουν επίσης την επίδραση του αποκλεισμένου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι μια αύξουσα συνάρτηση του β , του bidaskspread και δεν υπάρχουν επιδράσεις του υπολειπόμενου κινδύνου και του μεγέθους (Amihud&Mendelson, 1989).

5. The Conditional Relation between Beta and Returns

Οι Pettengill, Sundaram&Mathur (1995) πραγματοποίησαν μια μελέτη σχετικά με την υπό όρους (conditional) σχέση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης. Επισημαίνουν ότι σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες, αποδεικνύουν ότι μια υπάρχει εξαιρετικά σημαντική σχέση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης των χαρτοφυλακίων. Χρησιμοποίησαν δεδομένα από τον Ιανουάριο του 1926 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 1990 και πιο συγκεκριμένα τις μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών.

Για την πραγμάτωση της έρευνάς τους διενέργησαν εμπειρικά τεστ στο μοντέλο SBL (Sharpe - Lintner - Black) το οποίο υποστηρίζει ότι οι επενδυτές ουσιαστικά κερδίζουν μόνο από τον συστηματικό κίνδυνο διότι ο μη συστηματικός κίνδυνος περιορίζεται από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Εξέτασαν μέσα από την διενέργεια παλινδρομήσεων την παρακάτω σχέση:

$$E(R_p) = R_f + \beta_p(E(R_m) - R_f) \quad (3.2)$$

όπου $E(R_p)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση για το χαρτοφυλάκιο p , R_f είναι το ποσοστό χωρίς κίνδυνο, β_p είναι ο συντελεστής βήτα και $E(R_m)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς. Εξέτασαν στην συνέχεια μια ακόμα εξίσωση η οποία προκύπτει από τον συνδυασμό της παραπάνω εξίσωσης με

άλλη που αναπτύχθηκε από τους Fama and MacBeth (1973) και ουσιαστικά μέσα την ικανοποίηση των μηδενικών και μη μηδενικών υποθέσεων, κατέληξαν στην σχέση που υπάρχει μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης. Εξέτασαν επίσης και τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις για να διαπιστώσουν εάν το βήμα σχετίζεται το β με την απόδοση αλλά σε ένα μικρότερο δείγμα επιχειρήσεων.

Απέδειξαν τελικά, ότι σε περιόδους όπου οι υπερβολικές αποδόσεις της αγοράς είναι αρνητικές, υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ του συντελεστή βήματα και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Όταν προσάρμοσαν τις προσδοκίες που αφορούν στις αρνητικές υπερβολικές αποδόσεις της αγοράς, βρήκαν μια συνεπή και σημαντική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης για ολόκληρο το δείγμα, για περιόδους υποδειγματοληψίας και για δεδομένα διαιρούμενα κατά μήνες σε ένα χρόνο βρήκαν μια θετική σχέση με τον κίνδυνο βήτα (Pettengill, et al., 1995).

6. Are Calculated betas good for anything?

Ο Fernandez (2004) αναρωτήθηκε στη μελέτη του εάν οι συντελεστές β είναι καλοί για την πρόβλεψη όλων των χαρτοφυλακίων.

Για την πραγμάτωση της έρευνας υπολόγισε τους συντελεστές βήτα για 60 επιχειρήσεις κάνοντας χρήση των μηνιαίων αποδόσεων για κάθε μέρα από τον Δεκέμβριο του 2001 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2002. Κάνοντας χρήση του μοντέλου CAPM όρισε την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου κάνοντας χρήση της παρακάτω εξίσωσης:

$$K_{ei} = R_F + E(\beta_i)[E(R_M) - R_F] \quad (3.3)$$

Όπου,

R_F : Ποσοστό της απόδοσης για επενδύσεις με μηδενικό ρίσκο (πχ ομόλογα)

$E(\beta_i)$: Αναμενόμενη αξία του συντελεστή β για την επιχείρηση i

$E(R_M)$: Αναμενόμενη απόδοση της αγοράς

$E(R_M) - R_F$: Ασφάλιστρο του κινδύνου της αγοράς

Κάνοντας χρήση διαφορετικών τιμών για τις παραπάνω μεταβλητές υπολογίστηκε η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου. Από την ανάλυση προέκυψε ότι ο μέσος όρος των μεγαλύτερων συντελεστών βήτα διαιρέθηκε με τον ελάχιστο συντελεστή β και προέκυψε ότι η ποσοστιαία ημερήσια μεταβολή του συντελεστή ήταν 20,0%. Διαπίστωσε ότι και τα β που αφορούν τον κλάδο των βιομηχανιών είναι ασταθή και κατά μέσο όρο ο μεγαλύτερος συντελεστής β είναι κατά 2.7 φορές μεγαλύτερος από τον ελάχιστο β , για την περίοδο από τον Δεκέμβριο του 2001 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2002. Ο μέσος όρος των ποσοστιαίων μεταβολών (σε απόλυτη τιμή) των συντελεστών βήτα ήταν 7%. Το γεγονός ότι ο συντελεστής βήτα έχει αυξημένη αστάθεια, δημιουργεί σημαντικές επιπτώσεις για την εκτίμηση της απόδοσης των χαρτοφυλακίων που βασίζονται σε υπολογισμένους συντελεστές.

Η έρευνα έδειξε τελικά ότι είναι αρκετά σημαντικό λάθος να χρησιμοποιούνται οι συντελεστές βήτα που προκύπτουν από ιστορικές τιμές, για να υπολογιστεί ο αναμενόμενος συντελεστής β . Πρώτον διότι είναι σχεδόν αδύνατο να υπολογιστεί ένας συντελεστής βήτα που να έχει νόημα, διότι τα ιστορικά στοιχεία των συντελεστών αλλάζουν σε μεγάλο βαθμό από στιγμή σε στιγμή. Οπότε τα ιστορικά στοιχεία δεν μπορούν στην πράξη να αποτελέσουν τη βάση για την πρόβλεψη του β στο μέλλον.

Δεύτερον, επειδή πολύ συχνά δεν μπορεί να ειπωθεί με στατιστική ασφάλεια ότι ο συντελεστής β μιας επιχείρησης είναι μικρότερος ή μεγαλύτερος από μιας άλλης επιχείρησης διότι τα στοιχεία που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους είναι επιμέρους συγκρίσιμα, αλλά όχι συνολικά συγκρίσιμα. Και τρίτον διότι τα ιστορικά στοιχεία των συντελεστών β μιας επιχείρησης δεν έχουν νόημα για πολλές περιπτώσεις όπως για παράδειγμα για τις επιχειρήσεις υψηλού ρίσκου που πολύ συχνά έχουν μικρότερους συντελεστές β στο παρελθόν σε αντίθεση με άλλες επιχειρήσεις που είναι χαμηλού κινδύνου σήμερα αλλά ιστορικά, οι συντελεστές β που τους αναλογούσαν ήταν υψηλοί. Έτσι είναι σαφές ότι οι ιστορικές τιμές που λαμβάνουν οι συντελεστές βήτα έχουν τόσο υψηλή διακύμανση διότι κάθε φορά χρησιμοποιούνται άλλοι δείκτες για τον υπολογισμό τους.

Το βασικό συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι οι συντελεστές βήτα είναι ασταθείς κι αυτό έχει ως συνέπεια σημαντικές επιπλοκές και στην αστάθεια της απόδοσης του χαρτοφυλακίου (Fernandez, 2004).

7. A Modified Price-Sales Ratio: A Useful Tool For Investors?

Η μελέτη των Vnuk, Quirin & Bryan (2007) συνέκρινε τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων με μετοχές με :

- τις χαμηλές αναλογίες τιμών προς κέρδη,
- της τιμής προς την λογιστική αξία
- της τιμής προς πωλήσεις
- του δείκτη τιμή προς πωλήσεις προσαρμοσμένες με την αποδοτικότητα των πωλήσεων σε σχέση με το μακροπρόθεσμο χρέος.

Ως ερευνητικό δείγμα ελήφθησαν μη χρηματοοικονομικές εταιρείες και τα στοιχεία που συλλέχθηκαν αφορούσαν τις οικονομικές καταστάσεις που έληξαν στις 31 Δεκεμβρίου (ετήσιες καταστάσεις) για μια χρονική περίοδο που καλύπτει δέκα-επτά (17) έτη (1988-2004).

Το ερευνητικό δείγμα υποδιαιρέθηκε στη συνέχεια σε έξι ομάδες κατά επίπεδο κεφαλαιοποίησης. Στη συνέχεια καταρτίστηκε χαρτοφυλάκιο είκοσι-πέντε (25) μετοχών για κάθε ένα από τους έξι δείκτες αποτίμησης σε κάθε κατηγορία κεφαλαιοποίησης. Επίσης, υπολογίστηκε για ένα χαρτοφυλάκιο συγκεκριμένος δείκτης για κάθε επίπεδο κεφαλαιοποίησης.

Πρώτον, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι οι πρόσθετες αναμενόμενες αποδόσεις που βασίζονται στο μέγεθος της επιχείρησης, μετρούμενες βάσει της αγοραίας αξίας των μετοχών, εντοπίζονται μόνο σε επίπεδο επιχειρήσεων με μικρή κεφαλαιοποίηση (κεφαλαιοποίηση κάτω των 25 εκατομμυρίων δολαρίων). Τα χαρτοφυλάκια δεικτών μικρών κεφαλαίων (\$ 25-100 εκατ.), των μικρομεσαίων (\$ 100-500 εκατομμύρια.) και των μεσαίων (\$500-\$1τρισεκατομμύρια) χαρτοφυλακίων δεν παρουσίασαν πρόσθετες αποδόσεις σε σύγκριση με τον δείκτη που βρέθηκε για τις επιχειρήσεις με μεγάλη κεφαλαιοποίηση.

Δεύτερον, κανένα χαρτοφυλάκιο "αξίας" για μεσαίες κεφαλαιοποιήσεις δεν παρείχε σημαντικές αποδόσεις πάνω από το χαρτοφυλάκιο του δείκτη, γεγονός που υποδηλώνει ότι ένα πολύ μεγαλύτερο επίπεδο αποτελεσματικότητας της αγοράς σε αυτό το επίπεδο κεφαλαιοποίησης. Τέλος, τα πιο σημαντικά ευρήματα της μελέτης ήταν ότι τα χαρτοφυλάκια που κατασκευάστηκαν από χαμηλό δείκτη τιμής προς πωλήσεις και προσαρμοσμένο δείκτη τιμής προς πωλήσεις, έδειξαν ίση ή ακόμα και καλύτερη απόδοση από ότι οι υπόλοιποι δείκτες όπως πχ ο δείκτης τιμής προς κέρδη και ο δείκτης τιμή προς λογιστική αξία. Ο δείκτης τιμή προς πωλήσεις προσαρμοσμένος στο περιθώριο κέρδους (με βάση τα τρία προηγούμενα έτη) ήταν στατιστικά σημαντικός σε τρία από τα έξι χαρτοφυλάκια σε σύγκριση με τους πιο παραδοσιακούς δείκτες αποτίμησης (Vruwink, et al., 2007).

8. The Size Effect and the Capital Asset Pricing Model

Η Gupta (2010) πραγματοποίησε μια έρευνα σχετικά με την επίδραση που ασκεί το μέγεθος της επιχείρησης, στις εκτιμήσεις του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Όπως διαπιστώνει και η ερευνήτρια, το υπόδειγμα CAPM είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενου για την ανάπτυξη μοντέλων στα χρηματοοικονομικά και μπορεί, κάτω από την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς, να προβλέψει ότι όλοι οι επενδυτές διατηρούν ένα συνδυασμό περιουσιακών στοιχείων με ρίσκο σε ένα χαρτοφυλάκιο και ένα χαρτοφυλάκιο που οι αποδόσεις του είναι μη σχετιζόμενες με τις αποδόσεις της αγοράς.

Το πρόβλημα με το συγκεκριμένα υπόδειγμα είναι ότι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου εξαρτάται με γραμμική σχέση από την αναμενόμενη απόδοση και το συντελεστή βήτα, και κανένας άλλος παράγοντας δεν είναι απαραίτητος για να εξηγήσει τις αποδόσεις. Στην παραπάνω βάση και σε συνδυασμό με τις πολυάριθμες μελέτες που έχουν διενεργηθεί επί του θέματος, η ερευνήτρια εξέτασε την υπόθεση ότι το μέγεθος της κεφαλαιοποίησης έχει σημαντική συσχέτιση με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου, ίσως μεγαλύτερη κι από αυτήν που έχει ο συντελεστής β .

Χρησιμοποιώντας το μοντέλο που ανέπτυξε ο Jensen (1968), έκανε μια απλή παλινδρόμηση των μέσω αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων με τον αντίστοιχο συντελεστή β και ουσιαστικά εξέτασε τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις, κάνοντας χρήση της παρακάτω εξίσωσης:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_j + \beta_j [R_{Mt} - R_{ft}] \quad (3.4)$$

όπου το R_{ft} μετρά το πραγματικό ποσοστό απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο κατά τη διάρκεια της περιόδου t και το R_{Mt} τις πραγματικές αποδόσεις της αγοράς κατά την περίοδο t . Για την εξέταση της υπόθεσης χρησιμοποιήθηκε η γενικευμένη μορφή του υποδείγματος εκτίμησης των περιουσιακών στοιχείων. Έτσι ύστερα από τον έλεγχο των υποθέσεων κατέληξε στη χρήση της παρακάτω εξίσωσης προκειμένου να γίνει η σχετική παλινδρόμηση:

$$R_{it} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\beta_{it} + \gamma_{2t} \ln(\varphi_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

Ελέγχθηκε με την παραπάνω εξίσωση εάν τα ίδια κεφάλαια της αγοράς έχουν σημαντική περιθωριακή ερμηνευτική ισχύει σε σχέση με την ασφάλεια της απόδοσης, ενώ ελέγχθηκε επίσης και κατά πόσο υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Χρησιμοποίησε στοιχεία από τον δείκτη S&P 500 και ειδικότερα τις αποδόσεις είκοσι μετοχών από το 1996 μέχρι και το 2010. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποίησε τα στοιχεία των δέκα μεγαλύτερων επιχειρήσεων (από την σκοπιά της κεφαλαιοποίησης) του S&P 500 καθώς και τα στοιχεία από δέκα επιχειρήσεις χαμηλής κεφαλαιοποίησης από τον Russell 2000. Η διάκριση των επιχειρήσεων με βάση την κεφαλαιοποίησή τους έγινε με βάση τα δεδομένα που ίσχυαν για το 2008.

Επίσης η ερευνήτρια έκανε μια προσπάθεια να αντλήσει στοιχεία κι από τον Russell 2000 (για επιχειρήσεις μεγάλης κεφαλαιοποίησης) ωστόσο όμως δεν μπορούσε να βρει τα απαραίτητα ιστορικά στοιχεία που να εκτείνονται από το 1996 μέχρι και το 2010, κι έτσι χρησιμοποίησε στοιχεία και από τους δυο δείκτες. Η μεθοδολογία που εφάρμοσε ήταν ανάλογη με των Fama & French (1992) με ελάχιστες αλλαγές που αφορούν μικρό ποσοστό των μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση του συντελεστή β της αγοράς τόσο στις περιπτώσεις που ο συντελεστής β είναι η μοναδική ερμηνευτική μεταβλητή, όσο και στις περιπτώσεις που η παλινδρόμηση περιλαμβάνει και το μέγεθος της επιχείρησης. Αυτό σημαίνει ότι για ένα σύνολο τίτλων και υποκατάστατων της αγοράς, ο αυξημένος κίνδυνος δεν οδηγεί απαραίτητα σε αυξημένες αποδόσεις, ακόμα κι όταν ο κίνδυνος είναι η μόνη επεξηγηματική μεταβλητή των διακυμάνσεων στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου.

Σε ότι αφορά το μέγεθος της επιχείρησης από την σκοπιά της κεφαλαιοποίησης προέκυψε ότι μπορεί να δώσει σημαντικές εξηγήσεις σχετικά με τις διακυμάνσεις των αποδόσεων των μετοχών, ενώ δεν βρέθηκαν στοιχεία που να αποδεικνύουν κάποια θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης για της 20 μετοχής από την περίοδο 1998-2009. Επίσης δεν βρέθηκε και κάποια συσχέτιση μεταξύ μεγέθους της επιχείρησης και απόδοσης της μετοχής. Έτσι στο πλαίσιο της εξέτασης του μοντέλου CAPM καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ναι μεν βρέθηκαν ορισμένα σημαντικά στοιχεία κατά του συγκεκριμένου υποδείγματος, αλλά αυτά δεν οδηγούν στην πλήρη απόρριψη του υποδείγματος, διότι υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα η οποία απορρέει από τον έλεγχο των υποθέσεων και την χαμηλή στατιστική ισχύ των τεστ που διενέργησε (Gupta, 2010).

9. Is size dead? A review of the size effect in equity returns

Ο Dijk (2011) πραγματοποίησε μια έρευνα σχετικά με το εάν το μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να επηρεάζει την απόδοση των ιδίων κεφαλαίων. Η βάση για τη διενέργεια αυτής της μελέτης ήταν οι προηγούμενες μελέτες που ξεκινούν από την δεκαετία του 80 και εξέτασαν την επίδραση που ασκεί το μέγεθος της επιχείρησης στην απόδοση των ιδίων κεφαλαίων καθώς και το εάν το μέγεθος μπορεί να αποτελέσει ένα δείκτη για το συστηματικό κίνδυνο. Τις τελευταίες δεκαετίες του 90, υπήρξε σημαντική έρευνα σχετικά με την επίδραση του μεγέθους στον συστηματικό κίνδυνο οι οποίες ουσιαστικά απέκλεισαν το γεγονός ότι το μέγεθος της επιχείρησης επηρεάζει τον συστηματικό κίνδυνο. Οι παραπάνω διαφορές που εντόπισε στην επιστημονική βιβλιογραφία,

αποτελέσαν την αιτία για την διενέργεια αυτής της μελέτης τόσο σε θεωρητικό όσο και σε εμπειρικό επίπεδο.

Στην έρευνα αυτή ο Dijk (2011) επεξηγεί με βάση το θεωρητικό πλαίσιο τις επιδράσεις που μπορεί να έχει το μέγεθος της επιχείρησης στο ρίσκο, την ρευστότητα, την συμπεριφορά των επενδυτών, στα στατιστικά λάθη και στην εποχικότητα. Επεξηγεί αναλυτικά τους παράγοντες που συντελούν στην επιρροή του μεγέθους της επιχείρησης στα παραπάνω στοιχεία και ουσιαστικά καταλήγει στο συμπέρασμα ότι με κάποιο τρόπο, το μέγεθος όντως επιδρά σε αυτά. Ουσιαστικά χρησιμοποιεί τη μέθοδο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και συγκρίνει σε εμπειρικό επίπεδο τα αποτελέσματα των ερευνών.

Τα συμπεράσματα της έρευνας ξεκινούν με μια διαπίστωση που έκανε ο Banz (1981) ότι δεν είναι γνωστό εάν το μέγεθος καθαυτό είναι υπεύθυνο για την εξέλιξη της απόδοσης μιας μετοχής ή εάν το μέγεθος είναι ένας παράγοντας - από τους πολλούς άγνωστους παράγοντες- που μπορεί να συνδέονται με το μέγεθος. Από την στιγμή που ανέπτυξε ο συγκεκριμένος ερευνητής αυτή τη μελέτη, έχουν πραγματοποιηθεί πολλές εξελίξεις οι οποίες ουσιαστικά περιλαμβάνουν εμπειρικές μελέτες για πολλές χώρες, πολλές βιβλιογραφικές έρευνες και άλλα δεδομένα που προσπαθούν να επεξηγήσουν την συγκεκριμένη ανωμαλία.

Οι έρευνες αυτές έχουν δημιουργήσει ένα σημαντικό υπόβαθρο σχετικά με τη συμπεριφορά της τιμής των περιουσιακών στοιχείων ωστόσο όμως ο ερευνητής εντοπίζει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό, το οποίο ουσιαστικά είναι η πειστικότητα των στοιχείων που αποδίδουν την απόδοση του περιουσιακών στοιχείων στο μέγεθος της επιχείρησης. Ο ερευνητής κατέληξε τελικά στο συμπέρασμα ότι η επίδραση του μεγέθους και η εξέταση της σχέσης του με την απόδοση των περιουσιακών στοιχείων μπορεί να έχει παροδικά παρέλθει από τις ερευνητικές μελέτες, αλλά πιστεύει ότι θα επανέλθει στο άμεσο μέλλον. Επισημαίνει επίσης την ανάγκη περισσότερων εμπειρικών μεγεθών διότι οι υπάρχουσες έρευνες δεν έχουν «υποδιαιρέσει» το στοιχείο του μεγέθους σε επιμέρους στοιχεία, για να δουν τελικά ποιος είναι ο παράγοντας που δημιουργεί τις ανωμαλίες αυτές (Dijk, 2011).

10. Size, value, and momentum in international stock returns

Η Fama&French (2012) σε συνέχεια προηγούμενων ερευνών τους εξέτασαν τους παράγοντες της αξίας, του μεγέθους και της δυναμικής σε συνάρτηση με την απόδοση των μετοχών. Άντλησαν στοιχεία από τέσσερις Ηπείρους (Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, Ιαπωνία και Ασία Ειρηνικού) διότι εντόπισαν ότι υπάρχουν στοιχεία της μέσης απόδοσης των μετοχών, που εκτός από την περίπτωση της Ιαπωνίας, μειώνονται όσο μειώνεται και το μέγεθος της επιχείρησης.

Εντόπισαν ότι για όλες τις εξεταζόμενες επιχειρήσεις, εκτός από τις Ιαπωνικές, υπάρχει μια αυξημένη δυναμική και αποκλίσεις στις μέσες αποδόσεις οι οποίες μειώνονται από τις μικρότερες προς τις μεγαλύτερες- με την έννοια της αξίας-μετοχής. Εξέτασαν εάν τα εμπειρικά τεστ που χρησιμοποιούν το υπόδειγμα CAPM μπορούν να αποτυπώσουν την δυναμικότητα και την πορεία της αξίας σε σχέση με το διεθνές μέσο όρο αποδόσεων, κι αν το υπόδειγμα έχει διαφορετικά αποτελέσματα για τις τέσσερις Ηπείρους.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι για τις τρεις Ηπείρους (Βόρεια Αμερική, Ευρώπη και Ιαπωνία) τα τοπικά υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν, δηλαδή αυτά που λάμβαναν υπόψη τις αποδόσεις των στοιχείων σε τοπικό επίπεδο, έδωσαν μια ικανοποιητική περιγραφή των μέσω αποδόσεων σε τοπικό επίπεδο, των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν με βάση το μέγεθος και την αξία, σε αντίθεση με εκείνα που σχετίστηκαν με την αναπτυξιακή πορεία. Αλλά ωστόσο επεσήμαναν ότι ακόμα και τα μοντέλα αυτά, είναι λιγότερο επιτυχημένα στην εξέταση ενός χαρτοφυλακίου που δημιουργείται με βάση το μέγεθος και την αξία των περιουσιακών στοιχείων (Fama&French, 2012).

11. Determinants of stock returns: Factors or systematic co-moments? Crisisversusnon-crisisperiods

Η πρόσφατη έρευνα των Hung, Azad&Fang (2014) εξέτασε τους παράγοντες που καθορίζουν την απόδοση των μετοχών, και ουσιαστικά αναρωτήθηκαν εάν τα στοιχεία αυτά είναι όντως προσδιοριστικοί παράγοντες ή στοιχεία τα οποία είναι υπό-στιγμές δηλαδή γεγονότα που συνδέονται άμεσα με τη χρονική

στιγμή. Έλαβαν υπόψη τους, για την εμπειρική διερεύνηση του θέματος, την χρονική περίοδο που υπάρχει μια οικονομική κρίση κι αυτή που δεν υπάρχει.

Για την πραγμάτωση της μελέτης έλαβαν υπόψη τους παράγοντες του μεγέθους, τον δείκτη της λογιστικής τιμής της μετοχής σε σχέση με την αγοραία τιμή της μετοχής, την δυναμικότητα, την ρευστότητα και την περίοδο που υπήρχε υψηλός όγκος συναλλαγών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι για τις περιόδους που δεν υπάρχει οικονομική κρίση, ο συντελεστής β της αγοράς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της απόδοσης της μετοχής. Επίσης, το μέγεθος, η αξία και η ρευστότητα επίσης φαίνεται να συνδέονται με την απόδοση των μετοχών, σε μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας από ότι ο συντελεστής β .

Αντίθετα, για τις περιόδους όπου η υπάρχει οικονομική κρίση η στατιστική σημαντικότητα των παραπάνω παραγόντων μειώνεται και χάνεται η επεξηγηματική τους αξία. Δηλαδή δεν έχουν μεγάλη χρησιμότητα τα στοιχεία αυτά σε ότι αφορά επενδυτικούς σκοπούς όταν υπάρχει κάποια οικονομική κρίση. Επισημαίνουν τέλος ότι υπάρχει μια ασάφεια σε ότι αφορά τις χαμηλές τιμές των μετοχών σε περιόδους οικονομικών καταστροφών, και προτείνουν το συγκεκριμένο σημείο να διερευνηθεί περαιτέρω από επόμενους ερευνητές.

12. Cross-Sectional Relationships between Stock Returns and Market Beta, Trading Volume, and Sales-to-Price in Taiwan

Η μελέτη των Sheu, Wu&Ku (1998) διερεύνησε τη διατομεακή σχέση μεταξύ β της αγοράς, πωλήσεων προς τιμή μετοχής όγκου συναλλαγών και Αποδόσεων των μετοχών, στο Χρηματιστήριο της Ταϊβάν από τον Ιούλιο του 1976 έως τον Ιούνιο του 1996. Στην εισαγωγή της μελέτης αναφέρονται αρκετές έρευνες που έχουν εξετάσει τις παραπάνω σχέσεις μέσα από την χρήση του μοντέλου CAPM και κυρίως την σχέση μεταξύ μέσων αποδόσεων των μετοχών και κινδύνου. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται στα συμπεράσματα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, μέσα από μοντέλο CAMP αποδεικνύεται ότι υπάρχει μια θετική γραμμική συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου (συντελεστή βήτα) και του κινδύνου της αγοράς δηλαδή είναι ότι οι παραπάνω, είναι οι μεταβλητές εκείνες που επεξηγούν την μεταβλητότητα των αναμενόμενων αποδόσεων.

Βέβαια, στην έρευνα γίνεται αναφορά για μια σειρά από άλλες επιστημονικές μελέτες οι οποίες έχουν προσπαθήσει να εξηγήσουν την μεταβλητότητα των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών σε συνάρτηση με το μέγεθος της επιχείρησης, την καμπύλη κερδών, την μόχλευση, την λογιστική αξία της μετοχής σε συνάρτηση με την κεφαλαιοποίηση, την καμπύλη των ταμειακών ροών ακόμα και με τις μακροπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες αποδόσεις των μετοχών. Οι παραπάνω παράγοντες εξετάστηκαν στις μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για την βιβλιογραφική ανασκόπηση, εντελώς ατομικά και σε σχέση με τις αποδόσεις των μετοχών.

Για τον λόγο αυτό αναλύθηκε περισσότερο μια άλλη επιστημονική μελέτη η οποία συμπεριλαμβάνει πολλούς από τους ανωτέρω παράγοντες για την επεξήγηση των αποδόσεων των μετοχών. Ειδικότερα, έμφαση δόθηκε στην μελέτη των Fama&French (1992), η οποία αναλύθηκε και προηγουμένως, από την οποία διενεργείται μια συνολική εκτίμηση του ρόλου που διαδραματίζει το συντελεστής βήτα, το μέγεθος, η καμπύλη κερδών, η μόχλευση, η λογιστική τιμή της μετοχής προς την τιμή της αγοράς ως βασικοί προσδιοριστικοί παράγοντες της απόδοσης των μετοχών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα, είτε ατομικά είτε συνδυαστικά με τους άλλους παράγοντες έχει περιορισμένη ικανότητα να επεξηγήσει τις μέσες αποδόσεις των μετοχών. Επίσης χρησιμοποιώντας αποκλειστικά την καμπύλη εσόδων, το μέγεθος, την μόχλευση και την λογιστική προς αγοραία τιμή μετοχής παρατηρείται ότι υπάρχει μια πιο αυξημένη επεξηγηματική δύναμη για την απόδοση των μετοχών.

Στην βάση της παραπάνω θεωρητικής τεκμηρίωσης του ενδιαφέροντος των ερευνητών για το τιθέμενο ζήτημα, αναδείχθηκε η αναγκαιότητα εκτίμησης των παραγόντων του συντελεστή βήτα, του όγκου των συναλλαγών και του δείκτη πωλήσεων προς τιμή στην περιοχή της Ταϊβάν. Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν μηνιαία δεδομένα των μετοχών που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Ταϊβάν από τον Ιούλιο του 1976 μέχρι και τον Ιούνιο του 1996, δηλαδή για είκοσι χρόνια. Οι μετοχές των επιχειρήσεων που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Ταϊβάν κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες, ανάλογα με το μέγεθος της κεφαλαιοποίησης, τον αριθμό των μετόχων καθώς και με άλλα χρηματοοικονομικά κριτήρια.

Πάντως σε γενικές γραμμές και προς επεξήγηση της παραπάνω κατηγοριοποίησης, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι οι μικρές επιχειρήσεις ανήκαν στην πλειοψηφία τους στην δεύτερη κατηγορία και οι μετοχές που δεν ικανοποιούσαν τις απαιτήσεις ρευστότητας προκειμένου να είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο. Όπως χαρακτηριστικά επισημαίνεται στην συγκεκριμένη επιστημονική έρευνα, οι επιχειρήσεις που δεν πληρούν τα κριτήρια ρευστότητας για να είναι εισηγμένες πολύ συχνά είχαν αποκλειστεί από το ερευνητικό δείγμα προηγούμενων μελετών ωστόσο όμως στην μελέτη που αναλύουμε επιλέχθηκε να συμμετέχουν στο ερευνητικό δείγμα προκειμένου να μην υπάρχει «ανωμαλία» στα αποτελέσματα, δεδομένου ότι το Χρηματιστήριο λειτουργεί και με αυτό το σύνολο των μετοχών ακόμα κι αν δεν πληρούν τα απαιτούμενα κριτήρια ρευστότητας.

Σε συνέχεια της επεξήγησης επιλογής του ερευνητικού δείγματος, οι ερευνητές επισημαίνουν ότι χρησιμοποίησαν μια σειρά από επιμέρους κριτήρια για την επιλογή των μετοχών που θα συμμετέχουν στην έρευνα. Πρώτον, οι μετοχές θα πρέπει να έχουν ενεργές συναλλαγές τόσο για την τρέχουσα όσο και για την προηγούμενη περίοδο και το συγκεκριμένο κριτήριο είναι πολύ σημαντικό ειδικά για την επεξηγηματική αξία του όγκου των συναλλαγών και του δείκτη πωλήσεις προς τιμή μετοχής. Δεύτερον, προκειμένου να υπολογιστεί ο συντελεστής βήτα για την κάθε μετοχή, θα πρέπει οι μετοχές να έχουν θετικές αποδόσεις για τουλάχιστον 24 μήνες και μια πρότερη θετική απόδοση για 36 μήνες. Τέλος, σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες, οι ερευνητές εστίασαν μόνο στις επιχειρήσεις με θετικές συνολικές πωλήσεις και λογιστικές αξίες.

Τα συνολικά στατιστικά αποτελέσματα για τις μετοχές που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στην παρακάτω εικόνα.

<i>VOL</i>	<i>SP</i>	<i>Historical Beta</i>	<i>Return (%)</i>	<i>Std.Dev. (%)</i>	<i>Historical Beta</i>	<i>BETA</i>	<i>VOL</i>	<i>SP</i>	<i>No. of Firms</i>
Panel A: Sorted by Trading Volume									
			2.114	11.559	0.614	0.909	-0.016	0.634	30
		Low							
		2	1.820	11.565	0.956	0.947	2.521	0.917	30
		3	2.310	12.430	1.062	1.039	3.294	1.004	30
		High	1.411	11.970	1.134	0.995	4.292	1.063	30
Panel B: Sorted by Sales-to-Price Ratio									
		Low	1.475	11.838	0.775	0.950	1.000	0.388	30
		2	1.861	11.357	0.994	0.966	2.878	0.746	30
		3	2.299	11.965	1.038	1.005	3.167	1.137	30
		High	2.789	12.546	0.928	0.979	3.021	2.017	30
Panel C: Sorted by Historical Beta									
		Low	1.616	10.258	0.444	0.770	0.691	0.714	30
		2	2.161	12.068	0.864	1.006	2.766	0.926	30
		3	2.261	12.611	1.052	1.047	3.281	1.037	30
		High	1.755	12.668	1.382	1.069	3.341	0.929	30
Panel D: Portfolios Formed Using the Three-Way Grouping Procedure									
		Low	1.596	10.695	0.380	0.746	-0.186	0.443	10
Low	Low	2	2.485	13.840	0.867	1.087	1.685	0.526	10
		High	1.588	11.982	1.210	0.954	1.985	0.497	10
		Low	2.305	11.020	0.477	0.749	0.968	1.677	10
Low	High	2	2.964	12.882	0.834	0.986	2.037	1.383	10
		High	3.323	13.874	1.164	1.086	2.216	1.505	10
		Low	1.372	11.742	0.816	0.948	3.623	0.649	10
High	Low	2	1.332	11.881	1.086	0.966	3.810	0.655	10
		High	2.069	14.712	1.414	1.197	3.832	0.670	10
		Low	1.767	12.432	0.821	0.968	3.846	1.648	10
High	High	2	2.336	12.232	1.050	0.976	3.851	1.470	10
		High	1.705	13.062	1.363	1.031	4.037	1.491	10

Notes: Average monthly returns, standard deviations, historical beta, market beta, trading volume (*VOL*), sales-to-price ratio (*SP*), and number of firms, for portfolios sorted by increasing trading volume, sales-to-

Εικόνα 1. Σύνοψη των στατιστικών στοιχείων των χαρτοφυλακίων μετοχών (κατανεμημένα με βάση πληθώρα παραγόντων)

Πηγή: (Sheu, et al., 1998, p. 5)

Από τον παραπάνω πίνακα διαφαίνονται αναλυτικά τα σημαντικά στατιστικά στοιχεία που ανακύπτουν για κάθε κατηγορία μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν, συνολικά συμμετείχαν 480 επιχειρήσεις για τις οποίες εύκολα παρατηρείται ότι ανά κατηγορία οι αντιδράσεις των αποδόσεων των μετοχών είναι διαφορετικές ανάλογα με τα στοιχεία που εναλλάσσονται.

Τελικά για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο των ελαχίστων τετραγώνων που έχει χρησιμοποιηθεί και από την έρευνα των Fama-MacBeth (1973) το οποίο αναλύθηκε με την απλή γραμμική παλινδρόμηση του μοντέλου στο οποίο περιλαμβάνονται οι μηνιαίες αποδόσεις, ο συντελεστής βήτα της αγοράς, ο όγκος των συναλλαγών εκφρασμένος με λογαριθμική σχέση, ο δείκτης πωλήσεις προς τιμή μετοχής ενώ στο τέλος προστίθεται ένας υπολειμματικός όρος ο οποίος βελτιώνει την αξιοπιστία του μοντέλου.

Τα αποτελέσματά έδειξαν ότι ο β , ο όγκος συναλλαγών και οι ο δείκτης πωλήσεις προς τιμή μετοχής, φαίνεται να έχουν κοινό ρόλο στην εξήγηση της διατομής των μέσων αποδόσεων. Διαπιστώθηκε επίσης μια πολύ σημαντική συνθήκη υπό όρους μεταξύ των βήτα και των αποδόσεων των μετοχών. Τα αποτελέσματα αυτά παρέχουν υποστήριξη για τη συνέχιση της χρήσης του συντελεστή βήτα ως μέτρο του κινδύνου αγοράς. Τέλος, τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι ο όγκος συναλλαγών και οι επιδράσεις του δείκτη πωλήσεις-προς-τιμή μετοχής, στις μέσες αποδόσεις οφείλονται στην υπερβολική αντίδραση των επενδυτών κι όχι σε κάποια άλλη σημαντική επίδραση (Sheu, et al., 1998).

13. An Analysis of the Relationship between Risk and Expected Return in the BRVM Stock Exchange: Test of the CAPM

Η έρευνα των Pamane&Vikrossi (2014) εξέτασε την σχέση μεταξύ του κινδύνου και της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών που διαπραγματεύονται στην αγορά του περιφερειακού χρηματιστηρίου ((BourseRegionaledesValeursMobilières BRVM) που αποτελεί ένα εξειδικευμένο χρηματοπιστωτικό ίδρυμα που δημιουργήθηκε στις 18 Δεκεμβρίου 1996 και συμμετέχουν οκτώ της Δυτικής Αφρικής: Μπενίν, Μπουρκίνα Φάσο, Γουινέα-Μπισιάου, Ακτή Ελεφαντοστού, Μάλι, Νίγηρας, Σενεγάλη και Τόγκο. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές κατά την θεωρητική ανασκόπηση του ζητήματος, η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης είναι από τα πιο σημαντικά θέματα που αφορούν στην θεωρία των επενδύσεων.

Η παραπάνω θεωρία προέρχεται από το μοντέλο CAPM το οποίο προβλέπει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με ένα συντελεστή χωρίς ρίσκο είναι γραμμικά σχετιζόμενη με τον κίνδυνο που μετριέται μέσα από τον συντελεστή βήτα. Η μελέτη εξετάζει το μοντέλο CAMP μέσα από την χρήση 17 επιχειρήσεων που διαπραγματεύονται στο RWVM για την περίοδο από τον Ιανουάριο του 2000 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2008. Οι επιχειρήσεις αυτές δραστηριοποιούνταν στην βιομηχανία, την γεωργία, τις δημόσιες υπηρεσίες, στην διανομή προϊόντων, στον χρηματοοικονομικό τομέα (92,01%) καθώς και σε άλλους τομείς.

Οι μετοχές διαχωρίστηκαν σε τέσσερις υπό-περιόδους και αναλύθηκαν με το μοντέλο CAPM προκειμένου να εξετάσουν την μη γραμμική σχέση μεταξύ των αποδόσεων και του συντελεστή βήτα, που υποστηρίζει την υπόθεση ότι η αναμενόμενη σχέση μεταξύ απόδοσης και συντελεστή βήτα είναι γραμμική. Ο έλεγχος των υποθέσεων έγινε μέσα από την μηδενική και μη μηδενική υπόθεση για κάθε μια από τις ελεγχόμενες σχέσεις. Οι ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν στην έρευνα και ελέγχθηκαν ως προς την ισχύ τους ήταν:

- ✓ Η αναμενόμενη απόδοση των μετοχών έχει θετική και σημαντική στατιστική σχέση με το ρίσκο της BRVMαγοράς
- ✓ Η αναμενόμενη απόδοση των μετοχών στην BRVM αγορά έχει θετική αλλά ότι στατιστικά σημαντική σχέση με το μέτρο του συστηματικού κινδύνου
- ✓ Υψηλή/χαμηλή καμπύλη ρίσκου παράγει αντίστοιχα υψηλό/χαμηλό ποσοστό απόδοσης στην BRVM αγορά
- ✓ Το μη συστηματικό ρίσκο δεν έχει καμία επίδραση στην απόδοση των μετοχών στη BRVM αγορά
- ✓ Το αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης και συντελεστή βήτα των μετοχών είναι γραμμικά σχετιζόμενοι παράγοντες.

Οι υποθέσεις που διατυπώθηκαν παραπάνω ελέγχθηκαν μέσα από το μοντέλο CAMPTο οποίο ουσιαστικά μοντελοποιήθηκε μέσα από την θεωρία της απλής γραμμικής παλινδρόμησης των οικονομετρικών μοντέλων. Μια σημαντική, κι ίσως διαφορετική προσέγγιση της παρούσας μελέτης από τις υπόλοιπες, είναι ότι στο μοντέλο που κατασκεύασε λογαρίθμησε τις αναμενόμενες αποδόσεις θέλοντας ουσιαστικά να μετρήσει την ελαστικότητα του συγκεκριμένου μεγέθους σε όρους επίδρασης. Χώρισε το ερευνητικό δείγμα σε τέσσερις περιόδους, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι οποίες ήταν:

1. 2000.1.1 – 2005.12.31
2. 2001.1.1 – 2006.12.31
3. 2002.1.1 – 2007.12.31
4. 2003.1.1 – 2008.12.31

Προκειμένου να αποφευχθούν λανθασμένα αποτελέσματα σε ότι αφορά την μέτρηση του συντελεστή βήτα, οι ερευνητές επέλεξαν συγκεκριμένη μέθοδο

διότι χρησιμοποιεί την τελευταία πιο πρόσφατη περίοδο για να ανατρέξει στα βήτα των μετοχών. Τελικά για τις περιόδους που αναλύθηκαν προέκυψαν τα στοιχεία που παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί κι αφορούν στο μέγεθος του συντελεστή βήτα για κάθε μια από τις εξεταζόμενες επιχειρήσεις και για κάθε μια από τις τέσσερις περιόδους που έχουν επιλεγεί από τον ερευνητή.

	2000-2002	2001-2003	2002-2004	2003-2005
FILTISAC	0.998	-0.017	-0.019	-0.020
NESTLE	0.263	0.001	0.00	0.002
SODECI	1.296	-0.001	-0.005	-0.006
SIVOA	-0.213	-0.006	-0.003	-0.002
SOLIBRA	0.456	0.002	0.001	-0.003
SITAB	0.904	0.007	0.003	-0.001
TRITURAF	0.123	0.098	0.096	0.098
SICABLE	0.168	-0.007	-0.009	-0.008
BICICI	1.178	0.008	0.003	0.003
BOA BENIN	-0.102	-0.001	-0.013	-0.003
CIE	2.127	0.036	0.031	0.028
SONATEL	0.518	0.011	0.022	0.027
SGB CI	2.191	0.02	0.01	0.008
SHELL CI	0.694	0.01	0.004	0.001
SOGB	3.2	0.019	0.008	-0.007
SAPH	0.592	0.004	-0.007	-0.007
UNILEVER	0.055	0.006	0.005	0.002

Εικόνα 2. Συντελεστές βήτα που προέκυψαν από την μελέτη

Πηγή: (Pamane & Vikrossi, 2014)

Παρατηρούμε από τον παραπάνω πίνακα τις μεγάλες διαφορές μεταξύ των συντελεστών βήτα ανά τις εξεταζόμενες περιόδους. Στην συνέχεια οι ερευνητές εξέτασαν με το μοντέλο CAPM και για ένα απλό χαρτοφυλάκιο δεκαεπτά μετοχών, την επίδραση που έχει ο συντελεστής βήτα στην απόδοση της μετοχής και πιο συγκεκριμένα χρησιμοποίησαν το παρακάτω μοντέλο παλινδρόμησης:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha_i + \beta_i[R_{Mt} - R_{Mt}] + \mu_{it} \quad (3.6)$$

Ουσιαστικά το μοντέλο αυτό ελέγχθηκε για το εάν υπάρχει διαφορά στην αναμενόμενη απόδοση των χρονοσειρών και της αναμενόμενης απόδοσης στο μοντέλο CAPM. Τελικά εάν το μοντέλο CAPM μπορεί να περιγράψει

αποτελεσματικά τις αναμενόμενες αποδόσεις, το σημείο τομής όλων των χαρτοφυλακίων ή των μετοχών θα πρέπει να είναι ίσες με το μηδέν.

Η παραπάνω υπόθεση δεν επιβεβαιώθηκε δεδομένου ότι τόσο το σημείο τομής θα έπρεπε να είναι ίσο με το μηδέν και η κλίση ίση με τις υπολειμματικές αποδόσεις του χαρτοφυλακίου. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι ο συστημικός κίνδυνος δεν επηρεάζει τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών για όλες τις περιόδους και οι υποπερίοδοι από το 2003 μέχρι και το 2008 δείχνουν ότι έχουν επηρεαστεί από τον μη συστηματικό κίνδυνο γεγονός που αποδεικνύει ότι οι λειτουργικές δραστηριότητες έχουν επίπτωση στις αποδόσεις των μετοχών (Pamane & Vikrossi, 2014).

14. The Effect of Financial Leverage and Market Size on Stock Returns on the Ghana Stock Exchange: Evidence from Selected Stocks in the Manufacturing Sector

Οι Acheampong, Agalega & Shibu (2014) πραγματοποίησαν μια έρευνα σχετικά με την επίδραση της μόχλευσης και του μεγέθους της επιχείρησης, στην απόδοση των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Γκάνα. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν μέσα από επιλεγμένες μετοχές του κατασκευαστικού τομέα που διαπραγματεύεται σε αυτήν την αγορά και δεν συμπεριλήφθηκαν όλες οι επιχειρήσεις του Χρηματιστηρίου.

Η συγκεκριμένη μελέτη εξετάζει την επίδραση της μόχλευσης και του μεγέθους της επιχείρησης στις αποδόσεις ορισμένων μετοχών μέσα από τον έλεγχο μοντέλου απλής γραμμικής παλινδρόμησης, το οποίο ουσιαστικά περιλαμβάνει τους παραπάνω παράγοντες ως εξαρτημένη μεταβλητή (αποδόσεις μετοχών) και ως ανεξάρτητες (η μόχλευση και το μέγεθος της επιχείρησης). Είναι αναγκαίο να σημειωθεί σε ότι αφορά την μόχλευση, η οποία υπολογίζεται με διάφορες χρηματοοικονομικές τεχνικές, ότι έχει εκτιμηθεί μέσα από την ανάλυση των χρηματοοικονομικών καταστάσεων των επιχειρήσεων για την υπό μελέτη πενταετία (2006-2010).

Στην μελέτη περιλαμβάνεται αναλυτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας τόσο σε ότι αφορά το θεωρητικό υπόβαθρο όσο και το εμπειρικό. Αναλύονται οι έννοιες των μετοχών, των αποδόσεων, του ρίσκου, της σχέσης του ρίσκου με την απόδοση καθώς και οι μέθοδοι μέτρησης της μόχλευσης και ειδικά ο δείκτης

δανεισμού προς ίδια κεφάλαια (Debt to Equity Ratio (DER)). Το εμπειρικό μέρος της μελέτης αποτελείται από το την παρουσίαση του μοντέλου απλής γραμμικής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της απόδοσης της μετοχής. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει ως ανεξάρτητες μεταβλητές την μόχλευση και το μέγεθος της επιχείρησης

Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα για τις δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (δηλαδή μόχλευση και μέγεθος επιχείρησης) ότι υπάρχει μια σημαντική σχέση μεταξύ των αντίστοιχων μεταβλητών και των αποδόσεων των μετοχών. Η μελέτη καθόρισε μια αρνητική και σημαντική σχέση μεταξύ της μόχλευσης και της απόδοσης των μετοχών όταν χρησιμοποιούνται τα συνολικά βιομηχανικά δεδομένα. Ωστόσο, σε επίπεδο επιμέρους επιχείρησης, η σχέση αυτή δεν ήταν σταθερή. Τέσσερις από τις πέντε επιλεγμένες εταιρείες (δηλ. PZ, Unilever, Aluworks και Camelot) είχαν συντελεστές μόχλευσης αρνητικούς. Η PioneerKitchenware, ωστόσο, είχε θετικό συντελεστή μόχλευσης. Η μελέτη διαπίστωσε επίσης ότι η σχέση μεγέθους και αποδόσεων των μετοχών είναι θετική και στατιστικά σημαντική. Ωστόσο η επίδραση του μεγέθους στον κατασκευαστικό τομέα ήταν πολύ περιορισμένη (Acheampong, et al., 2014).

15. Beta and returns revisited Evidence from the German stock market

Η μελέτη των Elsas, El-Shaer & Theissen (2003) ασχολήθηκε μεταξύ της σχέσης του συντελεστή βήτα με τις αποδόσεις των μετοχών. Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν προέρχονταν από το Γερμανικό Χρηματιστήριο και θα πρέπει να σημειωθεί πως επειδή οι ερευνητές εξέτασαν ένα αρκετά δομικό ζήτημα της θεωρίας των οικονομικών και χρηματοοικονομικών, η μελέτη αποτελείται από μια εκτενέστατη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στις εμπειρικές έρευνες που ασχολήθηκαν με τη σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων των μετοχών. Σαφώς στην παρούσα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δεν ενδείκνυται να διενεργηθεί αναπαραγωγή του θεωρητικού μέρους το οποίο είναι αρκετά εκτενές, αλλά θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά παρουσίαση του εμπειρικού μέρους.

Όπως επισημαίνουν οι ερευνητικές, τα παραδοσιακά μοντέλα CAPM που αναπτύχθηκαν από τους Fama & MacBeth (1963), ουσιαστικά εξέτασαν την υπόθεση ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων,

όταν ο κίνδυνος της αγοράς είναι θετικός. Ο έλεγχος των παραπάνω υποθέσεων ήταν κοινός, γεγονός που ερμηνευτικά περιορίζει την παραπάνω σχέση δεδομένου ότι όλα τα στοιχεία επεξηγούνται μέσα από μια κοινή γραμμική εξίσωση. Οι Pettengilletal. (1995) για την αντιμετώπιση του παραπάνω εμποδίου πραγματοποίησαν ανεξάρτητα τεστ που αφορούσαν στην σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των πραγματοποιούμενων αποδόσεων. Όπως επισημαίνεται σχετικά με τις παραπάνω μελέτες, μάλλον απέτυχαν να εντοπίσουν την σχέση του συντελεστή βήτα και της απόδοσης, διότι ο μέσος όρος του κινδύνου της αγοράς την εξεταζόμενη περίοδο ήταν πολύ κοντά στο μηδέν.

Η έρευνα εξέτασε μετοχές του Γερμανικού χρηματιστηρίου και βρήκε ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων. Τα στοιχεία του ερευνητικού δείγματος που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί όπου παρουσιάζεται η χρονική περίοδος, η περίοδος διενέργειας των εκτιμήσεων, των τεστ, ο αριθμός των μετοχών στην αρχή της επιλογής του δείγματος και στο τέλος.

Portfolio formation period	Estimation period	Test period	No. of stocks at beginning of formation period	No. of stocks included in the analysis
01/60–12/63	01/64–12/67	01/68–12/71	262	246
01/64–12/67	01/68–12/71	01/72–12/75	268	230
01/68–12/71	01/72–12/75	01/76–12/79	262	210
01/72–12/75	01/76–12/79	01/80–12/83	256	211
01/76–12/79	01/80–12/83	01/84–12/87	424	300
01/80–12/83	01/84–12/87	01/88–12/91	435	302
01/84–12/87	01/88–12/91	01/92–12/95	447	316

Εικόνα 3. Η επιλογή του ερευνητικού δείγματος

Πηγή: (Elsas, et al., 2003, p. 11)

Για την πραγμάτωση της έρευνας δηλαδή χώρισαν μια περίοδο 36 χρόνων σε 12 υπό-περιόδους τέτοιες ώστε να μην επικαλύπτουν τις χρονικές στιγμές. Χρησιμοποίησαν το μοντέλο παλινδρόμησης που έχουμε παρουσιάσει και σε άλλες έρευνες το οποίο είναι:

$$R_{it} = \gamma_t + \gamma_{1t} * \beta_{it} + \dots + \varepsilon_{it} \quad (3.7)$$

Το γ_1 για τις ανάλογες περιόδους προέκυψε να έχει σημαντικότερες διαφορές όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Period	γ_1^* (%)	P-value
Full sample (1968–1995)	0.22	0.366
Period 1 (1968–1976)	-0.19	0.637
Period 2 (1977–1985)	1.00 ^a	0.005
Period 3 (1986–1995)	-0.11	0.824

Εικόνα 4. Αποτελέσματα για τον συντελεστή βήτα

Πηγή: (Elsas, et al., 2003, p. 12)

Παρατηρούμε τις αυξημένες διακυμάνσεις του γ , δηλαδή του συντελεστή βήτα ενώ το επίπεδο σημαντικότητας, υποδηλώνει ότι η σχέση μεταξύ του βήτα και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική τόσο για την μηδενική όσο και για τη μη μηδενική υπόθεση καθώς και για όλες τις εξεταζόμενες χρονικές περιόδους.

Τελικά οι ερευνητές συμπεραίνουν ότι ο συστηματικός κίνδυνος που μετρείται από το μοντέλο της αγοράς και τελικά από συγκεκριμένο βήτα, δεν είναι απαραίτητως ένα μέτρο σχετικό με το ρίσκο. Το βήτα σχετίζεται αξιόπιστα στην απόδοση των μετοχών και εξαρτάται από το σημείο του ασφαλίστρου κινδύνου αγοράς, τη χρήση μοντέλων ήτα κι εκτιμώμενων από τα ιστορικά δεδομένα τιμών ανά χαρτοφυλάκιο οι διαχειριστές φαίνονται δικαιολογημένοι (Elsas, et al., 2003).

16. On the conditional relationship between beta and return in international stock returns

Ο Fletcher (2000) πραγματοποίησε μια μελέτη για την ανεύρεση της σχέσης μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών για τη χρονική περίοδο από το 1970 μέχρι και τον Ιούλιο του 1998 χρησιμοποιώντας μια μέθοδο ανάλυσης που έχει εφαρμοστεί από άλλους ερευνητές. Όπως επισημαίνει για την δικαιολόγηση του ερευνητικού κενού, υπάρχει μια ασταθής

και μη παραμετρική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών.

Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποίησε το κλασσικό υπόδειγμα CAPM το οποίο έχει παρουσιαστεί και προηγουμένως, έγινε ο υπολογισμός των συνήθων ελαχίστων τετραγώνων (εκτιμητές OLS: OrdinaryLeastSquares) και τέθηκε ως αναμενόμενη τιμή του γ_i ισούται με την διακύμανση του ρίσκου της αγοράς και του περιουσιακού στοιχείου, η οποία ισούται με την συνδιακύμανση των δυο στοιχείων. Αναμένεται τόσο η διακύμανση όσο και η συνδιακύμανση να είναι μηδενικές για το ρίσκο του χαρτοφυλακίου που θα υποδηλώνει τελικά ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου.

Μέσα από την παλινδρόμηση του κλασσικού γραμμικού υποδείγματος και την εισαγωγή σε αυτό μιας ψυδομεταβλητής (dummy variable) η οποία εξ ορισμού λαμβάνει τιμές μηδέν και ένα, όπου είναι ίση με το ένα όταν η απόδοση της αγοράς είναι θετική και μηδέν όταν είναι αρνητική. Οπότε πραγματοποίησε τον ανάλογο στατιστικό έλεγχο για τις παραπάνω υποθέσεις μέσα από την χρήση ενός απλού t-test ενώ είναι αναγκαίο να επισημανθεί ότι οι υποθέσεις ελέγχθηκαν ξεχωριστά και όχι μαζί, διότι εάν ελέγχονταν μαζί θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί F-test καθώς οι υποθέσεις είναι τέσσερις συνολικά. Οπότε εξετάστηκε το εάν ισχύουν οι υποθέσεις μεμονωμένα και όχι ανά ζεύγη ή ανά ομάδες.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία που προέκυψαν από το επιλεγμένο ερευνητικό δείγμα τα οποία αντλήθηκαν από ετήσιες αναφορές της MorganStanleyCapitalInternational (MSCI) για δεκαοκτώ χώρες και τους δείκτες στους οποίους διαπραγματεύονται. Στον πίνακα φαίνονται οι μηνιαίες μέσες αποδόσεις, η τυπική απόκλιση καθώς και η ελάχιστη και μέγιστη απόδοση που εμφανίστηκε. Οι συντελεστές βήτα της κάθε χώρας υπολογίστηκαν με βάση τον παγκόσμιο δείκτη ενώ παράλληλα θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι οι αριθμοί είναι ανά μήνες και εκφράζονται σε ποσοστά. Οι τελευταίες δυο στήλες, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζουν τα στατιστικά τεστ, όπου το White test διενεργείται για τον εντοπισμό ετεροσκεδαστικότητας με υποδείγματα που περιέχουν

ψευδομεταβλητές. Τέλος το Q υποδηλώνει τον βαθμό αυτοσυσχέτισης, διότι χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές για τις οποίες εξ' ορισμού ισχύει ότι οι υστερήσεις (lags) έχουν κάποια συσχέτιση μεταξύ της αρχικής περιόδου και του lag.

Country	Mean	σ	β	Min	Max	White	Q
Australia	0.672	7.589	1.05	-58.89	22.72	0	0.021
Austria	0.921	5.875	0.457	-26.51	24.77	0.094	0.066
Belgium	1.296	5.324	0.823	-20.89	23.71	0.177	0.109
Canada	0.796	5.360	0.928	-24.89	16.53	0	0.061
Denmark	1.167	5.301	0.638	-18.72	22.11	0.891	0.857
France	1.048	6.654	1.02	-26.37	23.76	0.665	0.173
Germany	1.054	5.826	0.81	-19.39	18.42	0.082	0.763
Hong Kong	1.332	11.26	1.26	-56.98	63.05	0.025	0.229
Italy	0.660	7.566	0.8	-24.09	26.99	0.602	0.86
Japan	1.015	6.502	1.08	-21.54	21.72	0	0.735
Netherlands	1.332	5.065	0.93	-19.59	22.85	0.015	0.703
Norway	1.001	7.678	0.96	-32.64	22.66	0	0
Singapore	0.896	8.602	1.14	-53.34	42.70	0	0.143
Spain	0.920	6.456	0.79	-31.89	23.68	0.308	0.331
Sweden	1.314	6.305	0.88	-24.07	18.35	0.296	0.226
Switzerland	1.187	5.400	0.89	-19.40	21.98	0.402	0.815
UK	1.090	6.776	1.14	-24.25	44.73	0	0.242
USA	1.008	4.343	0.89	-23.85	16.37	0	0.146
World	0.970	4.060		-18.58	13.72		

Εικόνα 5. Συγκεντρωτικά στατιστικά στοιχεία

Πηγή: (Fletcher, 2000, p. 239)

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης έδειξαν ότι εννέα από τα δεκαοκτώ χαρτοφυλάκια έχουν σημαντική ομοσκεδαστικότητα με τα κατάλοιπα, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Σε αντίθεση με δυο χαρτοφυλάκια που τα έχουν αυτοσυσχέτιση με τις χρονικές υστερήσεις του ενός μήνα (Onemonthlag). Συνεπώς προκύπτει ότι υπάρχουν στοιχεία ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης για τα κατάλοιπα των δεικτών των χαρτοφυλακίων κι έτσι υπάρχει ανάγκη για διόρθωση των τυπικών σφαλμάτων κάνοντας χρήση της μεθόδου που ανέπτυξαν οι Newey&West (1987).

Τελικά προκύπτει ότι όταν το ερευνητικό δείγμα χωριστεί σε δυο αγορές και πιο συγκεκριμένα σε μήνες και αγοράς, προκύπτει μια σημαντική σχέση μεταξύ συντελεστή βήτα και απόδοσης των μετοχών και πιο συγκεκριμένα υπάρχει θετική σχέση υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών καθώς και μια αρνητική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών όταν χωριστούν ανά μήνα και ανά αγορά.

Επίσης από τα επιμέρους αποτελέσματα των αναλύσεων προκύπτει ότι τον Ιανουάριο η επίδραση του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών είναι αρκετά σημαντική (Fletcher, 2000).

17. Stock returns and beta, firms size, E/P, CF/P, book-to-market, and sales growth: evidence from Singapore and Malaysia

Οι Lau, Lee & McInish (2002) πραγματοποίησαν μια μελέτη σχετικά με την σχέση μεταξύ αποδόσεων των μετοχών, συντελεστή βήτα, μεγέθους επιχείρησης, δείκτη κερδών ανά τιμή μετοχής, δείκτη ταμειακής ρευστότητας προς τιμή μετοχής, λογιστική αξία μετοχής προς αγοραία αξία μετοχής καθώς και του δείκτη ανάπτυξης των πωλήσεων. Χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την Σιγκαπούρη και τη Μαλαισία για την περίοδο από το 1988 μέχρι και το 1996. Για την πραγμάτωση της έρευνας διενεργήθηκε μονοπαραγοντική ανάλυση τριών πορτοφολιών από την Μαλαισία και τη Σιγκαπούρη, τα οποία κατασκευάστηκαν με βάση το μέγεθος ενώ στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε παλινδρόμηση των εξισώσεων που κατασκευάστηκαν για κάθε χαρτοφυλάκιο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχουν ανωμαλίες σε ότι αφορά τις αγορές της Μαλαισίας και της Σιγκαπούρης αλλά υπάρχει μια υπό όρους σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών και για τις δύο χώρες. Για τους μήνες με θετικές αποδόσεις των αγορών υπάρχει μια θετική σχέση μεταξύ βήτα και απόδοσης των μετοχών, ωστόσο για τις περιόδους που η απόδοση της συνολικής αγοράς είναι αρνητική η σχέση αυτή δεν φαίνεται να υφίσταται. Υπάρχουν επίσης στοιχεία που ανέδειξαν ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ απόδοσης των μετοχών και μεγέθους επιχείρησης και για τις δύο υπό μελέτη χώρες. Για την Σιγκαπούρη επίσης, υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων και του δείκτη ανάπτυξης των πωλήσεων ενώ για την Μαλαισία υπάρχει αρνητική σχέση της απόδοσης σε σχέση με τον δείκτη κερδών ανά τιμή μετοχής. Τέλος επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν για τους μήνες εκτός από τον Ιανουάριο (Lau, et al., 2000).

18. An exploratory investigation of the firm size effect

Ο Chan (1985) πραγματοποίησε μια έρευνα σχετικά με τον παράγοντα του μεγέθους της επιχείρησης και την γενικότερη επίδρασή του στο μοντέλο CAPM. Για την διερεύνηση της σχέσης αυτής χρησιμοποιήθηκαν μακροοικονομικά στοιχεία εικοσιπέντε ετών από το 1953 μέχρι και το 1977 ενώ οι περίοδοι χωρίστηκαν σε διαστήματα πέντε ετών:

- Ιανουάριος 1953
- Δεκέμβριος 1958
- Ιανουάριος 1959
- Δεκέμβριος 1963...
-Ιανουάριος 1973
- Δεκέμβριος 1977

Τα δεδομένα αντλήθηκαν από επιχειρήσεις που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE) και χωρίστηκαν σε είκοσι χαρτοφυλάκια για τα οποία χρησιμοποιήθηκε η αξία τους τον πέμπτο χρόνο. Χρησιμοποίησαν την μέθοδο που ανέπτυξαν οι Fama-MacBeth (1973) προκειμένου να εξετάσουν την επίδραση του μεγέθους και ειδικότερα μέσα από ένα γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης που περιείχε χρονοσειρές οι οποίες χαρακτήριζαν τους εκτιμητές OLS ελέγχθηκαν οι ανάλογες υποθέσεις λαμβάνοντας υπόψιν την σημαντικότητα της ετεροσκεδαστικότητας των καταλοίπων (U_i). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η πορεία των καταλοίπων ανά χρονική σειρά.

	1958–1977	1958–1972	1958–1967	1968–1977
<i>U1</i>	0.00071	0.00037	-0.00022	0.00164
<i>U2</i>	0.00023	0.00044	-0.00042	0.00087
<i>U3</i>	-0.00061	-0.00042	0.00031	-0.00152
<i>U4</i>	0.00004	-0.00014	0.00045	-0.00036
<i>U5</i>	0.00019	0.00030	0.00033	0.00004
<i>U6</i>	0.00028	0.00011	0.00073	-0.00017
<i>U7</i>	-0.00002	0.00002	0.00055	-0.00058
<i>U8</i>	0.00026	0.00036	0.00000	0.00051
<i>U9</i>	-0.00141	-0.00175	-0.00214	-0.00069
<i>U10</i>	0.00046	0.00059	0.00100	-0.00009
<i>U11</i>	-0.00075	-0.00082	0.00046	-0.00196
<i>U12</i>	0.00040	0.00051	-0.00020	0.00099
<i>U13</i>	0.00058	0.00040	0.00073	0.00044
<i>U14</i>	0.00121	0.00130	-0.00021	0.00264
<i>U15</i>	0.00056	0.00009	0.00087	0.00025
<i>U16</i>	0.00038	0.00135	0.00122	-0.00046
<i>U17</i>	0.00062	0.00029	0.00118	0.00005
<i>U18</i>	-0.00083	-0.00041	-0.00063	-0.00103
<i>U19</i>	-0.00097	-0.00121	-0.00202	0.00007
<i>U20</i>	-0.00049	-0.00068	-0.00063	-0.00035
<i>U1-U20</i>	0.00120 (1.18)	0.00105 (0.89)	0.00040 (0.32)	0.00199 (1.24)
<i>UQ1</i>	0.00015	0.00011	0.00007	0.00022
<i>UQ5</i>	-0.00039	-0.00048	-0.00050	-0.00028
<i>UQ1-UQ5</i>	0.00054 (1.44)	0.00059 (1.45)	0.00057 (1.10)	0.00050 (0.93)
Hotelling T^2	1.36	1.41	1.53	1.10

Εικόνα 6. Τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης

Πηγή: (Chan, 1985)

Παρατηρούμε ότι δεδομένης της κριτικής τιμής (1,63 ή 1,65 ή 1,69) είναι όλες οι τιμές κατά απόλυτη τιμή μικρότερες οπότε απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Βέβαια παρατηρούμε επίσης ότι για την ευρύτερη περίοδο τα αποτελέσματα για τις μεγάλοι μεγέθους επιχειρήσεις έρχονται όλο και πιο κοντά στα αποτελέσματα των επόμενων μικρότερων μεγεθών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η αλλαγή στον κίνδυνο είναι μεγαλύτερη όταν αλλάζει το μέγεθος της επιχείρησης ενώ το τελικό συμπέρασμα είναι ότι οι επιχειρήσεις με μικρότερο μέγεθος ενέχουν μεγαλύτερο ρίσκο σε σχέση με τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις διότι μεταβάλλονται σημαντικά από τις διάφορες διακυμάνσεις των αγορών. Δηλαδή το μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να αποτυπωθεί ως διαταρακτικός παράγοντας του πολυπαραγοντικού μοντέλου CAPM ενώ όσο μεγαλύτερες είναι οι αποδόσεις των μικρών επιχειρήσεων τόσο πιο δικαιολογημένος είναι ο

κίνδυνος που γεννάται από τις επενδύσεις σε αυτές, σε μια αποτελεσματική αγορά (Chan, 1985).

19. An assessment of risk and return: some empirical findings from the Hong Kong stock exchange

Η εμπειρική μελέτη των Cheung&Wong(2006) παρουσιάζει τα αποτελέσματα από μια σειρά εμπειρικών τεστ που αφορούν στην σχέση μεταξύ της απόδοσης των μετοχών σε σχέση με διάφορα άλλα μέτρα που ενέχουν κινδύνους στο Χρηματιστήριο του Χόγκ Κόνγκ. Για την πραγμάτωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο CAPM στο οποίο προσαρμόστηκαν οι τιμές από 90 μετοχές από τον Ιανουάριο του 1980 μέχρι τον Δεκέμβριο του 1989. Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από την ερευνητική βιβλιοθήκη του Χρηματιστηρίου του Χόγκ Κόνγκ ενώ τα δεδομένα χωρίστηκαν σε μερίσματα και σε μερίσματα και σε split. Η προεξόφληση του μοντέλου έγινε με τη χρήση του διατραπεζικού επιτοκίου για ένα μήνα (HIBOR).

Μέσα από το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης υπολογίστηκαν οι αναμενόμενες τιμές του κινδύνου και η σχέση τους με τα κέρδη των χαρτοφυλακίων. Τελικά υπολογίστηκε το συνολικό ρίσκο των χαρτοφυλακίων για τις οκτώ χρονικές περιόδους. Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για κάθε έναν από τους συντελεστές και τους εκτιμητές ελαχίστων τετραγώνων παρουσιάζονται στην εικόνα που ακολουθεί.

Period	Number of observations	$\bar{\hat{\gamma}}_0$	$t(\bar{\hat{\gamma}}_0)$	$p(\bar{\hat{\gamma}}_0)$	$\bar{\hat{\gamma}}_1$	$t(\bar{\hat{\gamma}}_1)$	$p(\bar{\hat{\gamma}}_1)$	\bar{r}^2	$S(\bar{r}^2)$
January 82 to December 83	24	0.0021	0.136	-0.013	-0.019	-0.976	-0.042	0.257	0.194
January 84 to December 85	24	0.0002	0.021	0.069	0.028	2.175 ^b	-0.12	0.23	0.206
January 86 to December 87	24	0.0176	0.561	0.214	0.019	0.873	-0.014	0.189	0.186
January 88 to December 89	24	0.012	0.444	-0.247	0.013	0.548	-0.37 ^a	0.109	0.12
January 82 to December 85	48	0.0011	0.126	0.013	0.005	0.385	0.023	0.243	0.198
January 86 to December 89	48	0.0148	0.722	0.014	0.016	1.008	-0.211	0.149	0.16
January 82 to December 89	96	0.008	0.713	0.018	0.01	1.037	-0.12	0.196	0.185

Εικόνα 7. Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Πηγή: (Cheung & Wong, 2006, p. 108)

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι δεδομένων των δυο επιπέδων σημαντικότητας (5% και 10%) οι τιμές των συντελεστών είναι μεγαλύτερες από τις κριτικές τιμές με μικρές εξαιρέσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι

υπάρχουν στοιχεία ότι το μοντέλο εκτίμησης CAPM έχει κάποια αρνητικά σημεία που υποδηλώνουν την αδυναμία πρόβλεψης του μοντέλου. Βέβαια τα αποτελέσματα της έρευνας συντελούν στην άποψη ότι υπάρχει μια θετική και γραμμική σχέση μεταξύ του συστηματικού κινδύνου και της απόδοσης της μετοχής ωστόσο όμως ο μη συστηματικός κίνδυνος και ο συνολικός κίνδυνος δεν διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην εκτίμηση των επισφαλειών (Cheung & Wong, 2006).

20. The conditional relationship between beta and returns: recent evidence from international stock markets

Οι Tang & Shum (2003) πραγματοποίησαν μια έρευνα σχετικά με την «υπό όρους» σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων των μετοχών ενώ αντλήθηκαν στοιχεία από διεθνείς κεφαλαιαγορές. Όπως επισημαίνουν οι ερευνητές στη μελέτη τους, προς δικαιολόγηση του ενδιαφέροντος τους για αυτή, η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης μιας μετοχής αποτελεί κεντρικό σημείο ενδιαφέροντος για την επιστήμη των οικονομικών αλλά και για τους επενδυτές ή τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων.

Χρησιμοποίησαν στοιχεία μετοχών από διεθνείς κεφαλαιαγορές από τον Ιανουάριο του 1991 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 2000 ενώ επιλέχθηκαν μόνο οι περιπτώσεις που οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι θετικές και τα πραγματοποιημένα κέρδη είναι είτε αρνητικά είτε θετικά. Το ερευνητικό δείγμα και γενικότερα τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν, παρουσιάζονται αναλυτικά στην εικόνα που ακολουθεί.

Country	Country index	Country risk-free rate
France	CAC 40	1-Month interbank offered rate
Germany	DAX 'KURS'	1-Month interbank offered rate
Netherlands	AEX	1-Month interbank offered rate
UK	FTSE 100	1-Month interbank offered rate
Japan	Nikkei 225 stock average	1-Month interbank offered rate
Canada	Toronto SE 300 composite	1-Month Canada T-bills
US	S&P 500	3-Month US T-bills
Belgium	BEL 20	1-Month interbank offered rate
Denmark	Copenhagen SE general	1-Month interbank offered rate
Switzerland	Swiss market	1-Month interbank offered rate
Hong Kong	Hang Seng index	1-Month interbank offered rate
Singapore	Straits times	1-Month interbank offered rate
Taiwan	Taiwan SE weighted	30-Day money market

Εικόνα 8. Συνοπτική παρουσίαση χρησιμοποιούμενων δεδομένων

Πηγή:(Tang & Shun, 2003, p. 115)

Τα παραπάνω στοιχεία τα εισήγαγαν σε ένα ήδη ανεπτυγμένο μοντέλο (των Pettengilletal. 1995) μέσω του οποίου εξέτασαν την συστηματική σχέση του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων των μετοχών. Ουσιαστικά χρησιμοποίησαν μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης τα οποία εξετάστηκαν ως προς της μηδενικές και μη μηδενικές τους υποθέσεις ενώ τα μοντέλα κατασκευάστηκαν μέσα από τα δεδομένα που ήδη είχαν συλλεχθεί.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων στις αγορές που αναμένεται να σημειωθεί ανοδική πορεία αλλά υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών, όταν οι αποδόσεις της εξεταζόμενης αγοράς είναι καθοδικές. Τα αποτελέσματα επίσης έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα είναι ένα αρκετά χρήσιμο εργαλείο για τους διαχειριστές των χαρτοφυλακίων προκειμένου να μπορέσουν να λάβουν την ιδανική επενδυτική απόφαση(Tang & Shun, 2003).

Πίνακας Σύνοψης Προηγούμενων Εμπειρικών Μελετών

A/A	Συγγραφείς	Τίτλος	Στόχος	Δείγμα	Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
1	Banz (1980)	The relationship between return and market value of common stocks	Σχέση μεταξύ εσόδων και αγοράιας τιμής κοινών μετοχών του Χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης	Τιμές μετοχών που διαπραγματεύονταν στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για τουλάχιστον πέντε χρόνια και για διάρκεια από το 1926 μέχρι και το 1975	Χρήση μιας συνάρτησης χρονοσειράς (timeseries) και εφαρμογή παλινδρόμησης, εξετάζοντας τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις	Το μέγεθος της επιχείρησης είναι ένας από τους παράγοντες που κατά προσέγγιση μπορούν να καθορίσουν την επίδραση του μεγέθους στην κερδοφορία
2	Reinganum (1981)	A New Empirical Perspective on the CAPM	Ανωμαλίες που παρουσιάζονται στο CAPM και οφείλονται στη καμπύλη των κερδών και την αγοράία αξία	Θεωρητική ανασκόπηση	Σύγκριση μοντέλων εμπειρικών ερευνών	Υπάρχει σύνολο παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση, οι οποίοι σχετίζονται με στοιχεία που συνθέτουν-και επηρεάζουν- το μέγεθος της επιχείρησης
3	Lakonishok&Shapiro (1986)	Systematic risk, total risk and size as determinants of stock returns	Επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του συνολικού κινδύνου και του μεγέθους της επιχείρησης στην απόδοση μετοχών	Ιστορικά στοιχεία από την περίοδο 1962 μέχρι και 1981 που αφορούσαν στις αποδόσεις των μετοχών σε σχέση με τους παράγοντες συστηματικού κινδύνου	Γενικό υπόδειγμα εκτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Linearassetpricingmodel) το οποίο μέσα από έναν εκτιμητή ελαχίστων τετραγώνων και γραμμική παλινδρόμηση διαπίστωσαν σφάλματα ομοσκεδαστικότητας	Οι αποδόσεις επηρεάζονται από το μέγεθος της επιχείρησης αλλά ακόμα κι όταν τον Ιανουάριο οι αποδόσεις μειώνονται τότε ακόμα και το μέγεθος της επιχείρησης έχανε τη στατιστική του σημαντικότητα
4	Amihud&Mendelson (1989)	The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk, and Size on Stock Returns	Επίδραση του συστηματικού κινδύνου, της διαφοράς μεταξύ τιμής πώλησης και αγοράς (bid-askspread), του μεγέθους και του υπολειπόμενου κινδύνου στις αποδόσεις των μετοχών	Δευτερογενή στοιχεία από το Πανεπιστήμιο του Σικάγο τα οποία είχαν ήδη επεξεργαστεί για να παρουσιάσουν τις αποδόσεις μετοχών που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης	Μοντέλο CAPM	Οι αναμενόμενες αποδόσεις είναι μια αύξουσα συνάρτηση του β, του bidaskspread και δεν υπάρχουν επιδράσεις του υπολειπόμενου κινδύνου και του μεγέθους
5	Pettengill, Sundaram&Mathur (1995)	The Conditional Relation between Beta and Returns	Η υπό όρους (conditional) σχέση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης	Δεδομένα από τον Ιανουάριο του 1926 μέχρι και τον Δεκέμβριο του 1990 και συγκεκριμένα, μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών	Εμπειρικά τεστ στο μοντέλο SBL (Sharpe-Lintner-Black) το οποίο υποστηρίζει ότι οι επενδυτές ουσιαστικά κερδίζουν μόνο από τον συστηματικό κίνδυνο διότι ο μη συστηματικός κίνδυνος περιορίζεται από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου	Σε περιόδους που οι υπερβολικές αποδόσεις της αγοράς είναι αρνητικές, υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ του συντελεστή β και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου
6	Fernandez (2004)	Are Calculated betas good for anything?	Εάν οι συντελεστές β είναι καλοί για την πρόβλεψη όλων των χαρτοφυλακίων	60 μετοχές επιχειρήσεων από τον Δεκέμβριο του 2001 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2002	Υπολογισμός των συντελεστών β για 3.813 επιχειρήσεις με χρήση δίμηνων αποδόσεων για κάθε μέρα από τον Δεκέμβριο του 2001 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2002. Σύμφωνα με το μοντέλο CAPM όρισε την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου	Οι συντελεστές β είναι ασταθείς κι αυτό έχει ως συνέπεια σημαντικές επιπλοκές και στην ασάθεια της απόδοσης του χαρτοφυλακίου

7	Vruwink, Quirin&Bryan (2007)	A Modified Price-Sales Ratio: A Useful Tool For Investors?	Εάν οι αποδόσεις των μετοχών εξαρτώνται από τους δείκτες που μέτρησαν στη μεθοδολογία	Μη χρηματοοικονομικές εταιρείες και τα στοιχεία που συλλέχθηκαν αφορούσαν τις οικονομικές καταστάσεις που έληξαν στις 31 Δεκεμβρίου (ετήσιες καταστάσεις) για την χρονική περίοδο 1988-2004	Σύγκριση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων μετοχών με τις χαμηλές αναλογίες τιμών προς κέρδη, τη τιμή προς την λογιστική αξία, τη τιμή προς πωλήσεις και του δείκτη τιμή προς πωλήσεις προσαρμοσμένες με την αποδοτικότητα των πωλήσεων σε σχέση με το μακροπρόθεσμο χρέος	Αποδόσεις που βασίζονται στο μέγεθος της επιχείρησης, μετρούμενες βάσει της αγοραίας αξίας των μετοχών, εντοπίζονται μόνο σε επίπεδο επιχειρήσεων με μικρή κεφαλαιοποίηση
8	Gupta (2010)	The Size Effect and the Capital Asset Pricing Model	Επίδραση του μέγεθος της επιχείρησης, στις εκτιμήσεις του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων	Δέκα μεγαλύτερες επιχειρήσεις (από την σκοπιά κεφαλαιοποίησης) του S&P 500 καθώς και στοιχεία από δέκα επιχειρήσεις χαμηλής κεφαλαιοποίησης από τον Russel 2000	Μοντέλο που ανέπτυξε ο Jensen (1968), έκανε μια απλή παλινδρόμηση των μέσων αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων με τον αντίστοιχο συντελεστή β και ουσιαστικά εξέτασε τις μηδενικές και μη μηδενικές υποθέσεις	Δεν βρέθηκε και κάποια συσχέτιση μεταξύ μεγέθους της επιχείρησης και απόδοσης της μετοχής
9	Dijk (2011)	Is size dead? A review of the size effect in equity returns	Εάν το μέγεθος της επιχείρησης μπορεί να επηρεάζει την απόδοση των ιδίων κεφαλαίων	Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Μοντέλο CAPM	Δεν είναι γνωστό εάν το μέγεθος καθαυτό είναι υπεύθυνο για την εξέλιξη της απόδοσης μιας μετοχής
10	Fama&French (2012)	Size, value, and momentum in international stock returns	Παράγοντες της αξίας, του μεγέθους και της δυναμικής σε συνάρτηση με την απόδοση των μετοχών.	Αντλήσαν στοιχεία από τέσσερις Ηπείρους (Βόρεια Αμερική, Ευρώπη, Ιαπωνία και Ασία Ειρηνικού)	Μοντέλο CAPM	Τα τοπικά υποδείγματα που λάμβαναν υπόψη τις αποδόσεις των στοιχείων σε τοπικό επίπεδο, έδωσαν μια πιο ικανοποιητική περιγραφή των μέσων αποδόσεων, των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν με βάση το μέγεθος και την αξία, σε αντίθεση με εκείνα που σχετίστηκαν με την αναπτυξιακή πορεία
11	Hung, Azad&Fang (2014)	Determinants of stock returns: Factors or systematic co-moments? Crisis versus non-crisis periods	Παράγοντες που καθορίζουν την απόδοση των μετοχών	Όλες οι επιχειρήσεις που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Ταϊβάν από τον Ιούλιο του 1976 έως τον Ιούνιο του 1996	Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης με τη χρήση ψευδομεταβλητών	Για περιόδους που δεν υπάρχει οικονομική κρίση, ο συντελεστής β της αγοράς έχει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της απόδοσης της μετοχής. Επίσης, το μέγεθος, η αξία και η ρευστότητα φαίνεται να συνδέονται με την απόδοση των μετοχών, σε μικρότερο επίπεδο σημαντικότητας από ότι ο συντελεστής β

12	Sheu, Wu&Ku (1998)	Cross-Sectional Relationships between Stock Returns and Market Beta, Trading Volume, and Sales-to-Price in Taiwan	Διατομεακή σχέση μεταξύ beta της αγοράς, πωλήσεων προς τιμή μετοχής, όγκου συναλλαγών και αποδόσεων των μετοχών	Μετοχές που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Ταϊβάν από τον Ιούλιο του 1976 μέχρι και τον Ιούνιο του 1996, δηλαδή για είκοσι χρόνια	Χρήση του μοντέλου των ελαχίστων τετραγώνων που έχει χρησιμοποιηθεί και από την έρευνα των Fama-MacBeth (1973)	Το beta, ο όγκος συναλλαγών και οι δείκτες πωλήσεων προς τιμή μετοχής, φαίνεται να έχουν κοινό ρόλο στην εξήγηση της διατομής των μέσων αποδόσεων. Διαπιστώθηκε επίσης μια πολύ σημαντική συνθήκη υπό όρους μεταξύ των βήτα και των αποδόσεων των μετοχών
13	Pamane&Vikossi (2014)	An Analysis of the Relationship between Risk and Expected Return in the BRVM Stock Exchange: Test of the CAPM	Σχέση μεταξύ του κινδύνου και της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών που διαπραγματεύονται στην αγορά του περιφερειακού χρηματιστηρίου	17 μετοχές που διαπραγματεύονταν στο BRVM	Μοντέλο CAPM	Ο συστηματικός κίνδυνος δεν επηρεάζει τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών για όλες τις περιόδους και οι υποπεριόδοι από το 2003 μέχρι και το 2008 δείχνουν ότι έχουν επηρεαστεί από τον μη συστηματικό κίνδυνο γεγονός που αποδεικνύει ότι οι λειτουργικές δραστηριότητες έχουν επίπτωση στις αποδόσεις των μετοχών
14	Acheampong, Agalega&Shibu (2014)	The Effect of Financial Leverage and Market Size on Stock Returns on the Ghana Stock Exchange: Evidence from Selected Stocks in the Manufacturing Sector	Επίδραση της μόχλευσης και του μεγέθους της επιχείρησης, στην απόδοση των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Γκάνα	Επιλεγμένες μετοχές του κατασκευαστικού τομέα που διαπραγματεύεται σε αυτήν την αγορά (δεν συμπεριλήφθηκαν όλες οι επιχειρήσεις του Χρηματιστηρίου)	Μοντέλο απλής γραμμικής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της απόδοσης της μετοχής. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει ως ανεξάρτητες μεταβλητές την μόχλευση και το μέγεθος της επιχείρησης	Η σχέση μεγέθους και αποδόσεων των μετοχών είναι θετική και στατιστικά σημαντική. Ωστόσο η επίδραση του μεγέθους στον κατασκευαστικό τομέα ήταν πολύ περιορισμένη
15	Elsas, El-Shaer&Theissen (2003)	Beta and returns revisited Evidence from the German stock market	Σχέση του συντελεστή βήτα με τις αποδόσεις των μετοχών	Γερμανικό Χρηματιστήριο	Μοντέλο παλινδρόμησης	Η σχέση μεταξύ του βήτα και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική τόσο για την μηδενική όσο και για τη μη μηδενική υπόθεση καθώς και για όλες τις εξεταζόμενες χρονικές περιόδους
16	Fletcher (2000)	On the conditional relationship between beta and return in international stock returns	Σχέση του συντελεστή βήτα με τις αποδόσεις των μετοχών	18 χώρες	Μοντέλο παλινδρόμησης με ψευδομεταβλητές και χρήση χρονοσειρών	Στις χρονοσειρές εντοπίστηκε σχέση μεταξύ απόδοσης και συντελεστή βήτα

17	Lau (2000)0	Stock returns and beta, firms size, E/P, CF/P, book-to-market, and sales growth: evidence from Singapore and Malaysia	Σχέση μεταξύ απόδοσης και βήτα, E/P, CF/P, book-to-market, sales growth	Εταιρίες από το χρηματιστήριο της Σιγκαπούρης και της Μαλαισίας.	Μοντέλο παλινδρόμησης με χρήση του CAPM	Υπάρχει μια υπό όρους σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης των μετοχών
18	Chan (1985)	An exploratory investigation of the firm size effect	Επίδραση του μεγέθους στον συστηματικό κίνδυνο	Επιχειρήσεις που ήταν εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE)	Μοντέλο παλινδρόμησης με χρήση του CAPM	Υπάρχει μια θετική και γραμμική σχέση μεταξύ του συστηματικού κινδύνου και της απόδοσης της μετοχής
19	Cheung & Wong (2006)	An assessment of risk and return: some empirical findings from the Hong Kong stock exchange	Σχέση μεταξύ της απόδοσης των μετοχών σε σχέση με διάφορα άλλα μέτρα που ενέχουν κινδύνους	Τιμές από 90 μετοχές από τον Ιανουάριο του 1980 μέχρι τον Δεκέμβριο του 1989 από Χρηματιστήριο του Χόγγκ Κόνγκ	Μοντέλο παλινδρόμησης με χρήση του CAPM	Υπάρχουν στοιχεία ότι το μοντέλο εκτίμησης CAPM έχει κάποια αρνητικά σημεία που υποδηλώνουν την αδυναμία πρόβλεψης του μοντέλου
20	Tang & Shun (2003)	The conditional relationship between beta and returns: recent evidence from international stock markets	Σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων των μετοχών	Στοιχεία από διεθνείς κεφαλαιαγορές	Μοντέλα CLR και CNLR	Υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή β και των αποδόσεων στις αγορές που αναμένεται να σημειωθεί ανοδική πορεία και αρνητική σχέση μεταξύ των δυο μεταβλητών, όταν οι αποδόσεις της εξεταζόμενης αγοράς είναι καθοδικές

Κεφάλαιο 4- Παρουσίαση Δεδομένων

Τα δεδομένα της έρευνας τα αντλήσαμε από τη βάση δεδομένων DataStream του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Οι χώρες που επιλέξαμε ήταν οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και η Αγγλία. Πιο συγκεκριμένα εξετάσαμε για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τις εταιρείες του δείκτη S&P 500 και για την Αγγλία τις εταιρείες του FTSE ALL.

Η περίοδος που επιλέχθηκε ήταν τα έτη 1996-2016. Επιλέξαμε αυτή τη χρονική περίοδο για να εξετάσουμε στοιχεία τόσο πριν την κρίση όσο και μετά. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να ελέγξουμε τις υποθέσεις μας, τόσο σε σταθερές όσο και ασταθείς οικονομικές συνθήκες. Επίσης εξετάζουμε τα στοιχεία τόσο σε

περιόδους που υπήρχε αισιοδοξία στην αγορά όσο και σε περιόδους που υπήρχε έντονη απαισιοδοξία και έλλειψη ρευστότητας.

Ως επιτόκιο χωρίς κίνδυνο έχουμε επιλέξει και για τις δύο χώρες το επιτόκιο των εντόκων γραμματίων λήξης ενός μήνα. Τα στοιχεία για τα επιτόκια αντλήθηκαν και εκείνα από τη βάση δεδομένων DataStream. Ως R_m , δηλαδή ως απόδοση της αγοράς, λάβαμε για την Αμερική την απόδοση του δείκτη S&P 500 και για την Αγγλία την απόδοση του δείκτη FTSE ALL.

4.1 Οι Αποδόσεις

Ο υπολογισμός των αποδόσεων έγινε ως εξής:

$$R_i = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) + Dividend Yield \quad (4.1)$$

Για να εξαλείψουμε τις ακραίες τιμές, αντικαταστήσαμε τις αποδόσεις που ήταν μεγαλύτερες του 50% και μικρότερες του -50% με το μέσο όρο των αποδόσεων των προηγούμενων τριών μηνών του συγκεκριμένου έτους. Χρησιμοποιήσαμε τις τιμές 50% και -50% καθώς σύμφωνα με την ανάλυση συχνότητας πιθανότητας που κάναμε στο δείγμα μας, οι δύο αυτές τιμές θεωρούνται ακραίες τιμές.

Επίσης αντικαταστήσαμε τις μηδενικές αποδόσεις με το μέσο όρο των αποδόσεων των προηγούμενων τριών μηνών του συγκεκριμένου έτους.

Ακολουθώντας με τη χρήση pivot table και στατιστικών συναρτήσεων, υπολογίσαμε την ελάχιστη τιμή, τη μέγιστη τιμή, το μέσο όρο, την τυπική απόκλιση και το συντελεστή μεταβλητότητας των μετοχών κάθε έτος.

Αναλυτικότερα η τυπική απόκλιση s υπολογίζεται με την τετραγωνική ρίζα του μέσου αριθμητικού των τετραγώνων των αποκλίσεων των τιμών μιας μεταβλητής X από το αριθμητικό τους μέσο.

Δηλαδή,

$$s^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad (4.2)$$

Όμως η τυπική απόκλιση δεν δίνει τη δυνατότητα

- να ελέγξουμε το εάν η διασπορά είναι μικρή ή μεγάλη
- να συγκρίνουμε τη διασπορά κατανομών που μετριοούνται σε διαφορετική κλίμακα
- να συγκρίνουμε τη διασπορά κατανομών τα οποία εκφράζονται σε διαφορετικές μονάδες

Λόγω των παραπάνω για τις αποδόσεις υπολογίζουμε το συντελεστή μεταβλητότητας CV . Ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι η τυπική απόκλιση δια το μέσο.

Δηλαδή,

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \quad (4.3)$$

Ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι καθαρός αριθμός (χωρίς μονάδες μετρήσεως).

Παρακάτω βλέπουμε τους υπολογισμούς για την Αγγλία και τις ΗΠΑ

Πίνακας 1					
Στοιχεία των αποδόσεων στην Αγγλία					
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής Μεταβλητότητας
1996	-19.81%	29.84%	4.55%	6.60%	1.45
1997	-22.63%	32.99%	4.19%	7.33%	1.75
1998	-30.17%	33.33%	2.58%	9.92%	3.85
1999	-25.62%	38.87%	5.31%	9.97%	1.88
2000	-30.41%	39.89%	4.27%	10.91%	2.56
2001	-34.97%	32.24%	3.76%	9.93%	2.64
2002	-30.18%	33.18%	2.80%	9.44%	3.37
2003	-21.50%	37.41%	5.97%	8.39%	1.40

2004	-17.60%	28.29%	4.54%	6.47%		1.42
2005	-14.42%	25.75%	4.56%	6.04%		1.33
2006	-15.44%	26.29%	4.29%	6.15%		1.43
2007	-22.09%	23.33%	1.76%	6.97%		3.97
2008	-36.13%	33.55%	-1.17%	11.10%	-	9.46
2009	-29.82%	42.84%	7.49%	11.99%		1.60
2010	-24.73%	31.80%	4.28%	8.30%		1.94
2011	-24.32%	25.74%	2.78%	7.49%		2.69
2012	-25.50%	29.56%	4.77%	7.30%		1.53
2013	-19.46%	27.20%	4.88%	6.56%		1.34
2014	-23.89%	24.58%	2.55%	6.86%		2.69
2015	-25.34%	28.03%	3.21%	7.20%		2.24
2016	-25.36%	28.39%	2.58%	7.38%		2.86
Μέση Τιμή	-24.73%	31.10%	3.81%	8.20%		1.64

Πίνακας 2						
Στοιχεία των αποδόσεων στις Ηνωμένες Πολιτείες						
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Συντελεστής Μεταβλητότητας	
1996	-32.46%	34.24%	3.44%	8.51%	2.47	
1997	-31.79%	36.08%	3.58%	8.67%	2.42	
1998	-34.04%	32.27%	2.08%	9.92%	4.78	
1999	-38.33%	39.31%	2.03%	11.10%	5.48	
2000	-42.37%	41.74%	2.99%	13.16%	4.40	
2001	-40.49%	36.21%	2.03%	11.32%	5.58	
2002	-38.59%	31.79%	0.99%	9.91%	9.97	
2003	-30.45%	31.80%	3.62%	7.99%	2.20	
2004	-26.39%	24.91%	2.97%	6.77%	2.28	
2005	-28.40%	25.82%	2.56%	6.58%	2.57	
2006	-21.21%	24.47%	2.64%	6.39%	2.42	
2007	-21.89%	22.99%	1.97%	6.16%	3.13	
2008	-37.49%	30.63%	-2.74%	9.64%	-	3.52
2009	-27.10%	38.66%	5.50%	9.65%		1.75
2010	-19.98%	26.28%	3.37%	6.43%		1.91
2011	-22.45%	22.68%	2.36%	6.59%		2.79
2012	-23.61%	28.11%	3.10%	6.27%		2.02
2013	-16.21%	27.66%	4.25%	5.35%		1.26
2014	-16.89%	20.74%	3.19%	5.20%		1.63
2015	-24.43%	22.12%	2.03%	6.03%		2.97
2016	-26.66%	28.78%	2.62%	6.99%		2.66
Μέση Τιμή	-28.63%	29.87%	2.60%	8.03%		2.91

Από τα στοιχεία που παρατίθενται για την Αγγλία όπως αναμενόταν λόγω του δείγματος που επιλέξαμε, δηλαδή εταιρείες με μεγάλη κεφαλαιοποίηση, η μέση απόδοση όλα τα έτη κινείται γύρω από το 3,81% με μικρή τυπική απόκλιση, 8,2%.

Από τα στοιχεία που παρατίθενται για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής φαίνεται ότι κατά μέσο όρο η απόδοση και η τυπική απόκλιση των εταιρειών του SP 500 είναι κοντά με αυτή των εταιρειών του FTSE ALL της Αγγλίας. Παρ'όλα αυτά ο μέσος όρος εικοσαετίας του συντελεστή μεταβλητότητας είναι υψηλότερος για τις Η.Π.Α από ότι στην Αγγλία. Αυτό κυρίως οφείλεται στην επίδραση της χρονιάς 2008 όπου οι αρνητικές επιδόσεις που σημειώθηκαν επηρέασαν τον υπολογισμό του μέσου όρο δεκαετίας του συντελεστή μεταβλητότητας.

Στη συνέχεια στην ανάλυση μας υπολογίστηκε επίσης η συμμετρία των αποδόσεων, δηλαδή πόσο συμμετρικά γύρω από το μέσο κατανέμονται οι παρατηρήσεις.

Η συμμετρία υπολογίζεται ως:

$$G = \frac{\mu_3}{\sigma^3} \quad (4.4)$$

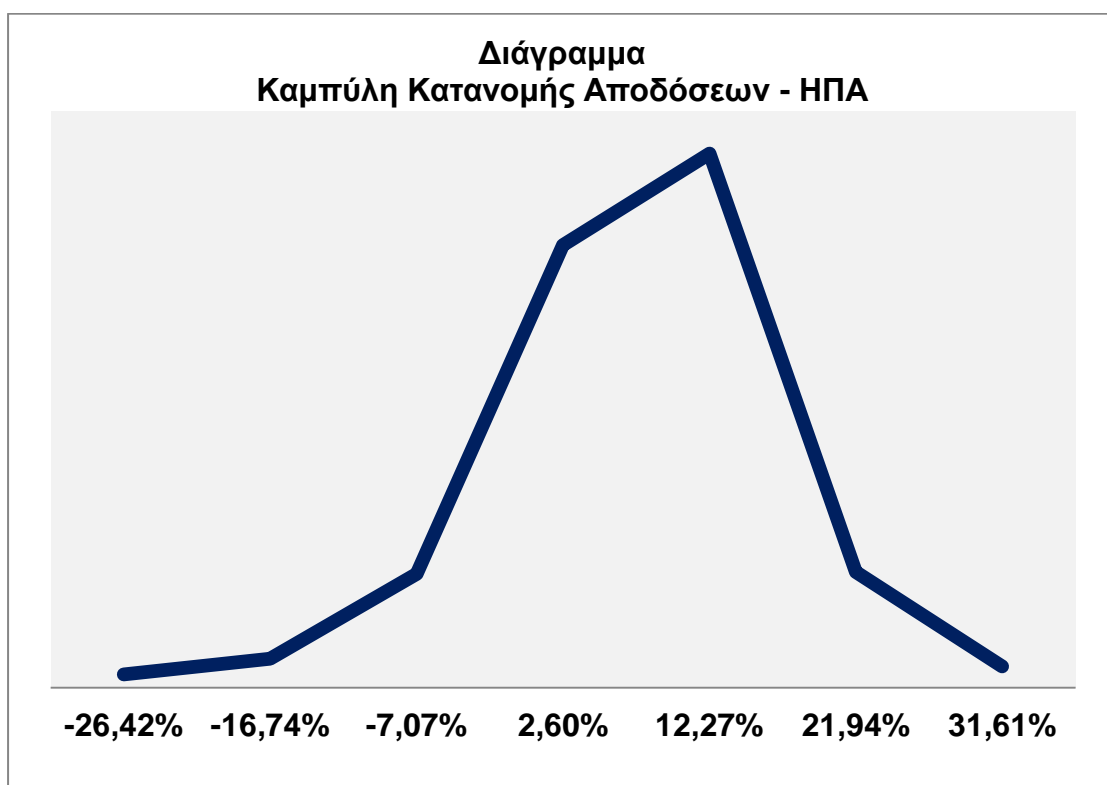
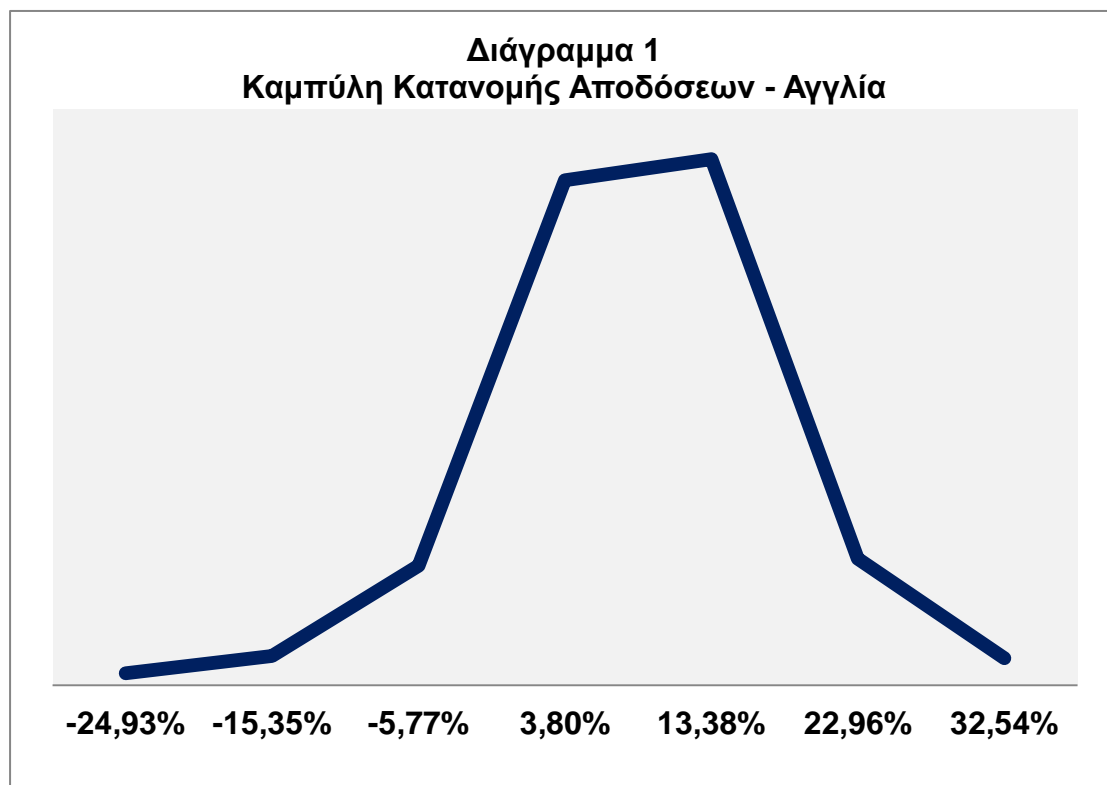
Όπου,

$$\mu_3 = \frac{\sum(x_i - \mu)^3}{N} \quad (4.5)$$

Και σ^3 = η τυπική απόκλιση εις την τρίτη

Αν

1. $G=0$ ή $\mu_3=0$ η κατανομή θα είναι Συμμετρική
2. $G>0$ ή $\mu_3>0$ η κατανομή θα παρουσιάζει Θετική Ασυμμετρία
3. $G<0$ ή $\mu_3<0$ η κατανομή θα παρουσιάζει Αρνητική Ασυμμετρία



Τόσο οι αποδόσεις της Αγγλίας όσο και οι αποδόσεις των Η.Π.Α παρουσιάζουν αρνητική ασυμμετρία δηλαδή οι αποδόσεις παίρνουν με μεγαλύτερη συχνότητα

τιμές μεγαλύτερες του μέσου όρου. Αυτό σημαίνει ότι παρά το γεγονός ότι το δείγμα κατά πλειοψηφία εμφανίζει παρατηρήσεις μεγαλύτερες του μέσου όρου, υπάρχουν κάποιες έντονα αρνητικές τιμές που οδηγούν το μέσο όρο των αποδόσεων πιο χαμηλά.

4.2 Το μέγεθος

Για να εκτιμήσουμε το μέγεθος των εταιρειών του δείγματος αντλήσαμε από τη DataStream στοιχεία για το Market Value . Για το Market Value υπολογίσαμε την ελάχιστη τιμή, τη μέγιστη τιμή, μέσο όρο και την τυπική απόκλιση για κάθε εταιρεία κάθε έτος.

Παρακάτω παρατίθενται οι σχετικοί πίνακες.

Πίνακας 3				
Στοιχεία για το Market Value στην Αγγλία				
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
1996	1.43	33,332.90	1,852.52	4,383.05
1997	2.70	44,313.32	2,201.92	5,511.96
1998	3.64	51,328.90	2,711.77	6,891.56
1999	3.77	105,551.94	3,471.60	11,337.06
2000	4.65	170,010.46	4,401.31	17,151.21
2001	6.01	134,313.93	4,108.90	14,590.75
2002	7.18	117,354.19	3,482.79	11,840.72
2003	10.25	92,371.48	3,078.64	10,207.30
2004	17.90	106,477.98	3,497.35	11,319.45
2005	25.08	124,452.40	3,963.23	12,560.93
2006	30.04	126,128.90	4,466.56	12,615.82
2007	32.25	108,835.20	4,871.21	12,505.11
2008	21.15	101,914.49	4,256.30	11,969.75
2009	12.55	95,876.90	3,706.26	10,684.89
2010	14.85	94,869.37	4,488.13	12,007.78
2011	23.75	88,070.63	4,905.95	12,636.47
2012	36.15	88,416.10	4,974.00	12,521.35
2013	52.50	96,305.04	5,645.81	13,315.16
2014	71.45	91,633.15	5,876.65	12,912.86
2015	76.97	75,567.44	5,948.14	12,323.72
2016	79.49	81,550.82	6,050.40	13,322.86

Μέση Τιμή	25.42	96,603.60	4,188.55	11,552.85
------------------	--------------	------------------	-----------------	------------------

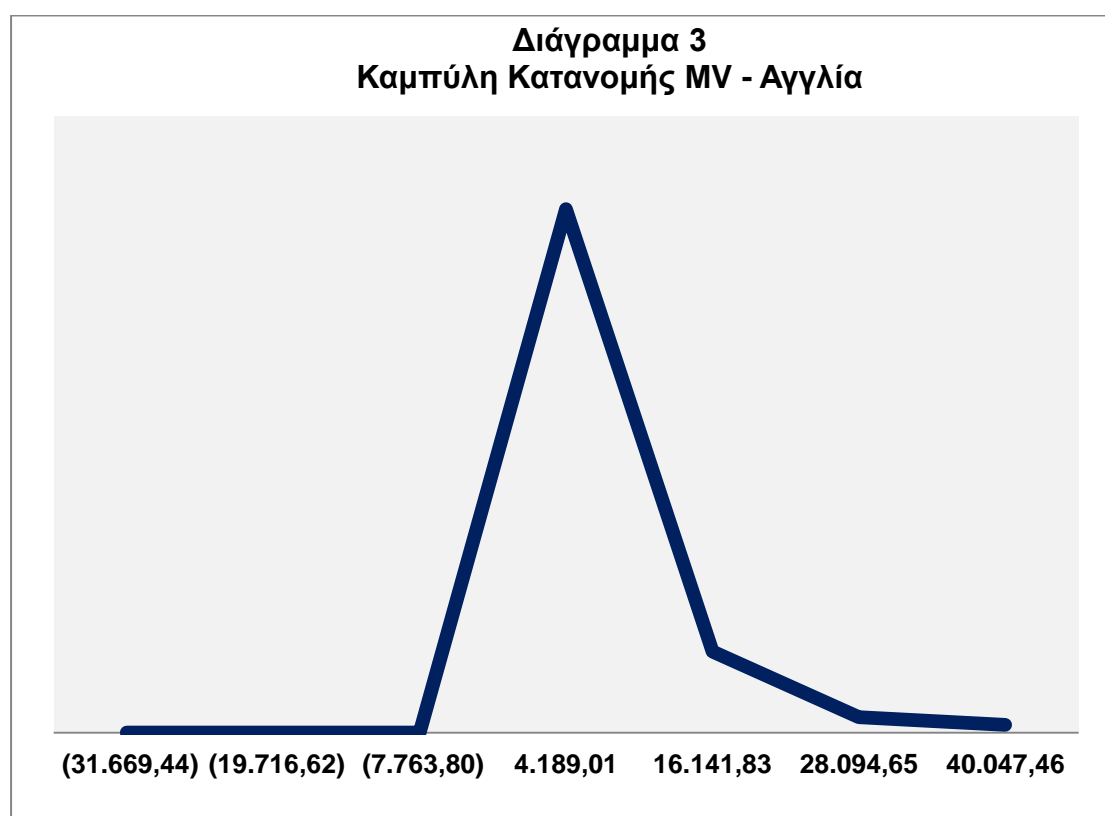
Πίνακας 4				
Στοιχεία για το Market Value στις Ηνωμένες Πολιτείες				
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
1996	69.01	139,808.09	8,885.69	17,363.34
1997	84.48	198,316.57	11,966.60	24,992.18
1998	120.63	274,990.04	15,282.19	33,323.11
1999	83.40	434,979.23	19,914.24	47,697.29
2000	85.89	533,787.43	24,223.47	62,219.25
2001	95.54	435,317.09	21,996.38	50,702.36
2002	233.22	324,195.43	19,329.81	42,534.74
2003	234.76	282,289.29	18,486.41	39,297.17
2004	406.77	338,011.99	21,936.09	44,070.10
2005	403.55	381,727.73	23,473.82	44,752.43
2006	390.89	389,578.54	25,390.79	45,360.30
2007	576.87	461,256.13	28,771.67	51,717.10
2008	647.12	440,249.43	25,428.21	46,572.49
2009	442.26	346,652.85	19,453.41	36,237.91
2010	1,295.93	315,464.51	23,443.28	40,090.86
2011	1,539.27	391,984.90	26,712.48	45,904.23
2012	1,835.14	538,357.91	28,897.32	53,847.87
2013	2,319.08	435,922.01	32,763.95	53,670.47
2014	2,793.80	548,698.22	38,012.23	60,752.61
2015	1,845.14	689,092.63	40,219.27	64,648.03
2016	3,084.83	564,574.95	39,873.09	62,869.34
Μέση Τιμή	885.12	403,107.38	24,498.11	46,124.91

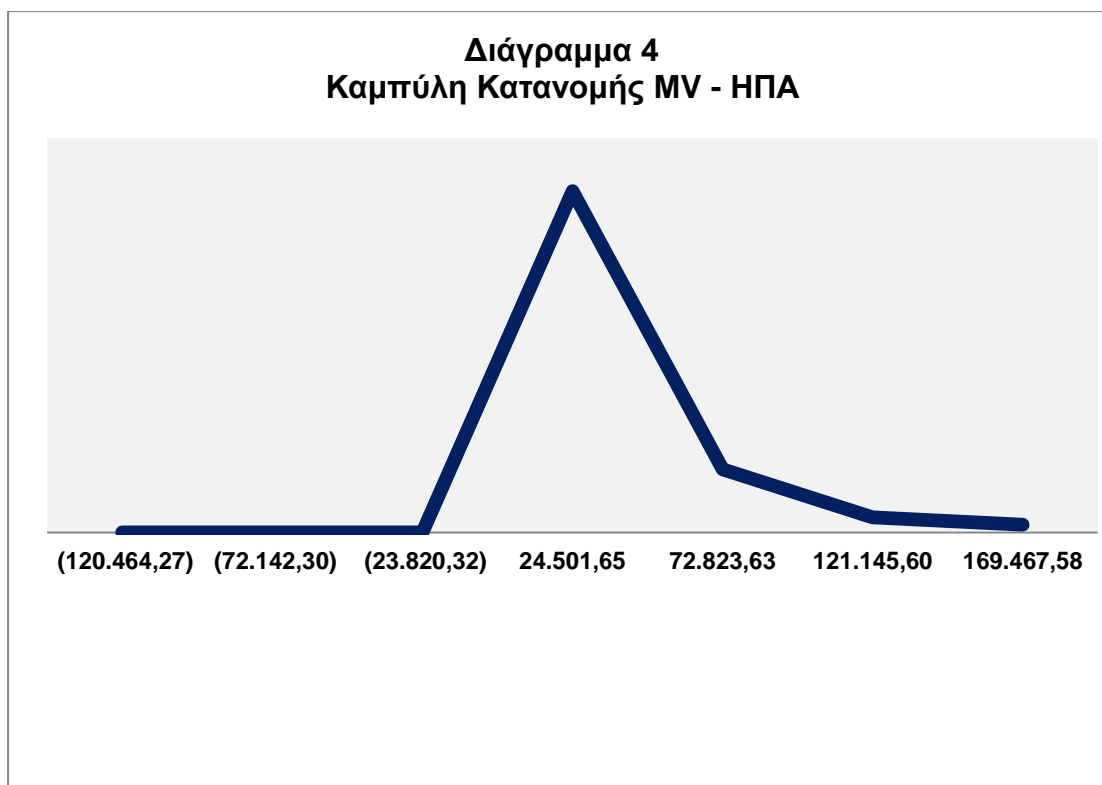
Όσον αφορά την Αγγλία, αξιοσημείωτη είναι η ανάπτυξη των εταιριών μεγάλης κεφαλαιοποίησης τα είκοσι αυτά χρόνια. Κατά μέσο όρο αναπτύχθηκαν 2.5 φορές, από 1,85 εκατομμύρια μέση κεφαλαιοποίηση το έτος 1996 σε 6,05 εκατομμύρια μέση κεφαλαιοποίηση το έτος 2016. Δηλαδή οι εταιρείες μεγάλης κεφαλαιοποίησης στην Αγγλία παρουσίασαν κατά μέσο όρο 12% ετήσια αύξηση του Market Value τους.

Ακόμη παρατηρούμε ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεγέθους ανάμεσα στις εταιρείες του δείκτη FTSE ALL. Κατά μέσο όρο, όλα τα έτη, η «μεγαλύτερη εταιρεία» έχει περίπου 4000 φορές μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση από τη

«μικρότερη». Η καμπύλη κατανομής του Market Value δείχνει ελαφριά αριστερή ασυμμετρία με τις περισσότερες αποδόσεις να συγκεντρώνονται γύρω από το μέσο όρο. Τέλος η τυπική απόκλιση είναι κατά μέσο όρο για τα έτη 1996-2016, 11.550 εκατομμύρια.

Στις Η.Π.Α ο μέσος όρος του μεγέθους των εταιρειών του S&P 500 τετραπλασιάστηκε, με μέση ετήσια αύξηση 44%. Όπως βλέπουμε το φαινόμενο της αύξησης του μέσου μεγέθους των εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης στις Η.Π.Α είναι πολύ πιο έντονο από ότι στην Αγγλία. Ωστόσο οι διαφορές μεταξύ μικρών και μεγάλων εταιρειών στον S&P 500 είναι πολύ μικρότερες σε σχέση με την Αγγλία. Κατά μέσο όρο η «μεγαλύτερη εταιρεία» έχει περίπου 450 φορές μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση από τη «μικρότερη». Η καμπύλη κατανομής του Market Value των Η.Π.Α, προσομοιάζει την καμπύλη κατανομής Market Value της Αγγλίας έχοντας και αυτή αριστερή ασυμμετρία. Τέλος η τυπική απόκλιση του Market Value στις Η.Π.Α είναι 46.124 εκατομμύρια δολάρια.





4.3 Ο δείκτης Τιμή/Πωλήσεις (Price/Sales)

Στην ανάλυσή μας εξετάζουμε επίσης της επίδραση του δείκτη Price/Sales.

Ο δείκτης Price/Sales είναι η χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής διαιρεμένη με τις πωλήσεις της εταιρείας ανά μετοχή. Υποδηλώνει πόσα χρήματα είναι διατεθειμένοι οι επενδυτές να διαθέσουν για να πάρουν μια νομισματική μονάδα από τις πωλήσεις της. Αν ο δείκτης είναι μεγαλύτερος της μονάδας σημαίνει είτε ότι η μετοχή είναι υπερτιμημένη είτε ότι οι επενδυτές προεξοφλούν τις μελλοντικές προοπτικές ανάπτυξης της εταιρείας. Αν ο δείκτης είναι μικρότερος της μονάδας τότε σημαίνει ότι η μετοχή είναι υποτιμημένη ή ότι οι επενδυτές διαβλέπουν αρνητικές προοπτικές για την ανάπτυξη της εταιρείας.

Τα στοιχεία για το δικό μας δείγμα τα αντλήσαμε από τη DataStream και υπολογίσαμε την ελάχιστη τιμή, τη μέγιστη τιμή, το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση για κάθε μετοχή κάθε έτος.

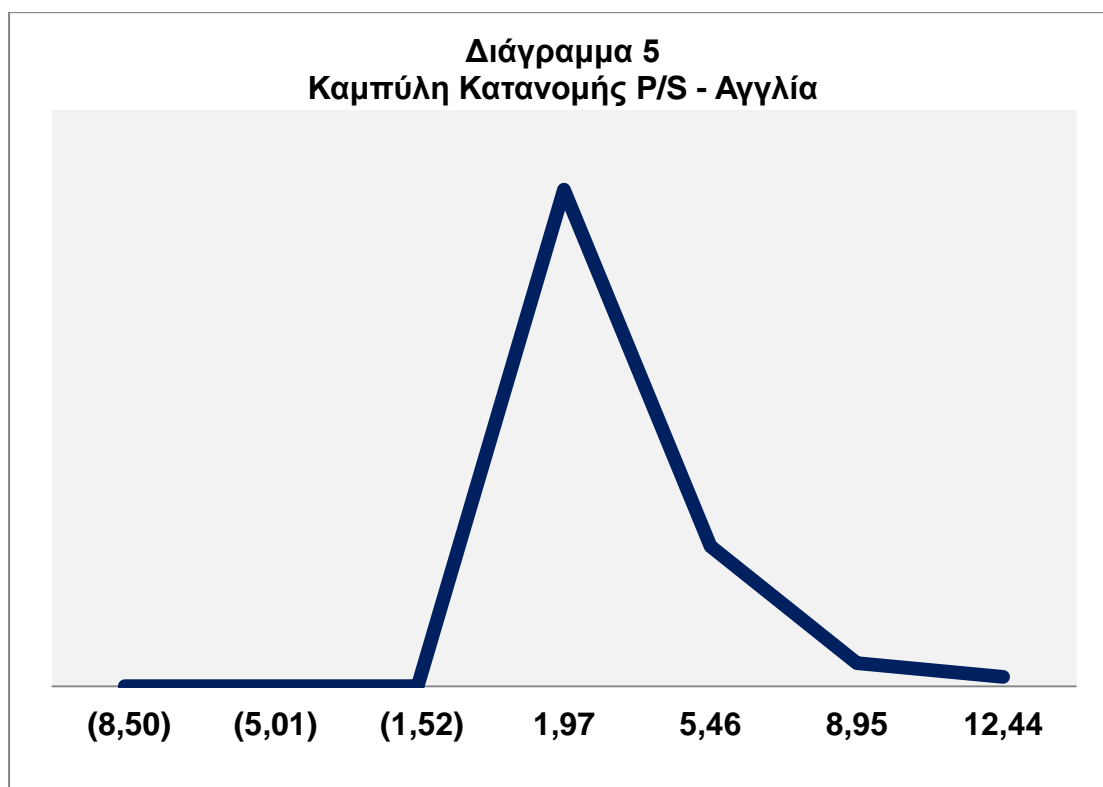
Παρακάτω θα βρούμε τους σχετικούς υπολογισμούς για την κάθε χώρα

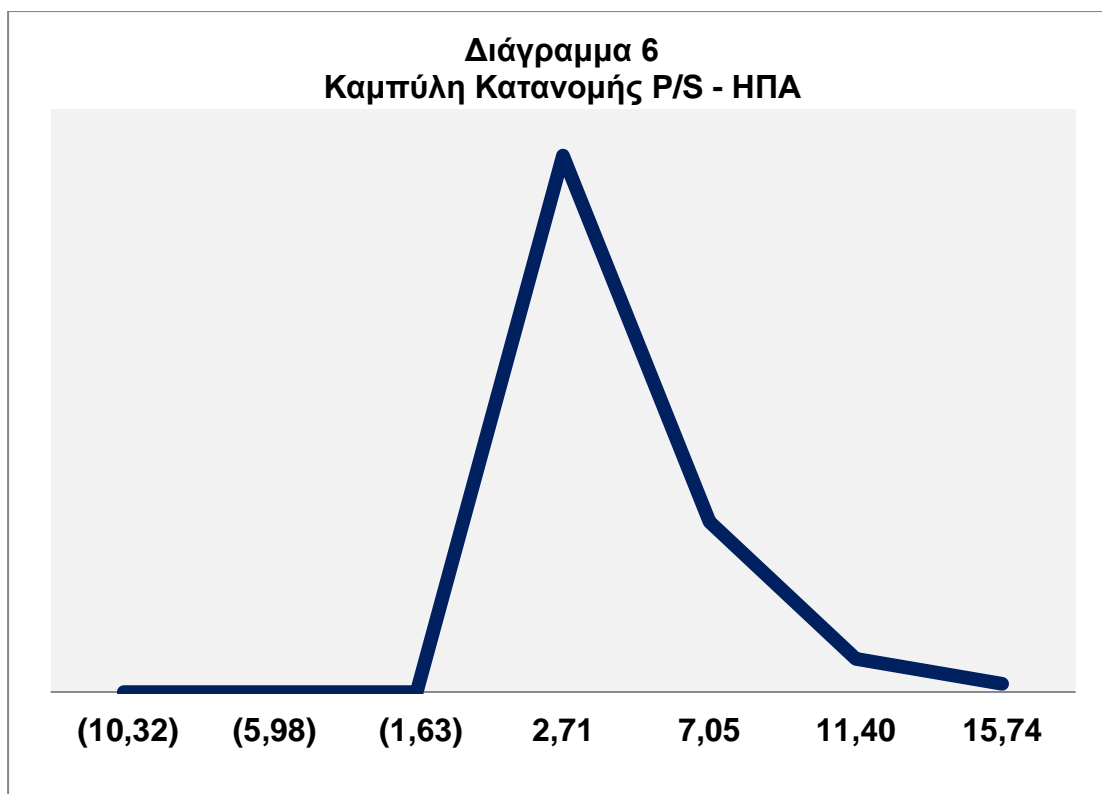
Πίνακας 5				
Στοιχεία του δείκτη P/S στην Αγγλία				
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
1996	0.06	44.11	2.27	4.41
1997	0.06	66.43	2.64	6.71
1998	0.04	57.18	2.21	5.10
1999	0.04	49.32	2.43	5.08
2000	0.04	36.56	2.20	4.20
2001	0.05	32.68	1.76	3.12
2002	0.06	27.99	1.45	2.50
2003	0.08	12.81	1.52	1.82
2004	0.11	11.99	1.71	2.02
2005	0.13	15.81	1.99	2.43
2006	0.12	22.23	2.31	3.13
2007	0.04	20.39	1.90	2.50
2008	-	11.69	1.09	1.51
2009	0.05	17.85	1.52	2.30
2010	0.04	16.35	1.78	2.57
2011	0.02	18.53	1.65	2.40
2012	0.07	22.08	1.90	2.80
2013	0.13	21.34	2.16	2.88
2014	0.11	25.49	2.34	3.62
2015	0.12	26.00	2.29	3.46
2016	0.10	25.43	2.28	3.46
Μέση Τιμή	0.02	27.73	1.97	3.24

Πίνακας 6				
Στοιχεία για το P/S στις Ηνωμένες Πολιτείες				
Έτος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
1996	0.16	56.71	2.83	4.90
1997	0.14	91.80	3.14	6.25
1998	0.10	65.37	3.40	6.11
1999	0.09	45.44	3.32	5.86
2000	0.10	69.25	3.15	5.91
2001	0.11	53.92	2.71	4.82
2002	0.04	36.97	2.28	3.09
2003	0.09	14.23	2.57	2.64
2004	0.14	52.65	2.69	3.72
2005	0.09	56.71	2.72	4.08
2006	0.09	26.06	2.69	3.12
2007	0.08	24.57	2.45	2.65
2008	0.04	86.83	1.87	5.24
2009	0.04	101.22	2.57	7.15

2010	0.10	48.96	2.38	3.38
2011	0.08	19.92	2.17	2.30
2012	0.08	14.32	2.30	2.21
2013	0.17	21.17	2.71	2.52
2014	0.18	48.16	3.01	3.77
2015	0.16	29.41	2.93	3.20
2016	0.12	17.60	3.03	2.51
Μέση Τιμή	0.10	46.73	2.71	4.07

Όπως φαίνεται και στους παραπάνω Πίνακες, και στις 2 χώρες ο δείκτης P/S διαχρονικά παραμένει σταθερός. Επίσης παρατηρούμε ότι ο δείκτης είναι μεγαλύτερος της μονάδας για όλα τα έτη που σημαίνει ότι είτε οι επενδυτές συστηματικά υπερτιμούν τις εταιρείες του δείγματος μας είτε ότι διαβλέπουν θετικές προοπτικές για το μέλλον των εταιρειών αυτών. Στις Η.Π.Α ο δείκτης P/S είναι 4,07 που σημαίνει ότι οι επενδυτές διαθέτουν 4,07 δολάρια για να αγοράσουν 1 δολάριο από τις τρέχουσες πωλήσεις των εταιρειών ενώ για στην Αγγλία οι επενδυτές διαθέτουν 3,24 λίρες για να αγοράσουν 1 λίρα από τις τρέχουσες πωλήσεις των εταιρειών, ποσό εξίσου υψηλό.





4.4 Ανάλυση της Μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε στην μελέτη των Fama και French. Οι Fama και French δημιούργησαν ένα μοντέλο που είναι σε θέση να περιγράψει τους επεξηγηματικούς παράγοντες αναμενόμενων αποδόσεων. Οι αποδόσεις σχετίζονται με τρεις διαφορετικές μεταβλητές. Υπάρχουν αρκετά ισχυρές ενδείξεις ότι το μοντέλο των Fama & French περιγράφει τις αναμενόμενες αποδόσεις και σε άλλες χώρες. Τα αποτελέσματα διαφέρουν για πολλές χώρες, αλλά και για διαφορετικές χρονικές περιόδους, όμως όλα δείχνουν τη στατιστική σημαντικότητα του μοντέλου.

Πιο συγκεκριμένα οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων εξηγούνται σύμφωνα με τους Fama και French, από τη πλεονάζουσα απόδοση στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς ($R_m - R_f$), τη διαφορά μεταξύ της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μικρών εταιρειών από την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μεγάλων εταιρειών και τέλος από τη διαφορά μεταξύ της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών με υψηλή αξία αγοράς (υπερτιμημένες) από την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών

με χαμηλό κόστος αγοράς (υποτιμημένες). Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη του ακόλουθου μοντέλου αναμενόμενης υπερβάλλουσας απόδοσης μιας μετοχής

$$R_{pt} - R_{ft} = a + b_p * (R_M - R_{ft}) + s_p SMB + h_p HML \quad (4.6)$$

Το μοντέλο ονομάστηκε Three Factor Model και είναι σε θέση να εξηγήσει τις ανωμαλίες που δεν μπορούσαν να εξηγηθούν με τα μέχρι τότε μοντέλα. Ως R_{pt} συμβολίζεται η απόδοση του χαρτοφυλακίου p το χρόνο t . Ως R_{ft} συμβολίζεται η χωρίς κίνδυνο απόδοση το χρόνο t . Για την περίπτωση της Αγγλίας, ως χωρίς κίνδυνο απόδοση θεωρήσαμε την απόδοση του εντόκου γραμματίου λήξης ενός μηνός.

Ο μικρός μείον μεγάλος παράγοντας (SMB) είναι θετικός όταν οι αποδόσεις που έχουν οι μικρές επιχειρήσεις υπερβαίνουν των αποδόσεων των μεγαλύτερων εταιρειών. Αυτός ο παράγοντας είναι ένα μέτρο για τον κίνδυνο μεγέθους. Οι μικρότερες επιχειρήσεις είναι λιγότερο διαφοροποιημένες και δεν μπορούν να απορροφήσουν και να ανταπεξέλθουν στις αρνητικές οικονομικές συνθήκες όσο καλά μπορούν οι μεγάλες επιχειρήσεις. Αυτό καθιστά τις μικρότερες επιχειρήσεις πιο επικίνδυνες, γεγονός που οδηγεί τον επενδυτή να ζητήσει υψηλότερο ασφάλιστρο κινδύνου για αυτά τα χρεόγραφα. Το παραπάνω φαινόμενο ονομάζεται επίσης "επίδραση του μεγέθους", το οποίο είναι σύμφωνο με τα συμπεράσματα των Huberman & Kandel (1987).

Σύμφωνα με τους Fama & French ο παράγοντας αυτός υπολογίζεται ως εξής:

$$SMB = \frac{1}{3}(Small Value + Small Neutral + Small Growth) - \frac{1}{3}(Big Value + Big Neutral + Big Growth) \quad (4.7)$$

Ο υψηλός μείον χαμηλός (HML) συντελεστής μετρά το ασφάλιστρο αξίας. Εάν είναι θετικό, αυτό υποδεικνύει ότι οι μετοχές αξίας έχουν υπερβεί σε απόδοση τις εταιρείες χαμηλής αξίας.

$$HML = \frac{1}{2}(Small\ Value + Big\ Value) - \frac{1}{2}(Small\ Growth + Big\ Growth) \quad (4.8)$$

Προκειμένου να εκτιμήσουμε το παραπάνω μοντέλο χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (Ordinary Least Squares). Το μοντέλο είναι πολυπαραγοντικό αφού εξετάζουμε την επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή -Υπερβάλλουσα απόδοση Χαρτοφυλακίου- παραπάνω από μιας ανεξάρτητης μεταβλητής.

4.4.1 Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Για να κατασκευάσουμε τις μεταβλητές SMB και HML κατατάξαμε όλες τις εταιρείες του δείγματός μας για κάθε χώρα ξεχωριστά. Αρχικά με το Market Value και στη συνέχεια με βάση το δείκτη P/S. Ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Fama και French για να χωρίσουμε τις εταιρείες με βάση το μέγεθος χρησιμοποιήσαμε τη διάμεσο του δείγματος. Η εταιρεία που είχε Market Value ίση με τη διάμεσο του δείγματος δεν συμπεριλήφθηκε στην περαιτέρω ανάλυση. Για την Αγγλία ως Big (B) θεωρήθηκαν οι εταιρείες που είχαν Market Value μεγαλύτερη από 831 εκατομμύρια λίρες και ως Small (S) τις εταιρείες που είχαν Market Value μικρότερο από 831 εκατομμύρια λίρες.

Στη συνέχεια, χωρίσαμε τις εταιρείες με βάση την τιμή του δείκτη P/S σε τρεις κατηγορίες High (H), Medium (M), Low (L). Το 33,3% των εταιρειών με το μικρότερο δείκτη P/S συμπεριλήφθηκε στη κατηγορία Low (L), επόμενο 33,3% συμπεριλήφθηκε στη κατηγορία Medium (M) και τέλος το 33,3% των εταιρειών με τον υψηλότερο δείκτη P/S συμπεριλήφθηκε στη κατηγορία High(H). Για την Αγγλία ως Low (L) θεωρήθηκαν εταιρείες με δείκτη P/S μικρότερο από 0,79 ως Medium (M) εταιρείες με δείκτη P/S μικρότερο από 1,64 και μεγαλύτερο από 0,79 και ως High(H), εταιρείες με δείκτη P/S μικρότερο από 15,35 και

μεγαλύτερο από 1,64. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι η ταξινόμηση ως προς P/S είναι ανεξάρτητη της ταξινόμησης ως προς το μέγεθος.

Η παραπάνω ταξινόμηση των εταιρειών ως προς τα δύο αυτά κριτήρια οδήγησε στη δημιουργία έξι χαρτοφυλακίων με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

1. **S/H Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S
2. **S/M Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S
3. **S/L Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S
4. **B/H Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S
5. **B/M Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S
6. **B/L Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S

Για να υπολογίσουμε τον παράγοντα κινδύνου του μεγέθους SMB αφαιρέσαμε το μέσο όρο των αποδόσεων των 3 χαρτοφυλακίων που περιέχουν εταιρείες μεγάλου μεγέθους από το μέσο όρο των αποδόσεων των 3 χαρτοφυλακίων που περιέχουν εταιρείες μικρού μεγέθους.

$$SMB = 1/3 (S/H + S/M + S/L) - 1/3 (B/H + B/M + B/L) \quad (4.9)$$

Για να υπολογίσουμε τον παράγοντα κινδύνου της αξίας HML αφαιρέσαμε το μέσο όρο των αποδόσεων των 2 χαρτοφυλακίων που περιέχουν εταιρείες χαμηλής αξίας από το μέσο όρο των αποδόσεων των 2 χαρτοφυλακίων που περιέχουν εταιρείες μεγάλης αξίας.

$$HML = 1/2 (S/H + B/H) - 1/2 (S/L + B/L) \quad (4.10)$$

Τέλος για να υπολογίσουμε τον παράγοντα $R_m - R_f$ για την Αγγλία υπολογίσαμε τη διαφορά των αποδόσεων του εντόκου γραμματίου λήξης ενός μήνα (R_f) από την απόδοση του δείκτη FTSE ALL (R_m)

4.4.2 Εξαρτημένες Μεταβλητές

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Lakonishok και Shapiro, με σκοπό να εξετάσουμε την επίδραση του συστηματικού κινδύνου στην απόδοση των χαρτοφυλακίων κατηγοριοποιήσαμε τις εταιρείες του δείγματος και βάσει του συστηματικού τους κινδύνου τον οποίο υπολογίσαμε με βάση το CAPM. Πάλι χρησιμοποιήσαμε τη διάμεσο του δείγματος ως σημείο αναφοράς. Η διάμεσος εξαιρέθηκε από το δείγμα και η ταξινόμηση με βάση το συστηματικό κίνδυνο είναι ανεξάρτητη από τις δυο παραπάνω κατηγοριοποιήσεις. Για το δείγμα εταιρειών της Αγγλίας, εταιρείες με β μεγαλύτερο από 0,83 κατατάχθηκαν ως Β ενώ εταιρείες με β μικρότερο από 0,83 ως S. Έτσι καταλήξαμε στο να εξετάσουμε την επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του κινδύνου μεγέθους και του κινδύνου αξίας στα παρακάτω 12 χαρτοφυλάκια.

1. **S/H/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
2. **S/H/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
3. **S/M/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
4. **S/M/B:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
5. **S/L/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
6. **S/L/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
7. **B/H/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
8. **B/H/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

9. **B/M/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
10. **B/M/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
11. **B/L/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
12. **B/L/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

Ως εξαρτημένες μεταβλητές ορίσαμε τη διαφορά των αποδόσεων αυτών των χαρτοφυλακίων από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.

4.5 Γραμμική Πολυπαραγοντική Παλινδρόμηση

Με την ανάλυση παλινδρόμησης εξετάζουμε τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών με σκοπό την πρόβλεψη των τιμών της μιας, μέσω των τιμών της άλλης (ή των άλλων). Ο σκοπός είναι να προσδιορισθεί ένα μαθηματικό υπόδειγμα, που συνδέει τις ανεξάρτητες μεταβλητές με την εξαρτημένη. Από την εξίσωση που προσδιορίζεται, λαμβάνονται εκτιμήσεις των τιμών της μεταβλητής Y για διάφορες τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής X . Οι εκτιμήσεις γίνονται με βάση τα δεδομένα ενός δείγματος, δηλαδή ζεύγη τιμών που επιλέγονται από τον στατιστικό πληθυσμό. Σε κάθε πρόβλημα παλινδρόμησης διακρίνουμε δύο είδη μεταβλητών: τις ανεξάρτητες ή ελεγχόμενες ή επεξηγηματικές και τις εξαρτημένες. Στη δική μας ανάλυση ως εξαρτημένη θεωρείται η Υπερβάλλουσα απόδοση Χαρτοφυλακίου δηλαδή η διαφορά των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων B/H/S, B/H /B, B/M/B, B/M/S, B/L/S, B/L/B, S/H/S, S/H/B, S/M/S, S/M/B, S/L/S, S/L/B από την απόδοση του κρατικού ομολόγου λήξης ενός μήνα. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι η διαφορά $R_m - R_f$, ο παράγοντας SMB και HML που περιγράψαμε παραπάνω.

Οι υποθέσεις της Γραμμική Παλινδρόμησης

Οι βασικές υποθέσεις που συνιστούν το κλασικό γραμμικό υπόδειγμα στη γενική του μορφή είναι οι παρακάτω:

1. Η μέση τιμή του σφάλματος ισούται με μηδέν
2. Οι διαταρακτικοί όροι έχουν την ίδια διακύμανση **(ομοιοσκεδαστικότητα)**
3. Δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των διαταρακτικών όρων
4. Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των διαταρακτικών όρων και των ερμηνευτικών μεταβλητών
5. Οι διαταρακτικοί όροι ακολουθούν την κανονική κατανομή με μέσο όρο μηδέν και σταθερή διακύμανση
6. Δεν υπάρχουν γραμμικές σχέσεις μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών **(πολυσυγραμμικότητα)**

Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων (Ordinary Least Squares)

Η εκτίμηση των παραμέτρων του υποδείγματος της γραμμής παλινδρόμησης μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Στην ανάλυση μας χρησιμοποιούμε τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (least squares method) γιατί οι εκτιμητές που προκύπτουν από τη μέθοδο αυτή έχουν πολλές από τις ιδιότητες που θέλουμε για το υπόδειγμά μας. Το κριτήριο στο οποίο βασίζεται η μέθοδος αυτή είναι η ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των τετραγώνων των καταλοίπων (minimum, sum of squared residuals), δηλαδή το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων από τη γραμμή παλινδρόμησης που προκύπτει από τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων είναι ελάχιστο, με άλλα λόγια δεν υπάρχει άλλη γραμμή παλινδρόμησης που το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων της να είναι μικρότερο από αυτό που προκύπτει από τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων.

4.6 Διαγνωστικά Τεστ και Αποτελέσματα των Διαγνωστικών Τεστ

4.6.1 Έλεγχος στασιμότητας – Unit Root Tests

Μία στοχαστική διαδικασία ονομάζεται στάσιμη αν ο μέσος και η διακύμανσή της δεν μεταβάλλονται διαχρονικά και η συνδιακύμανση των τιμών της σε δύο χρονικές περιόδους εξαρτάται μόνο από τις χρονικές υστερήσεις και όχι από καθ'αυτό το χρονικό σημείο στο οποίο υπολογίζεται (δεύτερης τάξης στασιμότητα).

Συνεπώς για μία στάσιμη χρονολογική σειρά ισχύουν οι εξής ιδιότητες:

- Μέσος

$$E(Y_t) = \mu \quad (4.11)$$

- Διακύμανση

$$var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (4.12)$$

- Συνδιακύμανση

$$Y_{\kappa} = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+\kappa} - \mu)] \quad (4.13)$$

Όπου Y_{κ} η συνδιακύμανση σε κ χρονικές υστερήσεις δηλαδή η συνδιακύμανση μεταξύ των τιμών Y_t και $Y_{t+\kappa}$

Για να ελέγξουμε την στασιμότητα της κάθε χρονολογικής σειράς του δείγματος μας, πραγματοποιήσαμε έλεγχο για μοναδιαία ρίζα (Dickey-Fuller test)

Σε ένα Dickey-Fuller test

Θεωρούμε το παρακάτω υπόδειγμα:

$$Y_t = aY_{t-1} + u_t \quad (4.14)$$

Και παίρνοντας πρώτες διαφορές

$$Y_t - Y_{t-1} = (a - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (4.15)$$

Το κριτήριο των Dickey-Fuller βασίζεται στον ακόλουθο έλεγχο:

$$H_0 : \alpha = 1$$

$$H_1 : \alpha < 1$$

Η H_0 γίνεται δεκτή αν η t στατιστική του συντελεστή α είναι μικρότερη από την t στατιστική των Dickey-Fuller. Τότε συμπεραίνουμε ότι έχουμε μοναδιαία ρίζα και άρα η σειρά δεν είναι στάσιμη.

Στην ανάλυση που διεξήγαμε για την Αγγλία και τις Η.Π.Α βρήκαμε όλες τις χρονοσειρές στάσιμες όπως αναμενόταν αφού ελέγξαμε χρονοσειρές αποδόσεων. Παρακάτω βρίσκονται οι σχετικοί πίνακες

Πίνακας 7
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BHS στην Αγγλία
Augmented Dickey-Fuller test for BHS
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $\alpha = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)BHS
model: $(1-L)y = b_0 + (\alpha-1)y(-1) + e$
estimated value of $(\alpha - 1)$: -1.02139
test statistic: $\tau_c(1) = -16.0844$
p-value 1.121e-027
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.000
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)BHS
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (\alpha-1)y(-1) + e$
estimated value of $(\alpha - 1)$: -1.02446
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -16.1046$
p-value 9.916e-029
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.000

Πίνακας 8
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BHB στην Αγγλία

Augmented Dickey-Fuller test for BHB
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)BHB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.897225
test statistic: $\tau_c(1) = -14.2138$
p-value 2.828e-025
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)BHB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.901701
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -14.2462$
p-value 1.016e-025
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003

Πίνακας 9
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BMB στην Αγγλία
Augmented Dickey-Fuller test for BMB
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)BMB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.945251
test statistic: $\tau_c(1) = -14.92$
p-value 2.62e-026
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.002
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)BMB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.945499
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -14.8925$
p-value 7.007e-027
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.002

Πίνακας 10	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BMS στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for BMS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)BMS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.944291	
test statistic: $\tau_c(1) = -14.8936$	
p-value 2.846e-026	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.002	
with constant and trend	
including 0 lags of (1-L)BMS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.944413	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -14.8657$	
p-value 7.79e-027	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.002	

Πίνακας 11	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BLS στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for BLS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 248	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 2 lags of (1-L)BLS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.797829	
test statistic: $\tau_c(1) = -7.93145$	
asymptotic p-value 7.931e-013	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.009	
lagged differences: $F(2, 244) = 1.995 [0.1382]$	
with constant and trend	
including 2 lags of (1-L)BLS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.800934	

test statistic: tau_ct(1) = -7.93518
asymptotic p-value 3.188e-012
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.009
lagged differences: F(2, 243) = 1.978 [0.1405]

Πίνακας 12
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BLB στην Αγγλία
Augmented Dickey-Fuller test for BLB
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)BLB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -0.881581
test statistic: tau_c(1) = -13.9855
p-value 6.551e-025
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.004
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)BLB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -0.883543
test statistic: tau_ct(1) = -13.9833
p-value 3.245e-025
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.005

Πίνακας 13
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SHS στην Αγγλία
Augmented Dickey-Fuller test for SHS
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)SHS
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -0.703904
test statistic: tau_c(1) = -11.6172

p-value 2.289e-020
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.021
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)SHS
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -0.714711
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -11.7258$
p-value 2.972e-020
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.017

Πίνακας 14	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SHB στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for SHB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
samplesize 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)SHB	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of (a - 1): -0.834951	
test statistic: $\tau_c(1) = -13.3439$	
p-value 8.252e-024	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.000	
with constant and trend	
including 0 lags of (1-L)SHB	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of (a - 1): -0.836864	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -13.3404$	
p-value 6.551e-024	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.000	

Πίνακας 15	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SMS στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for SMS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)SMS	

model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.716699
test statistic: $\tau_c(1) = -11.7746$
p-value 1.048e-020
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.008
with constant and trend
including 0 lags of $(1-L)SMB$
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.729852
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -11.9153$
p-value 1.048e-020
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.005

Πίνακας 16	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SMB στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for SMB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of $(1-L)SMB$	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.868197	
test statistic: $\tau_c(1) = -13.8043$	
p-value 1.306e-024	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.000	
with constant and trend	
including 0 lags of $(1-L)SMB$	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.870035	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -13.7977$	
p-value 7.549e-025	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.001	

Πίνακας 17	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SLS στην Αγγλία	
Augmented Dickey-Fuller test for SLS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	

test with constant
including 0 lags of (1-L)SLS
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.745782
test statistic: $\tau_c(1) = -12.1439$
p-value 1.75e-021
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.004
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)SLS
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.751171
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -12.1913$
p-value 2.35e-021
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.002

Πίνακας 18
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SLB στην Αγγλία
Augmented Dickey-Fuller test for SLB
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)SLB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.809526
test statistic: $\tau_c(1) = -12.9878$
p-value 3.736e-023
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.003
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)SLB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -0.811482
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -12.9863$
p-value 3.762e-023
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.003

Πίνακας 19
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BHS στις Ηνωμένες Πολιτείες
Augmented Dickey-Fuller test for BHS

testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)BHS
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.03692
test statistic: $\tau_c(1) = -16.3246$
p-value 6.64e-028
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.003
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)BHS
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.04228
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -16.3733$
p-value 4.455e-029
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.003

Πίνακας 20	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο ΒΗΒ στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for BHB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)BHB	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.962113	
test statistic: $\tau_c(1) = -15.191$	
p-value 1.152e-026	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003	
with constant and trend	
including 0 lags of (1-L)BHB	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.962366	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -15.162$	
p-value 2.49e-027	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003	

Πίνακας 21	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BMB στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for BMB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 249	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including one lag of (1-L)BMB	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -1.04399	
test statistic: $\tau_c(1) = -11.8897$	
asymptotic p-value 2.389e-025	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.007	
with constant and trend	
including one lag of (1-L)BMB	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -1.04585	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -11.8853$	
asymptotic p-value 6.838e-028	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.007	

Πίνακας 22	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BMS στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for BMS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)BMS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.951047	
test statistic: $\tau_c(1) = -14.9713$	
p-value 2.233e-026	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003	
with constant and trend	
including 0 lags of (1-L)BMS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1t + (a-1)y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.951592	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -14.9457$	
p-value 5.691e-027	

1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003

Πίνακας 23	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BLS στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for BLS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 244	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 6 lags of (1-L)BLS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.75609	
test statistic: $\tau_c(1) = -5.22108$	
asymptotic p-value 7.049e-006	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.009	
lagged differences: $F(6, 236) = 2.267 [0.0380]$	
with constant and trend	
including 5 lags of (1-L)BLS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.840884	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -6.2004$	
asymptotic p-value 3.687e-007	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.020	
lagged differences: $F(5, 237) = 2.290 [0.0466]$	

Πίνακας 24	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο BLB στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for BLB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 245	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 5 lags of (1-L)BLB	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -1.02324	
test statistic: $\tau_c(1) = -6.94109$	
asymptotic p-value 4.769e-010	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.004	
lagged differences: $F(5, 238) = 3.569 [0.0039]$	

with constant and trend
including 5 lags of (1-L)BLB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of (a - 1): -1.02335
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -6.92669$
asymptotic p-value 4.043e-009
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.004
lagged differences: $F(5, 237) = 3.553 [0.0041]$

Πίνακας 25	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SHS στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for SHS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 248	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 2 lags of (1-L)SHS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of (a - 1): -0.937401	
test statistic: $\tau_c(1) = -8.53221$	
asymptotic p-value 1.296e-014	
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.007	
lagged differences: $F(2, 244) = 3.164 [0.0440]$	
with constant and trend	
including one lag of (1-L)SHS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$	
estimated value of (a - 1): -1.06046	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -12.1871$	
asymptotic p-value 2.842e-029	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.012	

Πίνακας 26	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SHB στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for SHB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)SHB	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$	

estimated value of (a - 1): -0.98314
test statistic: tau_c(1) = -15.52
p-value 4.561e-027
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.001
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)SHB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -0.983702
test statistic: tau_ct(1) = -15.4939
p-value 7.446e-028
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.000

Πίνακας 27

Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SMS στις Ηνωμένες Πολιτείες

Augmented Dickey-Fuller test for SMS
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 250
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 0 lags of (1-L)SMS
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -1.02363
test statistic: tau_c(1) = -16.1316
p-value 1.008e-027
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.004
with constant and trend
including 0 lags of (1-L)SMS
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
estimated value of (a - 1): -1.0267
test statistic: tau_ct(1) = -16.1496
p-value 8.641e-029
1st-order autocorrelation coeff. for e: -0.005

Πίνακας 28

Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SMB στις Ηνωμένες Πολιτείες

Augmented Dickey-Fuller test for SMB
testing down from 15 lags, criterion AIC
sample size 249
unit-root null hypothesis: $a = 1$

test with constant
including one lag of (1-L)SMB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.04305
test statistic: $\tau_c(1) = -11.9407$
asymptotic p-value 1.63e-025
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003
with constant and trend
including one lag of (1-L)SMB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.04305
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -11.9164$
asymptotic p-value 4.941e-028
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.003

Πίνακας 29	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SLS στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for SLS	
testing down from 15 lags, criterion AIC	
sample size 250	
unit-root null hypothesis: $a = 1$	
test with constant	
including 0 lags of (1-L)SLS	
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.883946	
test statistic: $\tau_c(1) = -14.0054$	
p-value 6.079e-025	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.009	
with constant and trend	
including 0 lags of (1-L)SLS	
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$	
estimated value of $(a - 1)$: -0.885935	
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -14$	
p-value 3.011e-025	
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.009	

Πίνακας 30	
Unit-root test για το χαρτοφυλάκιο SLB στις Ηνωμένες Πολιτείες	
Augmented Dickey-Fuller test for SLB	
testing down from 15 lags, criterion AIC	

sample size 245
unit-root null hypothesis: $a = 1$
test with constant
including 5 lags of (1-L)SLB
model: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.07369
test statistic: $\tau_c(1) = -7.25899$
asymptotic p-value 6.483e-011
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.008
lagged differences: $F(5, 238) = 3.539 [0.0042]$
with constant and trend
including 5 lags of (1-L)SLB
model: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + \dots + e$
estimated value of $(a - 1)$: -1.0916
test statistic: $\tau_{ct}(1) = -7.32402$
asymptotic p-value 2.724e-010
1st-order autocorrelation coeff. for e: 0.007
lagged differences: $F(5, 237) = 3.574 [0.0039]$

4.6.2 Έλεγχος Κανονικότητας

Μια από τις βασικές υποθέσεις του υποδείγματος παλινδρόμησης είναι η υπόθεση της κανονικότητας των διαταρακτικών όρων. Αποτέλεσμα της υπόθεσης αυτής είναι:

- Η εξαρτημένη μεταβλητή να κατανέμεται κανονικά
- Οι εκτιμητές των συντελεστών της παλινδρόμησης να κατανέμονται κανονικά
- Οι μέθοδοι εκτίμησης όπως της μέγιστης πιθανότητας να βασίζονται στην υπόθεση της κανονικότητας

Οι Jarque and Bera (1980), Bera and Jarque (1981) πρότειναν τον έλεγχο για την κανονικότητα των καταλοίπων ο οποίος χρησιμοποιεί την ασυμμετρία και την κύρτωση των καταλοίπων ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα καταλοίπων:

1. Θέτουν τις δύο υποθέσεις για την κανονικότητα των καταλοίπων:

H_0 : Τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά

H_1 : Τα κατάλοιπα δεν κατανέμονται κανονικά

Ο έλεγχος για την κανονικότητα των καταλοίπων γίνεται με την χ^2 κατανομή και με βαθμούς ελευθερίας $\nu = 2$

2. Σχηματίζοντας την χ^2 κατανομή βρίσκουν το κρίσιμο σημείο για επίπεδο σημαντικότητας 5% και βαθμούς ελευθερίας $\nu = 2$
3. Εκτιμούν το υπόδειγμα με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και αποθηκεύουν τα κατάλοιπα u_t
4. Χρησιμοποιώντας τα κατάλοιπα u_t υπολογίζουν τους συντελεστές της ασυμμετρίας και κύρτωση. Υπενθυμίζεται εδώ ότι για μια τυχαία μεταβλητή X , η ασυμμετρία ορίζεται με βάση την τρίτη κεντρική ροπή ως προς το μέσο. Επίσης υπενθυμίζεται ότι για μια τυχαία μεταβλητή X η κύρτωση ορίζεται με βάση την τέταρτη κεντρική ροπή ως προς το μέσο
5. Χρησιμοποιώ το στατιστικό των Jarque and Bera και υπολογίζω την ποσότητα JB
6. Αν η ποσότητα $JB > \chi^2(2)$ τότε απορρίπτω την H_0

Τα αποτελέσματα των ελέγχων που διεξήγαμε βρίσκονται στους πίνακες με τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων (*Test for normality of residual*)

4.6.3 Έλεγχος Ετεροσκεδαστικότητας

Μια από τις υποθέσεις της γραμμής παλινδρόμησης είναι ότι οι διαταρακτικοί όροι έχουν την ίδια διακύμανση η οποία είναι σταθερή για όλες τις τιμές του t . Αν η υπόθεση αυτή δεν ισχύει τότε υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στους διαταρακτικούς όρους

Στην ανάλυση μας για να ελέγξουμε την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας διεξήγαμε έλεγχο White

Πως διεξάγεται ο έλεγχος White

1. Εκτιμούμε την παλινδρόμηση και παίρνουμε τα κατάλοιπα

$$Y_t = b_0 + b_1X_{1t} + b_2X_{2t} + u_t \quad (4.16)$$

2. Τρέχουμε την παρακάτω βοηθητική παλινδρόμηση

$$u_t^2 = a_0 + a_1X_{1t} + a_2X_{2t} + a_3X_{1t}^2 + a_4X_{2t}^2 + a_5X_{1t}X_{2t} + V_t \quad (4.17)$$

Και υπολογίζουμε το R^2

3. Δημιουργούμε τις παρακάτω δύο υποθέσεις σύμφωνα με την παραπάνω βοηθητική παλινδρόμηση.

$$H_0: a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0 \Rightarrow \sigma^2 = \alpha_0$$

\Rightarrow τα κατάλοιπα είναι ομοσκεδαστικά

$$H_1: \text{Όταν κάποιο από τα } a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 \neq 0$$

$\sigma^2 \neq \alpha_0 \Rightarrow$ τα κατάλοιπα είναι ετεροσκεδαστικά

4. Δημιουργούμε την ποσότητα

$$W = n * R^2 \sim \chi^2(v)$$

Όπου $v =$ βαθμοί ελευθερίας (αριθμός των μεταβλητών στη βοηθητική παλινδρόμηση χωρίς τη σταθερά)

Στην ανάλυση μας πρόβλημα ετεροσκεδαστικότητας παρουσίασαν τα μοντέλα που περιγράφουν τις αποδόσεις των παρακάτω χαρτοφυλακίων:

Στην Αγγλία

- B/H/S
- B/M/S
- B/L/S
- B/L/B
- S/H/S
- S/H/B
- S/M/S

- S/M/B
- S/L/S
- S/L/B

Ενώ στις Η.Π.Α

- B/H/S
- B/H/B
- B/M/S
- B/M/B
- B/M/B
- B/L/S
- B/L/B
- S/H/S
- S/H/B
- S/M/S
- S/M/B
- S/L/S
- S/L/B

Τα αποτελέσματα των ελέγχων που διεξήγαμε βρίσκονται στους πίνακες με τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων (*White's test for heteroskedasticity*)

4.6.4 Έλεγχος Πολυσυγραμμικότητας

Μια ακόμη από τις υποθέσεις της γραμμής παλινδρόμησης είναι ότι δεν υπάρχουν γραμμικές σχέσεις μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Αν η υπόθεση αυτή δεν ισχύει τότε υπάρχει πολυσυγραμμικότητα

Διακρίνουμε τις παρακάτω μορφές πολυσυγραμμικότητας:

- Τέλεια ή πλήρης πολυσυγραμμικότητα

Είναι η περίπτωση που υπάρχει τέλεια γραμμική συσχέτιση μεταξύ όλων των ερμηνευτικών μεταβλητών του υποδείγματος

- Απουσία πολυσυγραμμικότητας

Είναι η περίπτωση που υπάρχει μηδενική γραμμική συσχέτιση μεταξύ όλων των ερμηνευτικών μεταβλητών του υποδείγματος

- Ατελής ή μη πλήρης πολυσυγραμμικότητα

Είναι η περίπτωση που υπάρχει γραμμική συσχέτιση κάποιου βαθμού μεταξύ όλων των ερμηνευτικών μεταβλητών του υποδείγματος

Για να εξετάσουμε αν έχουμε πρόβλημα πολυσυγραμμικότητας διεξήγαμε έλεγχο με βάση το Συντελεστής Πληθωρισμού Διακύμανσης (Variance Inflation Factor-VIF).

$$\text{var}(\hat{\beta}_j) = \frac{\sigma^2}{\sum(X_2 - \bar{X}_2)^2(1 - R_j^2)}$$

$$\text{var}(\hat{\beta}_3) = \frac{\sigma^2}{\sum(X_3 - \bar{X}_3)^2(1 - R_j^2)} \quad (4.18)$$

Οι τιμές του VIF που ξεπερνούν το 10 θεωρούνται γενικά απόδειξη της ύπαρξης προβληματικής πολυσυγραμμικότητας.

Αυτό συμβαίνει για $R_j^2 > 0.9$

Τόσο μεγάλα τυπικά σφάλματα θα οδηγούν σε μεγάλα διαστήματα εμπιστοσύνης. Επίσης, μπορεί να έχουμε t-στατιστικά τα οποία να είναι εντελώς λανθασμένα.

Όπως φαίνεται και στο Πίνακα 31 για τα στοιχεία της Αγγλίας και στον Πίνακα 32 για τα στοιχεία των Η.Π.Α που υπάρχουν παρακάτω, δεν υπάρχει το πρόβλημα της πολυσυγραμμικότητας σε καμία από τις δύο χώρες.

Πίνακας 31
Έλεγχος Πολυσυγραμμικότητας στην Αγγλία

Variance Inflation Factors
Minimum possible value = 1.0
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem
SMinusB 1.079
HMLforPS 1.043
RMRF 1.120
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), where R(j) is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables
Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:
--- variance proportions ---
lambda cond const SMinusB HMLforPS RMRF
1.452 1.000 0.197 0.096 0.002 0.258
1.191 1.104 0.133 0.173 0.422 0.020
0.869 1.292 0.060 0.588 0.345 0.049
0.488 1.724 0.610 0.142 0.231 0.673
lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest
cond = condition index
note: variance proportions columns sum to 1.0

Πίνακας 32
Έλεγχος Πολυσυγγραμμικότητας στις Ηνωμένες Πολιτείες
Variance Inflation Factors
Minimum possible value = 1.0
Values > 10.0 may indicate a collinearity problem
SMB1 1.080
HMLforPS 1.079
RMRF 1.024
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), where R(j) is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables
Belsley-Kuh-Welsch collinearity diagnostics:
--- variance proportions ---
lambda cond const SMB1 HMLforPS RMRF
1.595 1.000 0.045 0.204 0.197 0.017
1.247 1.131 0.313 0.005 0.021 0.376

0.686	1.525	0.602	0.053	0.059	0.569
0.472	1.838	0.039	0.738	0.724	0.038
lambda = eigenvalues of X'X, largest to smallest					
cond = condition index					
note: variance proportions columns sum to 1.0					

4.6.5 Έλεγχος Αυτοσυσχέτισης

Ο ορισμός της αυτοσυσχέτισης έχει νόημα όταν η χρονοσειρά είναι στάσιμη. Όταν δεν είναι στάσιμη δε μπορεί η αυτοσυσχέτιση να οριστεί ως συνάρτηση της υστέρησης αλλά ορίζεται για κάθε χρονική στιγμή t .

Στην ανάλυση μας έχουμε ήδη ελέγξει για το αν οι χρονοσειρές είναι στάσιμες και μιας και καταλήξαμε στο ότι είναι όλες στάσιμες προχωράμε στον έλεγχο αυτοσυσχέτισης.

Για να ελέγξουμε για ύπαρξη αυτοσυσχέτισης δημιουργήσαμε το κορελόγραμμα κάθε χρονοσειράς. Το κορελόγραμμα απεικονίζει την αυτοσυσχέτιση της μεταβλητής. Στο κορελόγραμμα σχηματίζουμε ένα ανώτατο και ένα κατώτατο όριο για την αυτοσυσχέτιση με βάση το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας που θα επιλέξουμε. Αν η αυτοσυσχέτιση που απεικονίζεται με μια κάθετη μπάρα, ξεπερνά το όριο που θέσαμε με βάση το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας που επιλέξαμε, τότε υπάρχει αυτοσυσχέτιση από τη χρονική υστέρηση που η κάθετη μπάρα ξεπερνά το όριο.

Στην ανάλυση μας υπάρχει αυτοσυσχέτιση. Πρόβλημα αυτοσυσχέτισης παρουσίασαν για την Αγγλία, τα χαρτοφυλάκια:

- B/H/B
- B/M/B
- B/L/S
- B/L/B
- S/H/S
- S/H/B
- S/M/S

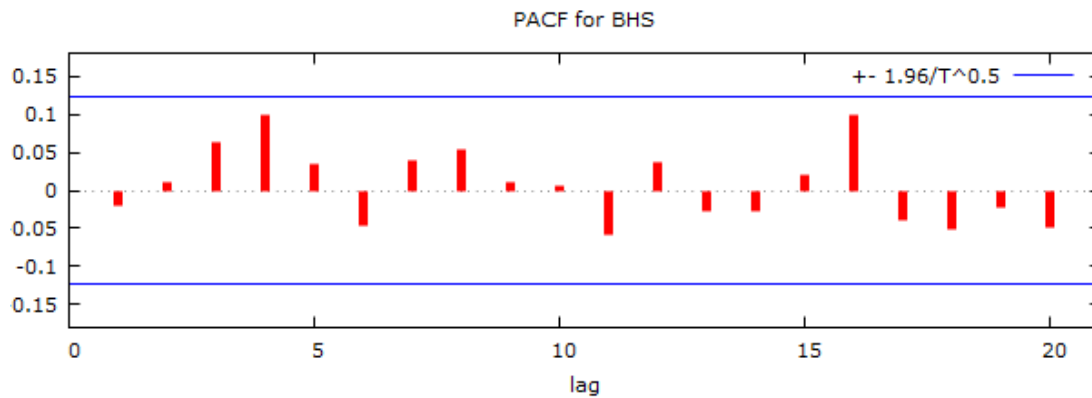
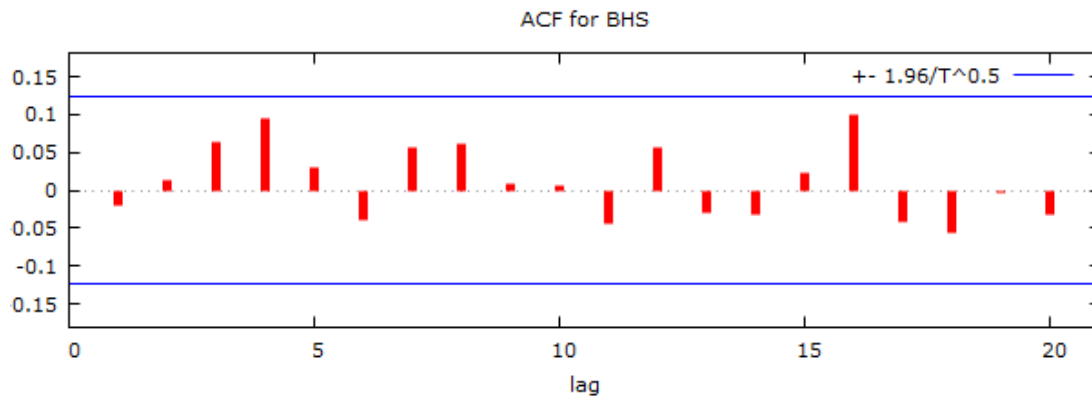
- S/M/B
- S/L/S
- S/L/B

Ενώ πρόβλημα αυτοσυσχέτισης παρουσίασαν για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τα χαρτοφυλάκια:

- B/H/S
- B/H/B
- B/M/B
- B/M/S
- B/L/S
- B/L/B
- S/H/S
- S/H/B
- S/M/S
- S/M/B
- S/L/S
- S/L/B

Διάγραμμα 7				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BHS στην Αγγλία				
Autocorrelation function for BHS				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	
1	-0.0214	-0.0214	0.1161	[0.733]
2	0.0123	0.0118	0.1547	[0.926]
3	0.0633	0.0638	1.1794	[0.758]
4	0.0959	0.0990	3.5456	[0.471]
5	0.0303	0.0340	3.7819	[0.581]
6	-0.0404	-0.0457	4.2040	[0.649]
7	0.0560	0.0408	5.0197	[0.658]
8	0.0619	0.0531	6.0221	[0.645]

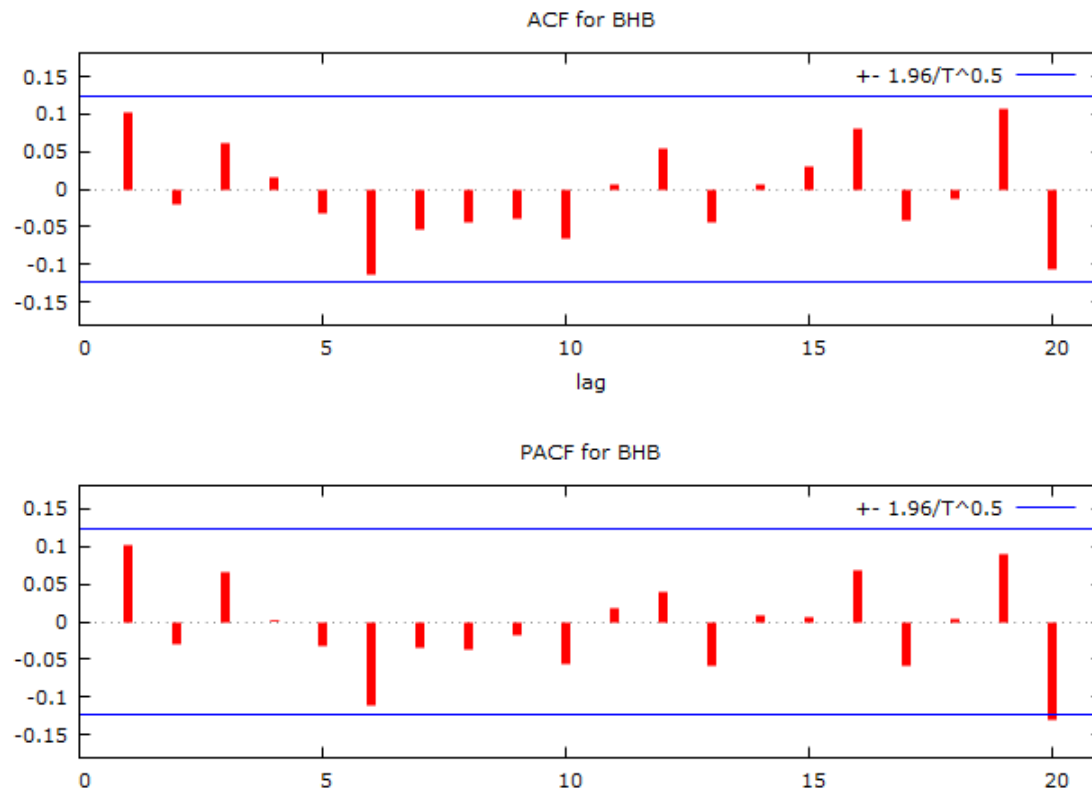
9	0.0082	0.0099	6.0396 [0.736]
10	0.0055	0.0056	6.0477 [0.811]
11	-0.0445	-0.0598	6.5727 [0.833]
12	0.0552	0.0362	7.3836 [0.831]
13	-0.0288	-0.0267	7.6048 [0.868]
14	-0.0322	-0.0282	7.8830 [0.895]
15	0.0223	0.0204	8.0168 [0.923]
16	0.1009	0.0997	10.7654 [0.824]
17	-0.0429	-0.0385	11.2640 [0.843]
18	-0.0568	-0.0518	12.1434 [0.840]
19	-0.0037	-0.0221	12.1472 [0.879]
20	-0.0321	-0.0502	12.4301 [0.900]



Διάγραμμα 8

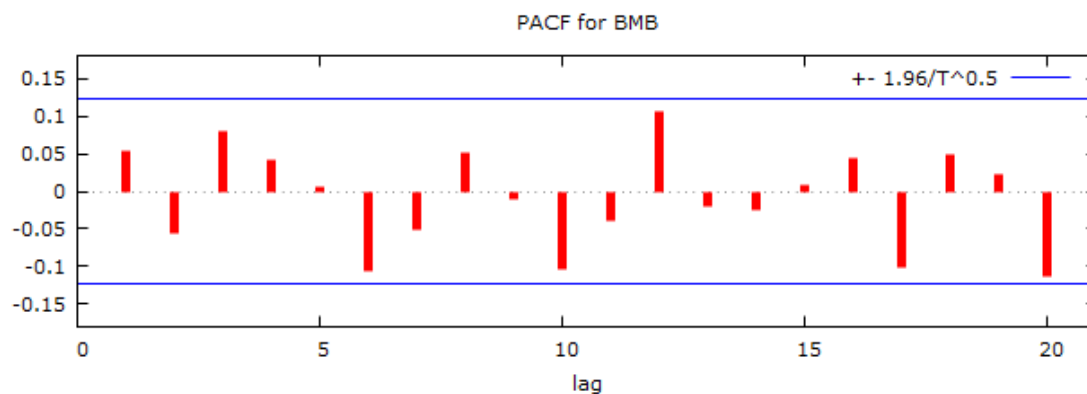
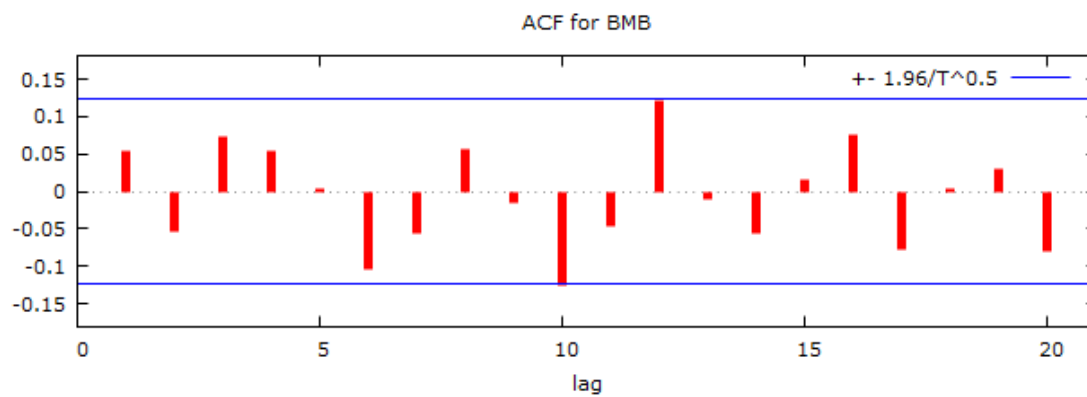
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο ΒΗΒ στην Αγγλία

Autocorrelationfunction for BHB			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.1028	0.1028	2.6827 [0.101]
2	-0.0201	-0.0310	2.7858 [0.248]
3	0.0608	0.0669	3.7318 [0.292]
4	0.0162	0.0020	3.7990 [0.434]
5	-0.0332	-0.0320	4.0827 [0.538]
6	-0.1137 *	-0.1120 *	7.4340 [0.283]
7	-0.0542	-0.0347	8.1990 [0.315]
8	-0.0433	-0.0381	8.6890 [0.369]
9	-0.0389	-0.0188	9.0869 [0.429]
10	-0.0654	-0.0567	10.2142 [0.422]
11	0.0066	0.0173	10.2256 [0.510]
12	0.0538	0.0386	10.9938 [0.529]
13	-0.0448	-0.0581	11.5283 [0.567]
14	0.0068	0.0081	11.5408 [0.643]
15	0.0301	0.0071	11.7839 [0.695]
16	0.0802	0.0694	13.5214 [0.634]
17	-0.0408	-0.0596	13.9721 [0.669]
18	-0.0122	0.0038	14.0129 [0.728]
19	0.1063 *	0.0896	17.1081 [0.583]
20	-0.1067 *	-0.1296 **	20.2408 [0.443]



Διάγραμμα 9			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BMB στην Αγγλία			
Autocorrelationfunction for BMB			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0547	0.0547	0.7614 [0.383]
2	-0.0527	-0.0559	1.4701 [0.479]
3	0.0728	0.0794	2.8283 [0.419]
4	0.0531	0.0415	3.5524 [0.470]
5	0.0029	0.0058	3.5546 [0.615]
6	-0.1036	-0.1059 *	6.3345 [0.387]
7	-0.0564	-0.0521	7.1636 [0.412]
8	0.0576	0.0510	8.0316 [0.430]

9	-0.0150	-0.0111	8.0909	[0.525]
10	-0.1250 **	-0.1032	12.2106	[0.271]
11	-0.0476	-0.0406	12.8092	[0.306]
12	0.1213 *	0.1078 *	16.7210	[0.160]
13	-0.0115	-0.0209	16.7563	[0.211]
14	-0.0566	-0.0242	17.6132	[0.225]
15	0.0152	0.0082	17.6752	[0.280]
16	0.0763	0.0448	19.2475	[0.256]
17	-0.0771	-0.1012	20.8594	[0.233]
18	0.0046	0.0498	20.8651	[0.286]
19	0.0292	0.0237	21.0988	[0.331]
20	-0.0811	-0.1141 *	22.9067	[0.293]



Διάγραμμα 10

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BMS στην Αγγλία

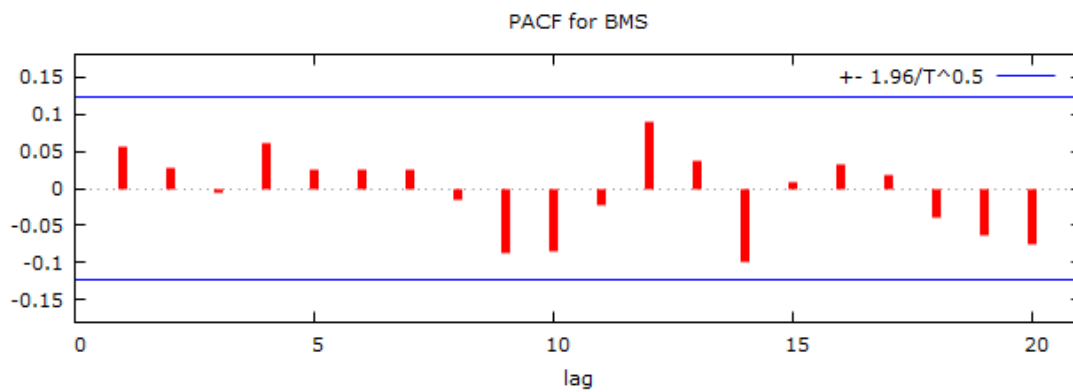
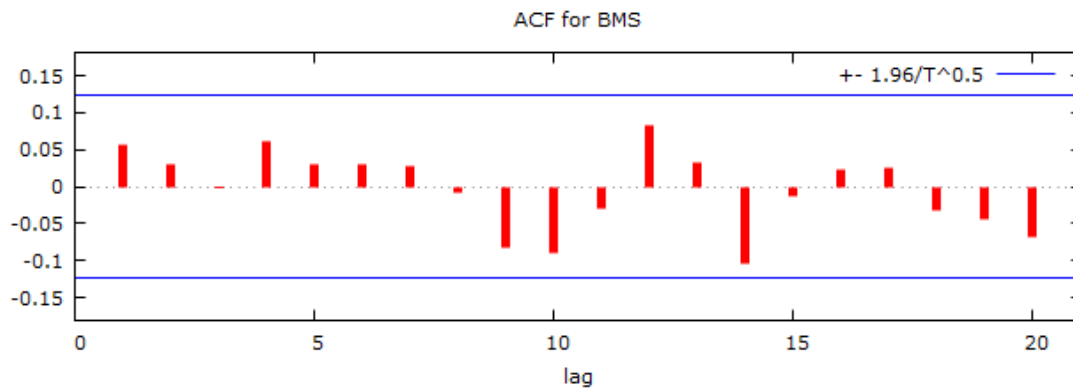
Autocorrelationfunction for BMS

***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

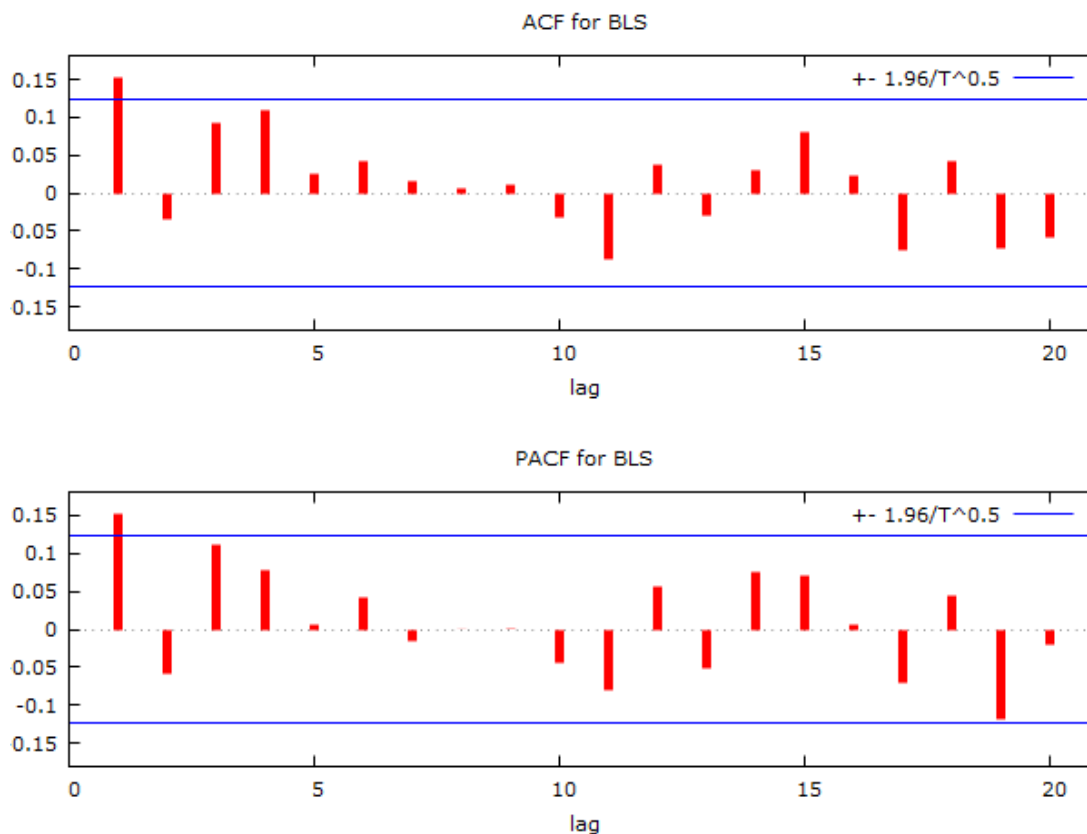
using standard error $1/T^{0.5}$

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
-----	-----	------	-------------------

1	0.0557	0.0557	0.7882 [0.375]
2	0.0308	0.0278	1.0308 [0.597]
3	-0.0020	-0.0052	1.0318 [0.794]
4	0.0623	0.0621	2.0313 [0.730]
5	0.0311	0.0248	2.2817 [0.809]
6	0.0306	0.0242	2.5242 [0.866]
7	0.0284	0.0248	2.7338 [0.908]
8	-0.0072	-0.0150	2.7474 [0.949]
9	-0.0839	-0.0880	4.5933 [0.868]
10	-0.0903	-0.0860	6.7422 [0.750]
11	-0.0307	-0.0232	6.9921 [0.800]
12	0.0829	0.0902	8.8179 [0.718]
13	0.0322	0.0364	9.0947 [0.766]
14	-0.1046 *	-0.0999	12.0238 [0.604]
15	-0.0121	0.0088	12.0634 [0.674]
16	0.0238	0.0326	12.2158 [0.729]
17	0.0248	0.0189	12.3827 [0.776]
18	-0.0316	-0.0387	12.6542 [0.812]
19	-0.0442	-0.0623	13.1902 [0.829]
20	-0.0691	-0.0756	14.5033 [0.804]

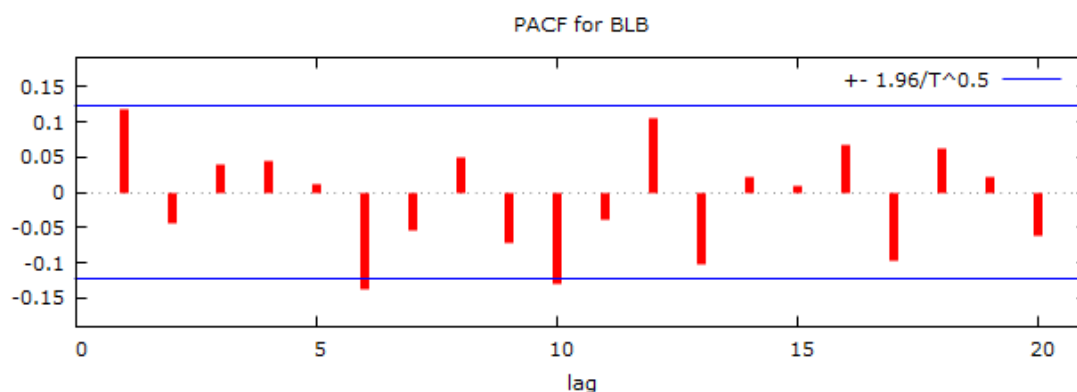
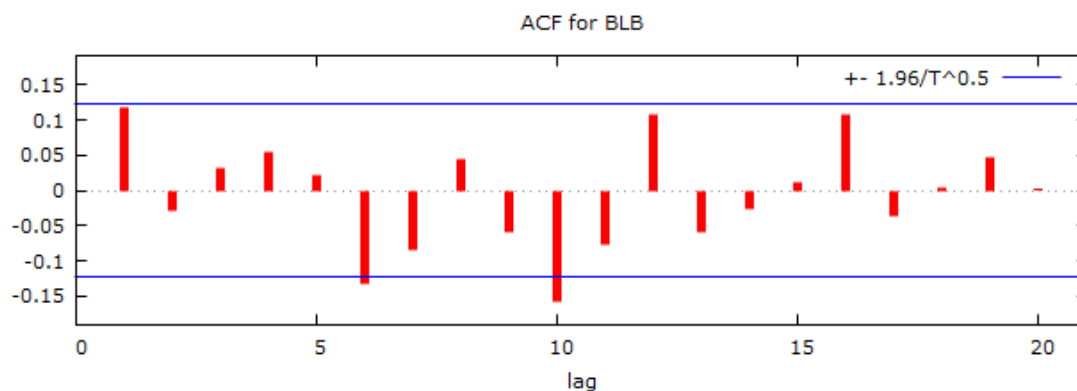


Διάγραμμα 11				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BLS στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for BLS				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	
1	0.1524 **	0.1524 **	5.9002	[0.015]
2	-0.0350	-0.0596	6.2130	[0.045]
3	0.0932	0.1109 *	8.4382	[0.038]
4	0.1098 *	0.0775	11.5402	[0.021]
5	0.0244	0.0054	11.6935	[0.039]
6	0.0422	0.0408	12.1552	[0.059]
7	0.0151	-0.0145	12.2145	[0.094]
8	0.0068	0.0003	12.2265	[0.141]
9	0.0110	0.0008	12.2581	[0.199]
10	-0.0323	-0.0439	12.5332	[0.251]
11	-0.0873	-0.0797	14.5504	[0.204]
12	0.0364	0.0577	14.9022	[0.247]
13	-0.0295	-0.0520	15.1346	[0.299]
14	0.0311	0.0749	15.3931	[0.352]
15	0.0798	0.0713	17.1046	[0.313]
16	0.0223	0.0070	17.2392	[0.370]
17	-0.0764	-0.0701	18.8247	[0.339]
18	0.0418	0.0451	19.3020	[0.373]
19	-0.0720	-0.1197 *	20.7202	[0.352]
20	-0.0595	-0.0213	21.6932	[0.357]



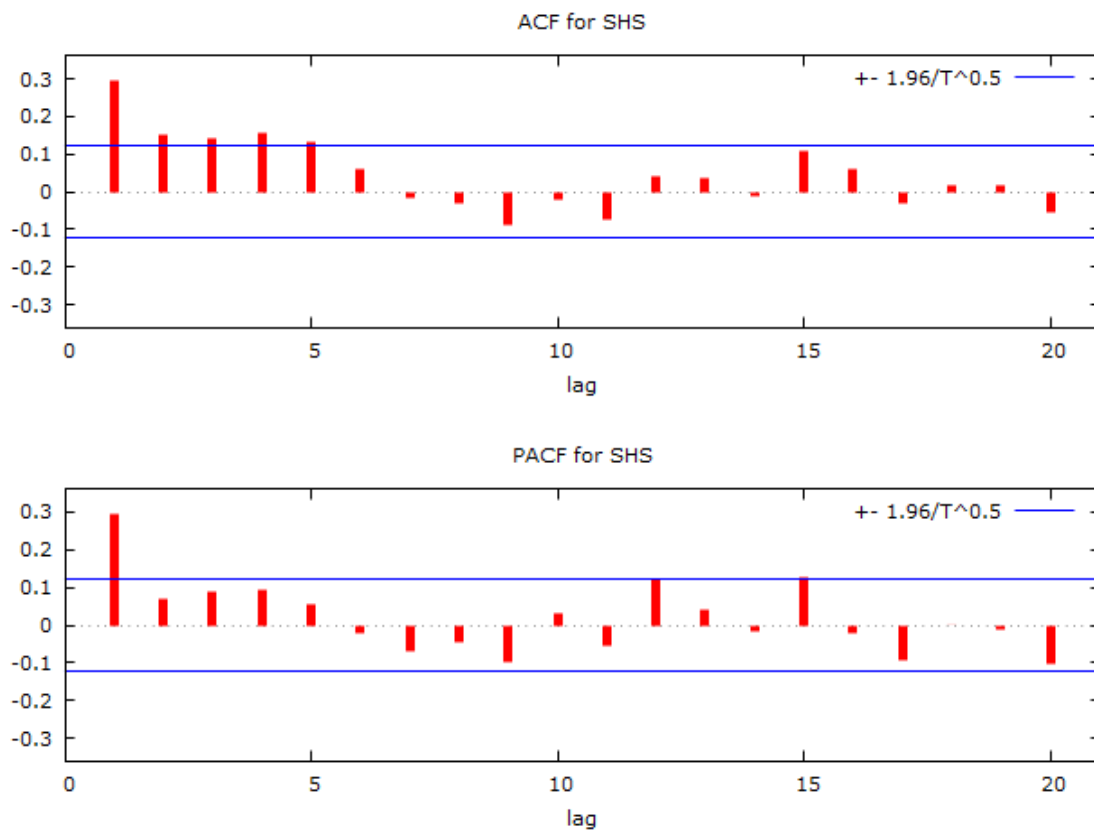
Διάγραμμα 12				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BLB στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for BLB				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0.1184 *	0.1184 *	3.5621	[0.059]
2	-0.0290	-0.0436	3.7763	[0.151]
3	0.0312	0.0406	4.0257	[0.259]
4	0.0545	0.0452	4.7906	[0.309]
5	0.0204	0.0110	4.8984	[0.428]
6	-0.1331 **	-0.1368 **	9.4870	[0.148]
7	-0.0841	-0.0552	11.3295	[0.125]
8	0.0448	0.0504	11.8538	[0.158]
9	-0.0593	-0.0708	12.7751	[0.173]
10	-0.1586 **	-0.1296 **	19.4051	[0.035]
11	-0.0759	-0.0395	20.9301	[0.034]
12	0.1082 *	0.1064 *	24.0435	[0.020]

13	-0.0594	-0.1014	24.9854	[0.023]
14	-0.0255	0.0225	25.1602	[0.033]
15	0.0118	0.0084	25.1978	[0.047]
16	0.1078 *	0.0662	28.3356	[0.029]
17	-0.0361	-0.0968	28.6899	[0.037]
18	0.0034	0.0615	28.6931	[0.052]
19	0.0458	0.0221	29.2663	[0.062]
20	0.0025	-0.0620	29.2680	[0.083]



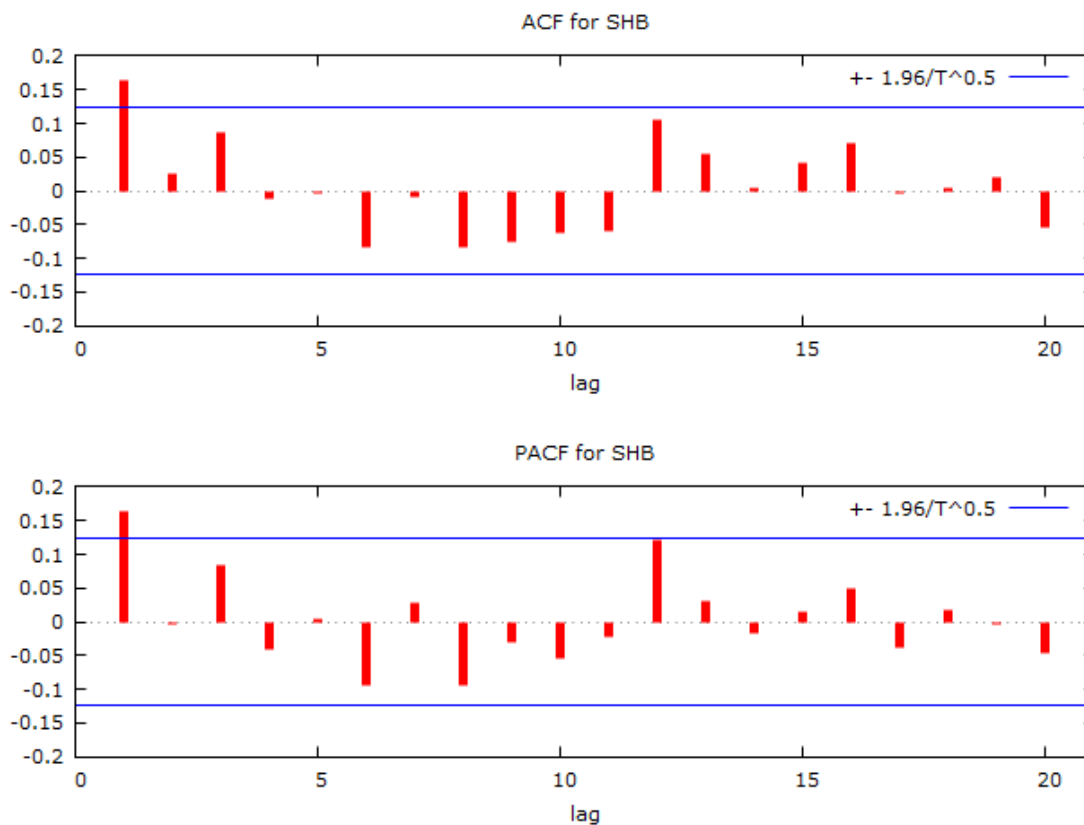
Διάγραμμα 13				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SHS στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for SHS				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0.2961 ***	0.2961 ***	22.2633	[0.000]
2	0.1507 **	0.0691	28.0560	[0.000]
3	0.1410 **	0.0870	33.1432	[0.000]

4	0.1560	**	0.0948	39.3999	[0.000]
5	0.1344	**	0.0566	44.0625	[0.000]
6	0.0599		-0.0196	44.9934	[0.000]
7	-0.0154		-0.0678	45.0549	[0.000]
8	-0.0322		-0.0470	45.3264	[0.000]
9	-0.0902		-0.0968	47.4595	[0.000]
10	-0.0203		0.0306	47.5678	[0.000]
11	-0.0734		-0.0544	48.9926	[0.000]
12	0.0432		0.1212	49.4873	[0.000]
13	0.0340		0.0393	49.7956	[0.000]
14	-0.0139		-0.0162	49.8471	[0.000]
15	0.1070	*	0.1290	52.9276	[0.000]
16	0.0587		-0.0209	53.8602	[0.000]
17	-0.0291		-0.0949	54.0904	[0.000]
18	0.0181		0.0005	54.1798	[0.000]
19	0.0178		-0.0099	54.2661	[0.000]
20	-0.0558		-0.1012	55.1226	[0.000]



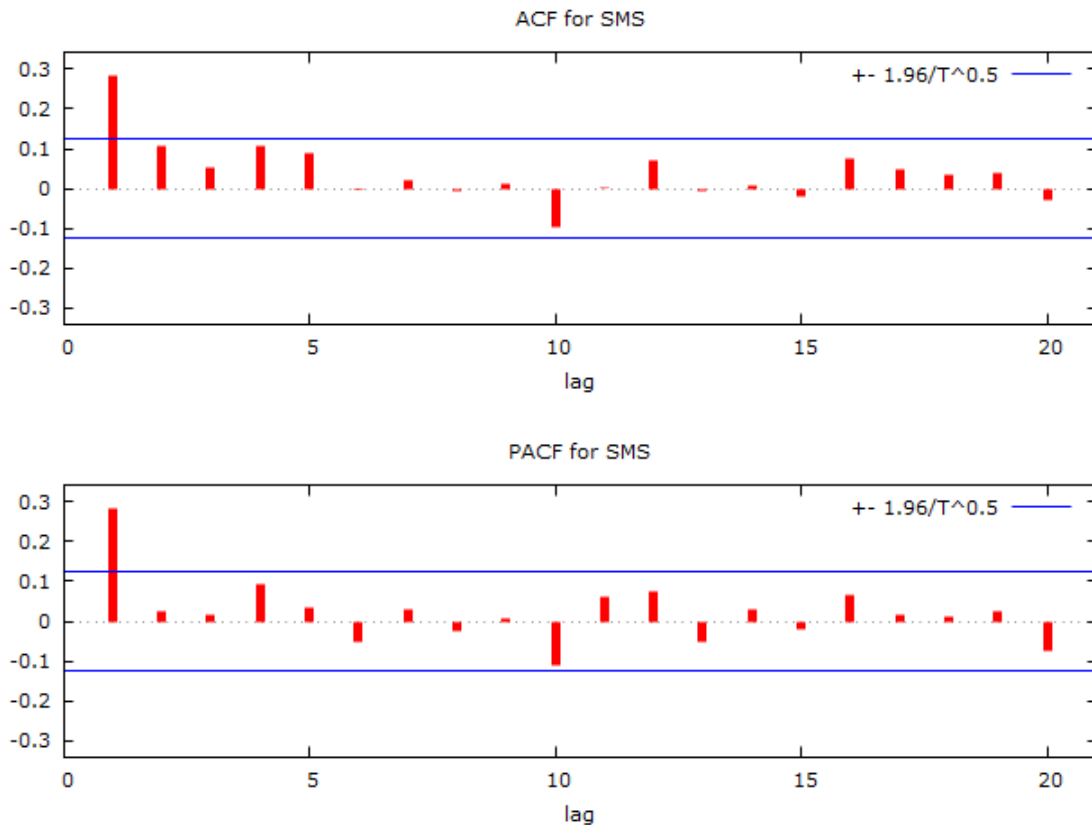
Διάγραμμα 14

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SHB στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for SHB				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	
1	0.1650 ***	0.1650 ***	6.9193	[0.009]
2	0.0243	-0.0030	7.0697	[0.029]
3	0.0855	0.0843	8.9410	[0.030]
4	-0.0132	-0.0423	8.9854	[0.061]
5	-0.0033	0.0054	8.9882	[0.110]
6	-0.0834	-0.0941	10.7893	[0.095]
7	-0.0082	0.0273	10.8068	[0.147]
8	-0.0849	-0.0939	12.6920	[0.123]
9	-0.0756	-0.0307	14.1898	[0.116]
10	-0.0620	-0.0557	15.2039	[0.125]
11	-0.0585	-0.0234	16.1108	[0.137]
12	0.1046 *	0.1200 *	19.0194	[0.088]
13	0.0560	0.0309	19.8562	[0.099]
14	0.0041	-0.0172	19.8608	[0.135]
15	0.0401	0.0154	20.2931	[0.161]
16	0.0705	0.0506	21.6351	[0.155]
17	-0.0030	-0.0383	21.6376	[0.199]
18	0.0050	0.0171	21.6443	[0.248]
19	0.0195	-0.0047	21.7482	[0.297]
20	-0.0547	-0.0477	22.5703	[0.310]



Διάγραμμα 15				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SMS στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for SMS				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0.2833 ***	0.2833 ***	20.3822	[0.000]
2	0.1052 *	0.0271	23.2042	[0.000]
3	0.0512	0.0158	23.8758	[0.000]
4	0.1072 *	0.0939	26.8309	[0.000]
5	0.0873	0.0344	28.7961	[0.000]
6	-0.0026	-0.0511	28.7978	[0.000]
7	0.0207	0.0280	28.9090	[0.000]
8	-0.0049	-0.0250	28.9152	[0.000]
9	0.0111	0.0062	28.9474	[0.001]
10	-0.0974	-0.1086 *	31.4473	[0.000]
11	0.0021	0.0626	31.4485	[0.001]
12	0.0717	0.0737	32.8135	[0.001]

13	-0.0075	-0.0540	32.8286	[0.002]
14	0.0064	0.0308	32.8395	[0.003]
15	-0.0219	-0.0185	32.9688	[0.005]
16	0.0743	0.0672	34.4615	[0.005]
17	0.0496	0.0159	35.1288	[0.006]
18	0.0357	0.0121	35.4756	[0.008]
19	0.0372	0.0264	35.8546	[0.011]
20	-0.0284	-0.0743	36.0766	[0.015]



Διάγραμμα 16

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SMB στην Αγγλία

Autocorrelationfunction for SMB

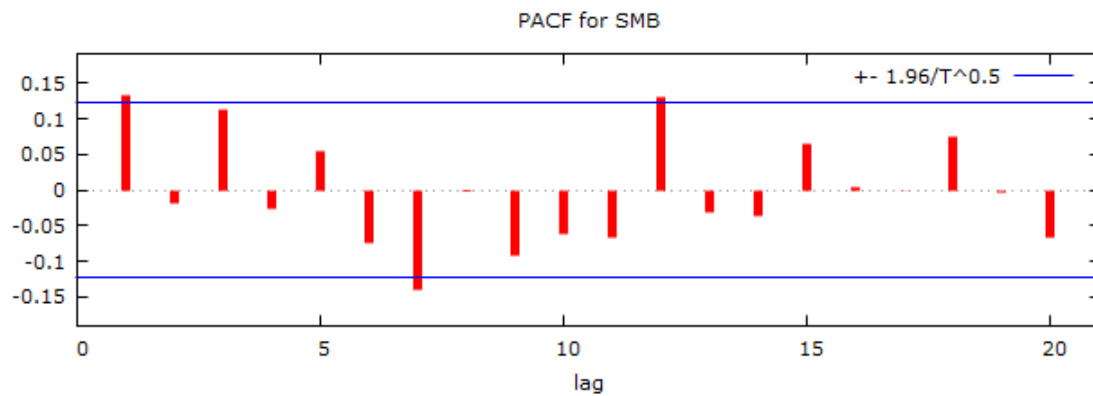
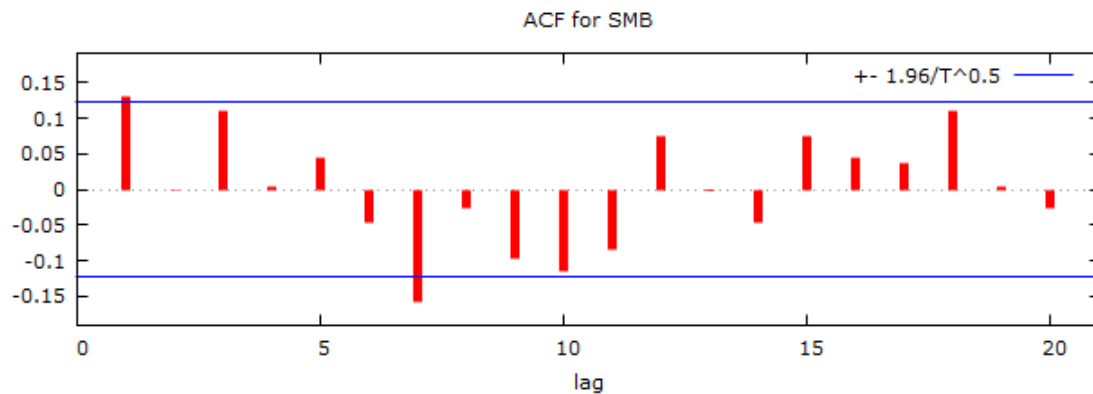
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

using standard error $1/T^{0.5}$

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
-----	-----	------	-------------------

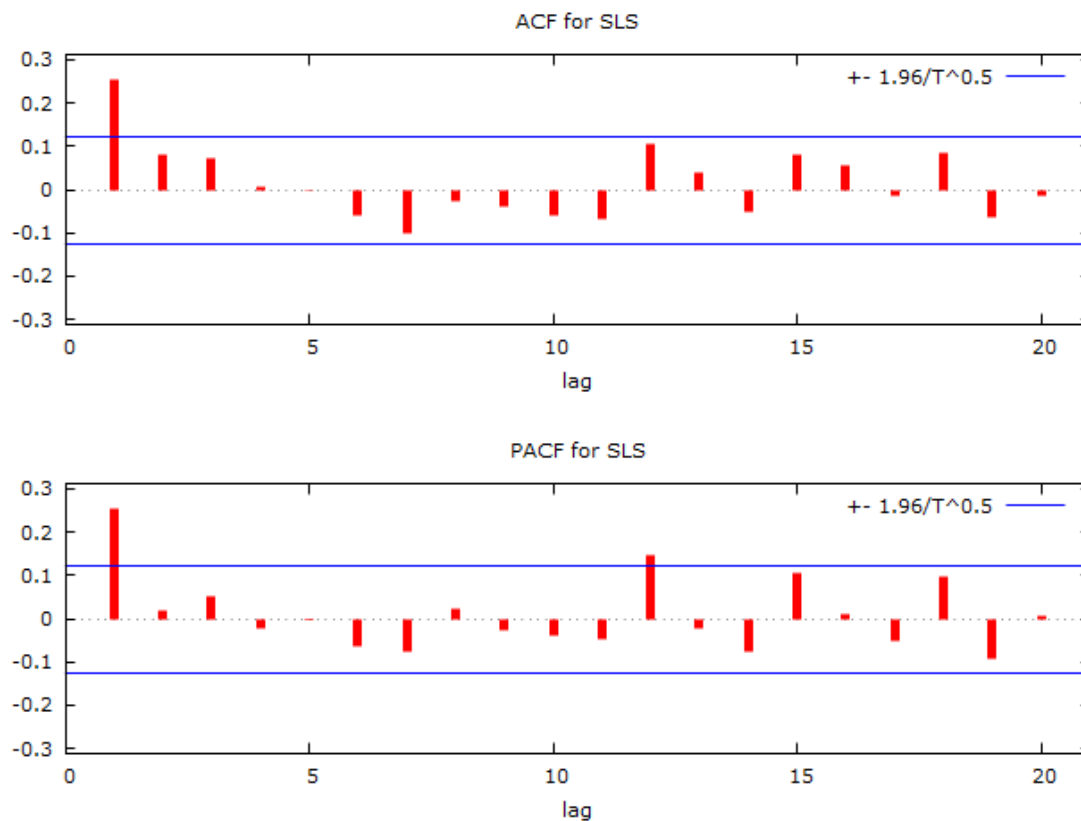
1	0.1318 **	0.1318 **	4.4099 [0.036]
---	-----------	-----------	----------------

2	-0.0010	-0.0187	4.4102	[0.110]
3	0.1090 *	0.1136 *	7.4520	[0.059]
4	0.0037	-0.0270	7.4555	[0.114]
5	0.0456	0.0542	7.9919	[0.157]
6	-0.0465	-0.0755	8.5533	[0.200]
7	-0.1571 **	-0.1402 **	14.9735	[0.036]
8	-0.0276	-0.0017	15.1722	[0.056]
9	-0.0979	-0.0926	17.6878	[0.039]
10	-0.1140 *	-0.0632	21.1121	[0.020]
11	-0.0854	-0.0670	23.0408	[0.017]
12	0.0752	0.1312 **	24.5446	[0.017]
13	-0.0019	-0.0303	24.5456	[0.026]
14	-0.0468	-0.0370	25.1333	[0.033]
15	0.0737	0.0658	26.5940	[0.032]
16	0.0453	0.0037	27.1485	[0.040]
17	0.0361	-0.0003	27.5021	[0.051]
18	0.1106 *	0.0753	30.8378	[0.030]
19	0.0030	-0.0038	30.8403	[0.042]
20	-0.0274	-0.0670	31.0472	[0.055]



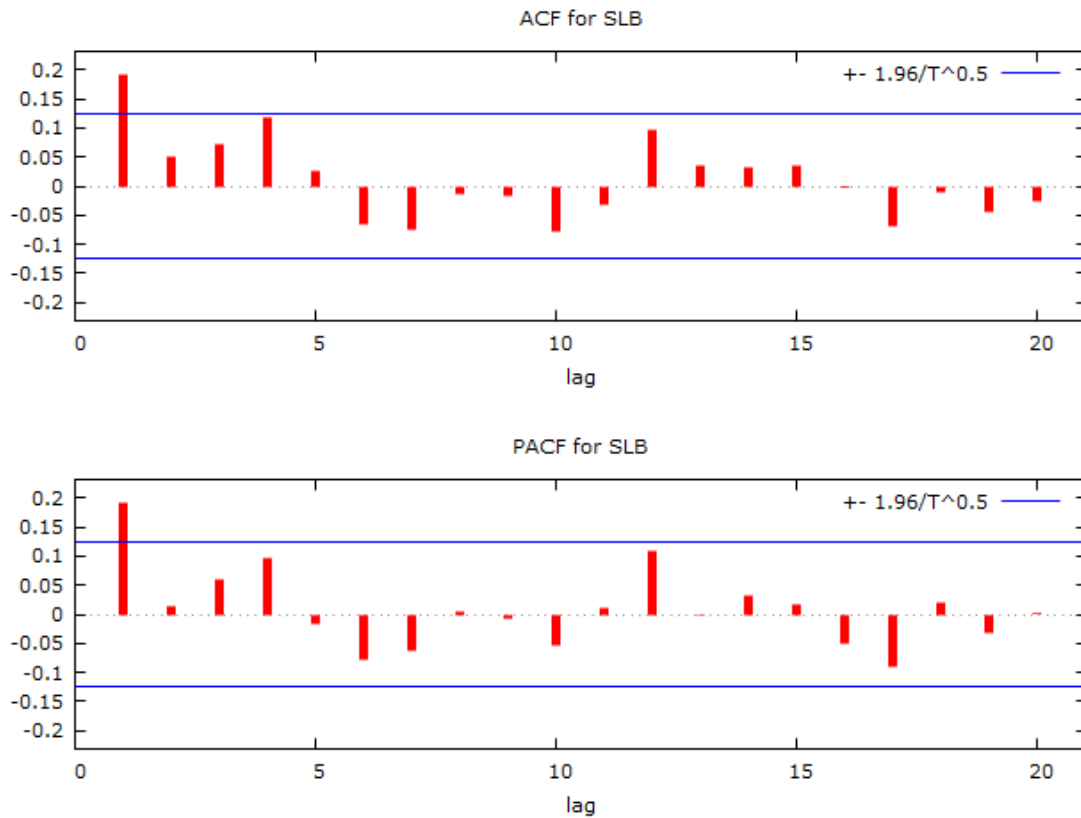
Διάγραμμα 17

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SLS στην Αγγλία			
Autocorrelationfunction for SLS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.2542 ***	0.2542 ***	16.4148 [0.000]
2	0.0818	0.0183	18.1205 [0.000]
3	0.0720	0.0502	19.4492 [0.000]
4	0.0085	-0.0243	19.4678 [0.001]
5	-0.0011	-0.0023	19.4681 [0.002]
6	-0.0582	-0.0638	20.3451 [0.002]
7	-0.1005	-0.0751	22.9726 [0.002]
8	-0.0257	0.0230	23.1449 [0.003]
9	-0.0393	-0.0271	23.5497 [0.005]
10	-0.0617	-0.0397	24.5536 [0.006]
11	-0.0682	-0.0464	25.7839 [0.007]
12	0.1035	0.1475 **	28.6307 [0.004]
13	0.0390	-0.0226	29.0361 [0.006]
14	-0.0535	-0.0767	29.8024 [0.008]
15	0.0812	0.1070 *	31.5772 [0.007]
16	0.0539	0.0093	32.3621 [0.009]
17	-0.0140	-0.0532	32.4150 [0.013]
18	0.0846	0.0981	34.3644 [0.011]
19	-0.0633	-0.0917	35.4611 [0.012]
20	-0.0143	0.0060	35.5173 [0.018]



Διάγραμμα 18				
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SLB στην Αγγλία				
Autocorrelationfunction for SLB				
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels				
using standard error $1/T^{0.5}$				
LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0.1905 ***	0.1905 ***	9.2151	[0.002]
2	0.0501	0.0144	9.8557	[0.007]
3	0.0706	0.0606	11.1308	[0.011]
4	0.1170 *	0.0960	14.6516	[0.005]
5	0.0256	-0.0171	14.8201	[0.011]
6	-0.0657	-0.0794	15.9399	[0.014]
7	-0.0751	-0.0642	17.4080	[0.015]
8	-0.0130	0.0036	17.4521	[0.026]
9	-0.0180	-0.0068	17.5371	[0.041]
10	-0.0779	-0.0535	19.1348	[0.039]
11	-0.0309	0.0101	19.3873	[0.054]
12	0.0974	0.1103 *	21.9068	[0.039]
13	0.0342	-0.0012	22.2183	[0.052]

14	0.0327	0.0329	22.5043 [0.069]
15	0.0347	0.0154	22.8291 [0.088]
16	-0.0023	-0.0496	22.8306 [0.118]
17	-0.0695	-0.0908	24.1396 [0.116]
18	-0.0101	0.0194	24.1673 [0.150]
19	-0.0436	-0.0320	24.6870 [0.171]
20	-0.0258	0.0020	24.8700 [0.206]



Διάγραμμα 19

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BHS στις Ηνωμένες Πολιτείες

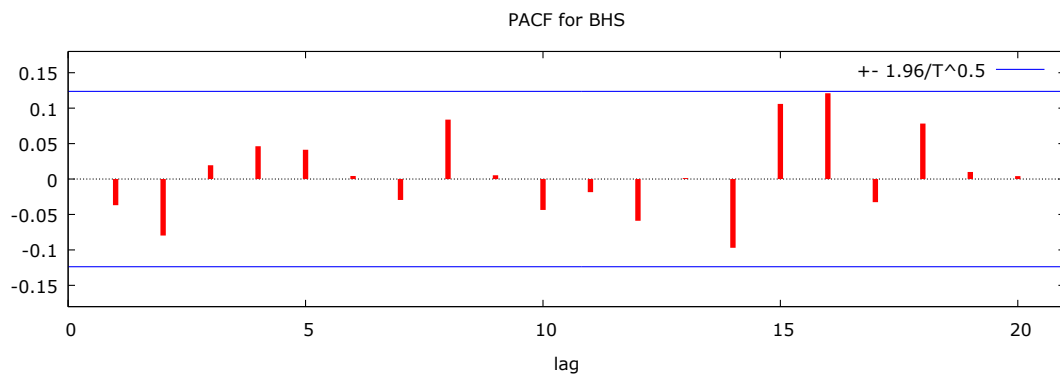
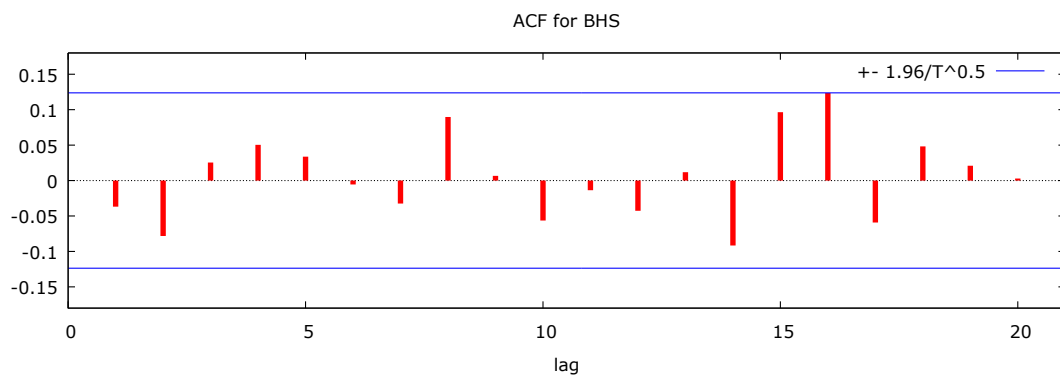
Autocorrelation function for BHS

***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

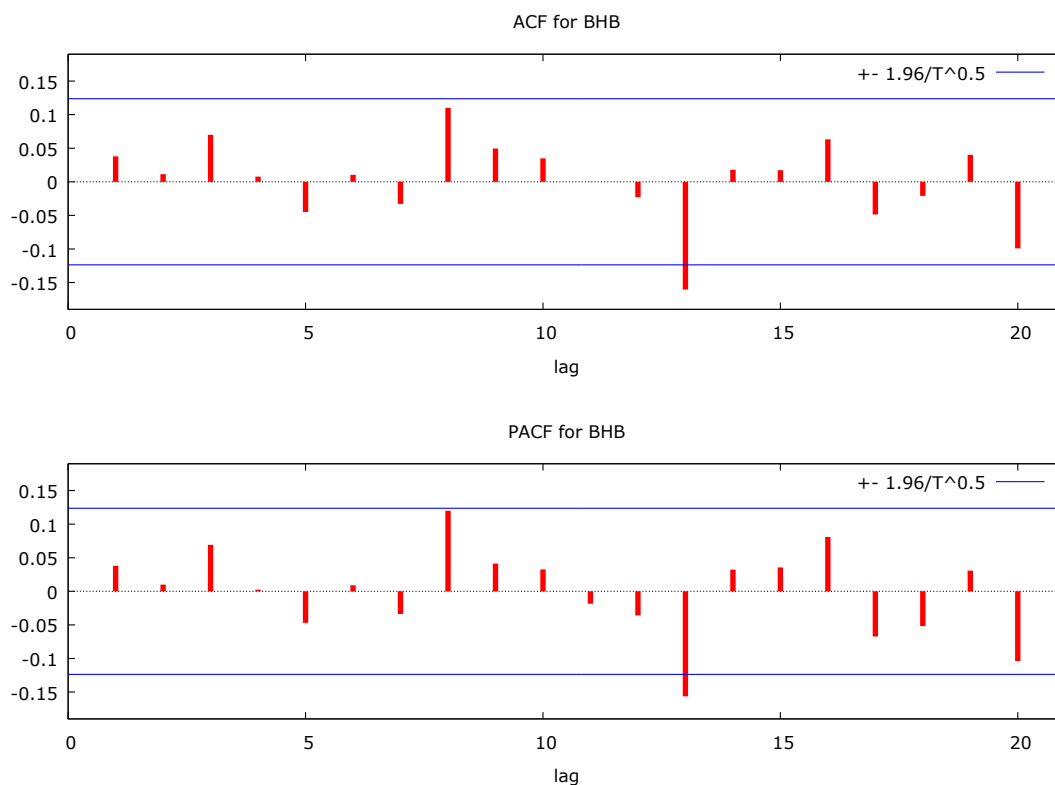
using standard error $1/T^{0.5}$

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]

1	-0.0368	-0.0368	0.3448	[0.557]
2	-0.0782	-0.0797	1.9048	[0.386]
3	0.0254	0.0195	2.0695	[0.558]
4	0.0504	0.0462	2.7215	[0.605]
5	0.0337	0.0413	3.0141	[0.698]
6	-0.0056	0.0044	3.0221	[0.806]
7	-0.0324	-0.0295	3.2960	[0.856]
8	0.0897	0.0838	5.3975	[0.714]
9	0.0066	0.0053	5.4089	[0.797]
10	-0.0564	-0.0436	6.2482	[0.794]
11	-0.0136	-0.0185	6.2973	[0.853]
12	-0.0427	-0.0589	6.7818	[0.872]
13	0.0118	0.0014	6.8187	[0.911]
14	-0.0917	-0.0970	9.0695	[0.827]
15	0.0964	0.1060 *	11.5722	[0.711]
16	0.1235 *	0.1210 *	15.6948	[0.474]
17	-0.0592	-0.0326	16.6472	[0.479]
18	0.0481	0.0783	17.2786	[0.504]
19	0.0209	0.0100	17.3977	[0.563]
20	0.0029	0.0041	17.4000	[0.627]



Διάγραμμα 20			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BHB στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for BHB			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0379	0.0379	0.3645 [0.546]
2	0.0114	0.0099	0.3974 [0.820]
3	0.0699	0.0692	1.6490 [0.648]
4	0.0077	0.0025	1.6644 [0.797]
5	-0.0450	-0.0470	2.1872 [0.823]
6	0.0104	0.0090	2.2154 [0.899]
7	-0.0330	-0.0338	2.4983 [0.927]
8	0.1101 *	0.1199 *	5.6646 [0.685]
9	0.0495	0.0413	6.3078 [0.709]
10	0.0349	0.0326	6.6295 [0.760]
11	0.0004	-0.0185	6.6295 [0.828]
12	-0.0230	-0.0359	6.7703 [0.872]
13	-0.1604 **	-0.1564 **	13.6333 [0.400]
14	0.0179	0.0323	13.7193 [0.471]
15	0.0173	0.0355	13.7998 [0.541]
16	0.0633	0.0809	14.8818 [0.533]
17	-0.0486	-0.0673	15.5239 [0.558]
18	-0.0210	-0.0518	15.6439 [0.617]
19	0.0401	0.0308	16.0851 [0.652]
20	-0.0992	-0.1039	18.7876 [0.536]



Διάγραμμα 21

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BMB στις Ηνωμένες Πολιτείες

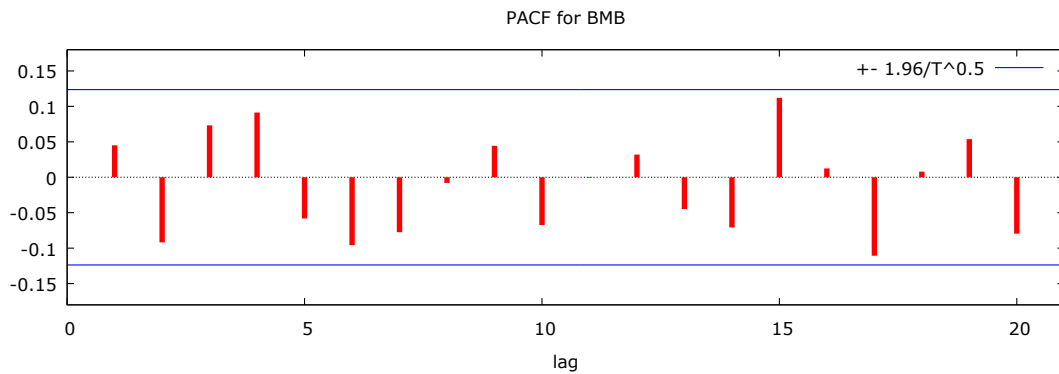
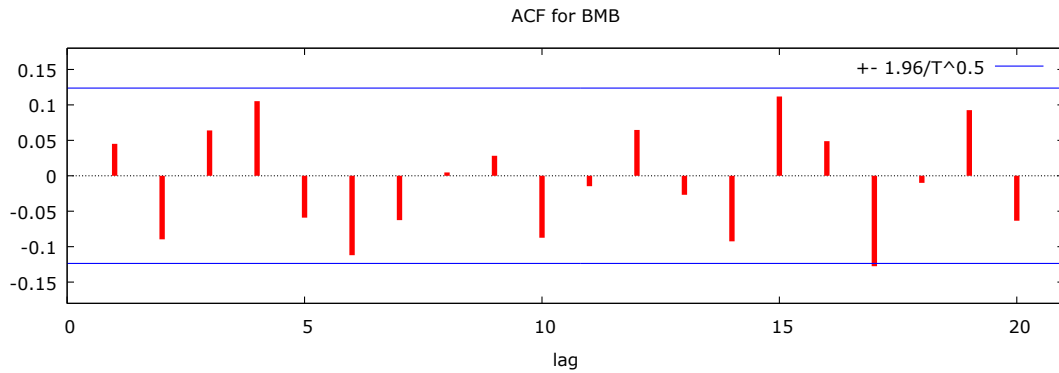
Autocorrelation function for BMB

***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

using standard error $1/T^{0.5}$

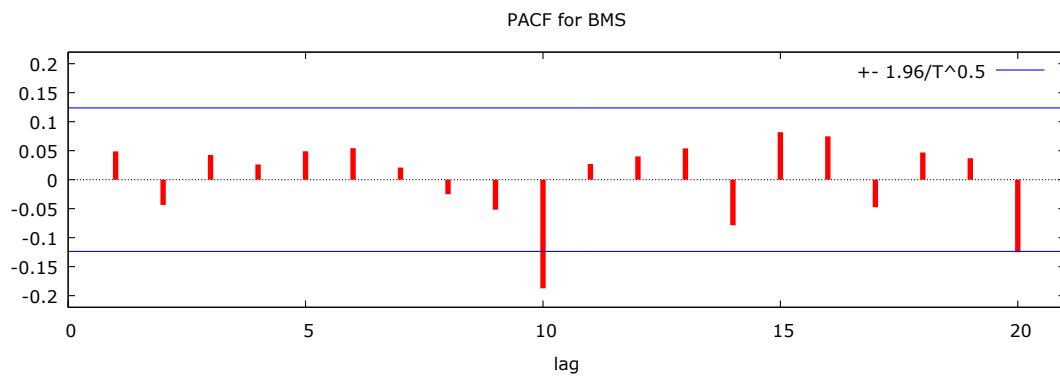
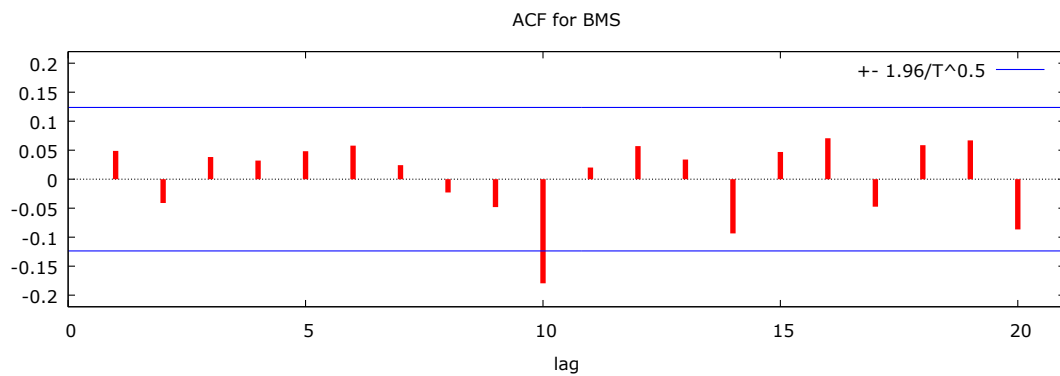
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0451	0.0451	0.5163 [0.472]
2	-0.0896	-0.0918	2.5651 [0.277]
3	0.0640	0.0733	3.6126 [0.306]
4	0.1053 *	0.0913	6.4627 [0.167]
5	-0.0591	-0.0581	7.3635 [0.195]
6	-0.1120 *	-0.0957	10.6168 [0.101]
7	-0.0626	-0.0775	11.6360 [0.113]
8	0.0047	-0.0079	11.6417 [0.168]
9	0.0282	0.0443	11.8502 [0.222]
10	-0.0875	-0.0674	13.8667 [0.179]
11	-0.0147	-0.0009	13.9241 [0.237]
12	0.0646	0.0320	15.0344 [0.240]
13	-0.0268	-0.0449	15.2266 [0.293]
14	-0.0925	-0.0708	17.5189 [0.230]

15	0.1118 *	0.1121 *	20.8820	[0.141]
16	0.0489	0.0125	21.5268	[0.159]
17	-0.1276 **	-0.1106 *	25.9450	[0.075]
18	-0.0100	0.0080	25.9721	[0.100]
19	0.0926	0.0538	28.3199	[0.077]
20	-0.0634	-0.0795	29.4260	[0.080]

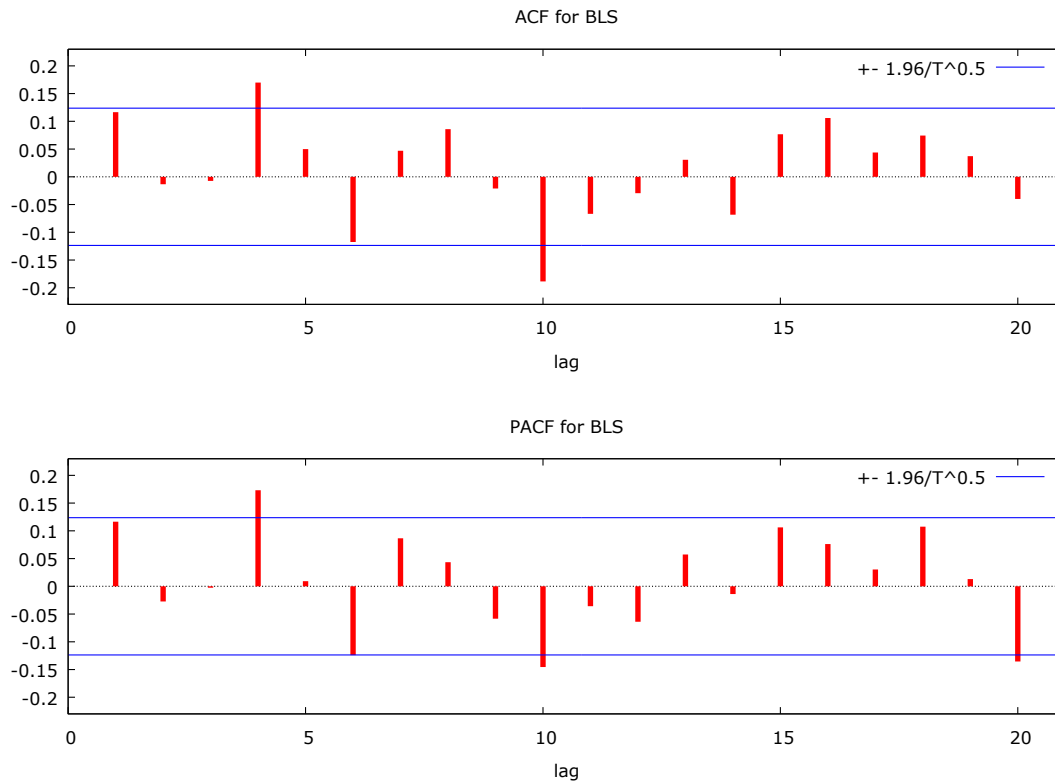


Διάγραμμα 22			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BMS στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for BMS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0488	0.0488	0.6042 [0.437]

2	-0.0411	-0.0436	1.0351	[0.596]
3	0.0382	0.0426	1.4083	[0.704]
4	0.0321	0.0263	1.6733	[0.796]
5	0.0482	0.0489	2.2721	[0.810]
6	0.0578	0.0543	3.1391	[0.791]
7	0.0242	0.0209	3.2917	[0.857]
8	-0.0229	-0.0250	3.4292	[0.905]
9	-0.0481	-0.0516	4.0367	[0.909]
10	-0.1795 ***	-0.1873 ***	12.5288	[0.251]
11	0.0200	0.0270	12.6352	[0.318]
12	0.0570	0.0401	13.4987	[0.334]
13	0.0339	0.0540	13.8047	[0.388]
14	-0.0935	-0.0786	16.1460	[0.305]
15	0.0470	0.0819	16.7392	[0.335]
16	0.0706	0.0747	18.0860	[0.319]
17	-0.0474	-0.0474	18.6954	[0.346]
18	0.0586	0.0468	19.6322	[0.354]
19	0.0669	0.0369	20.8565	[0.345]
20	-0.0867	-0.1251 **	22.9214	[0.293]



Διάγραμμα 23			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BLS στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for BLS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.1165 *	0.1165 *	3.4477 [0.063]
2	-0.0134	-0.0273	3.4935 [0.174]
3	-0.0073	-0.0026	3.5072 [0.320]
4	0.1699 ***	0.1732 ***	10.9256 [0.027]
5	0.0499	0.0093	11.5684 [0.041]
6	-0.1175 *	-0.1240 **	15.1468 [0.019]
7	0.0470	0.0865	15.7206 [0.028]
8	0.0859	0.0435	17.6487 [0.024]
9	-0.0210	-0.0584	17.7649 [0.038]
10	-0.1886 ***	-0.1455 **	27.1395 [0.002]
11	-0.0668	-0.0359	28.3187 [0.003]
12	-0.0295	-0.0639	28.5504 [0.005]
13	0.0307	0.0574	28.8017 [0.007]
14	-0.0683	-0.0140	30.0529 [0.008]
15	0.0767	0.1062 *	31.6351 [0.007]
16	0.1060 *	0.0762	34.6707 [0.004]
17	0.0438	0.0303	35.1917 [0.006]
18	0.0744	0.1075 *	36.6991 [0.006]
19	0.0372	0.0131	37.0780 [0.008]
20	-0.0400	-0.1355 **	37.5170 [0.010]



Διάγραμμα 24

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο BLB στις Ηνωμένες Πολιτείες

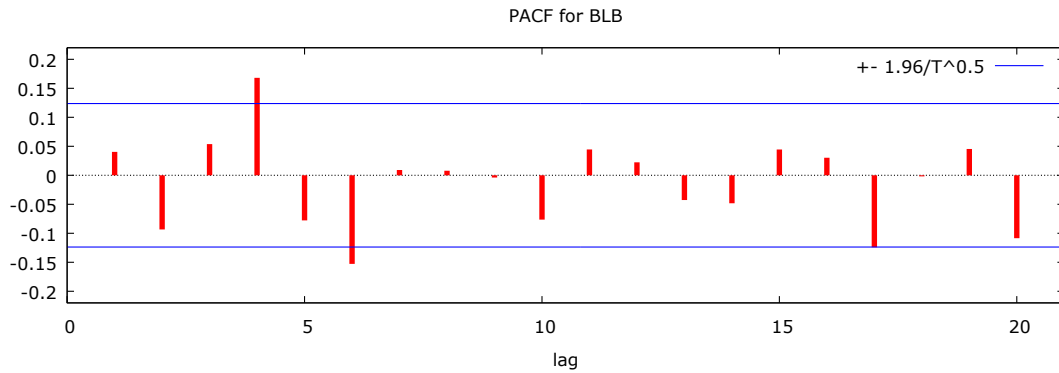
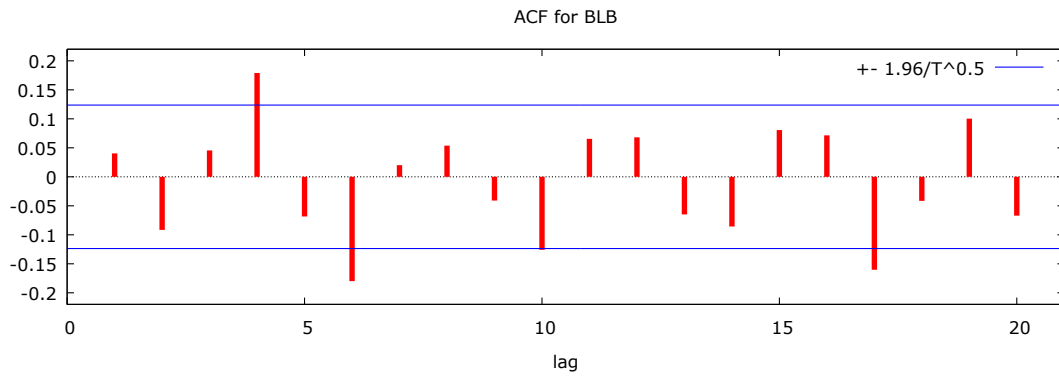
Autocorrelation function for BLB

***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

using standard error $1/T^{0.5}$

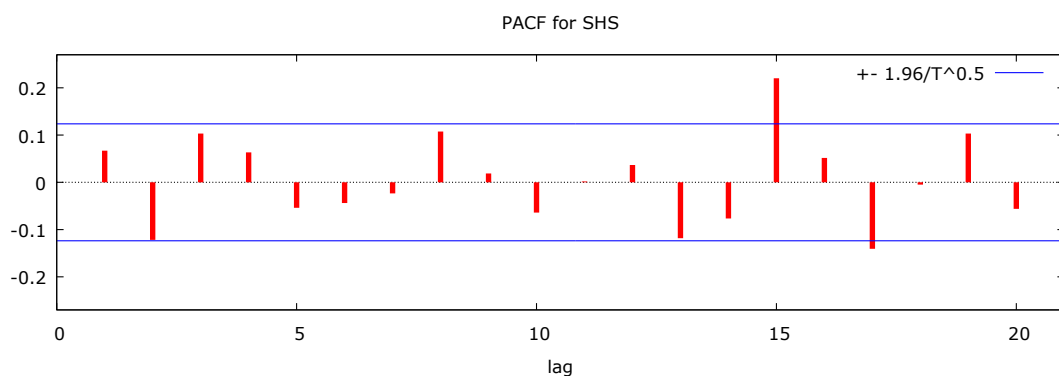
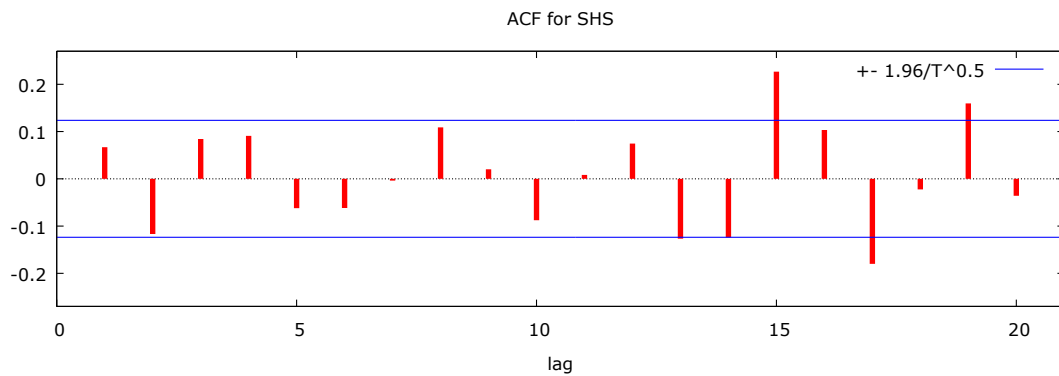
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0403	0.0403	0.4134 [0.520]
2	-0.0916	-0.0933	2.5514 [0.279]
3	0.0454	0.0538	3.0802 [0.379]
4	0.1790 ***	0.1680 ***	11.3171 [0.023]
5	-0.0684	-0.0777	12.5243 [0.028]
6	-0.1798 ***	-0.1527 **	20.9065 [0.002]
7	0.0201	0.0091	21.0116 [0.004]
8	0.0538	0.0079	21.7668 [0.005]
9	-0.0409	-0.0038	22.2057 [0.008]
10	-0.1259 **	-0.0763	26.3846 [0.003]
11	0.0655	0.0446	27.5181 [0.004]
12	0.0681	0.0224	28.7489 [0.004]

13	-0.0649	-0.0426	29.8715	[0.005]
14	-0.0857	-0.0482	31.8388	[0.004]
15	0.0806	0.0445	33.5883	[0.004]
16	0.0714	0.0303	34.9678	[0.004]
17	-0.1603 **	-0.1241 **	41.9445	[0.001]
18	-0.0415	-0.0018	42.4140	[0.001]
19	0.1003	0.0454	45.1670	[0.001]
20	-0.0670	-0.1085 *	46.4002	[0.001]

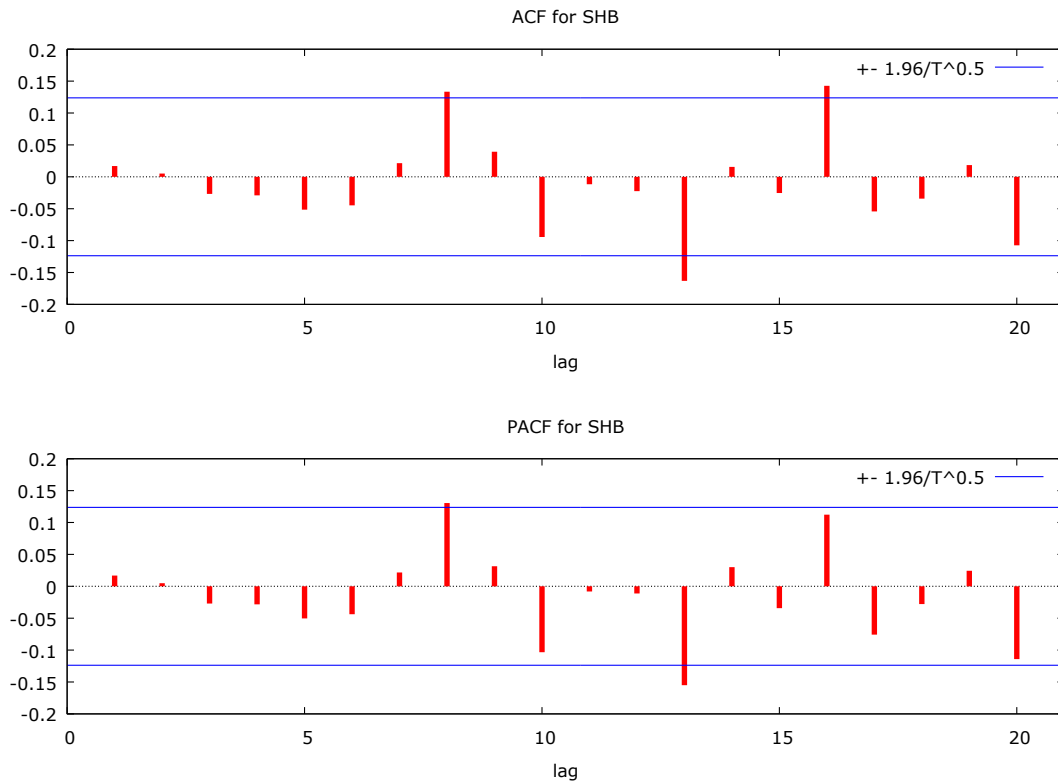


Διάγραμμα 25			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SHS στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for SHS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error 1/T^0.5			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0669	0.0669	1.1373 [0.286]
2	-0.1168 *	-0.1218 *	4.6151 [0.100]
3	0.0843	0.1032	6.4346 [0.092]

4	0.0909	0.0633	8.5568	[0.073]
5	-0.0621	-0.0539	9.5520	[0.089]
6	-0.0618	-0.0438	10.5424	[0.104]
7	-0.0038	-0.0235	10.5461	[0.160]
8	0.1088 *	0.1075 *	13.6421	[0.092]
9	0.0201	0.0187	13.7481	[0.132]
10	-0.0876	-0.0640	15.7706	[0.106]
11	0.0083	0.0018	15.7886	[0.149]
12	0.0746	0.0366	17.2665	[0.140]
13	-0.1266 **	-0.1183 *	21.5446	[0.063]
14	-0.1241 **	-0.0765	25.6720	[0.028]
15	0.2268 ***	0.2202 ***	39.5129	[0.001]
16	0.1033	0.0516	42.3961	[0.000]
17	-0.1799 ***	-0.1407 **	51.1831	[0.000]
18	-0.0224	-0.0049	51.3198	[0.000]
19	0.1595 **	0.1032	58.2857	[0.000]
20	-0.0359	-0.0561	58.6391	[0.000]

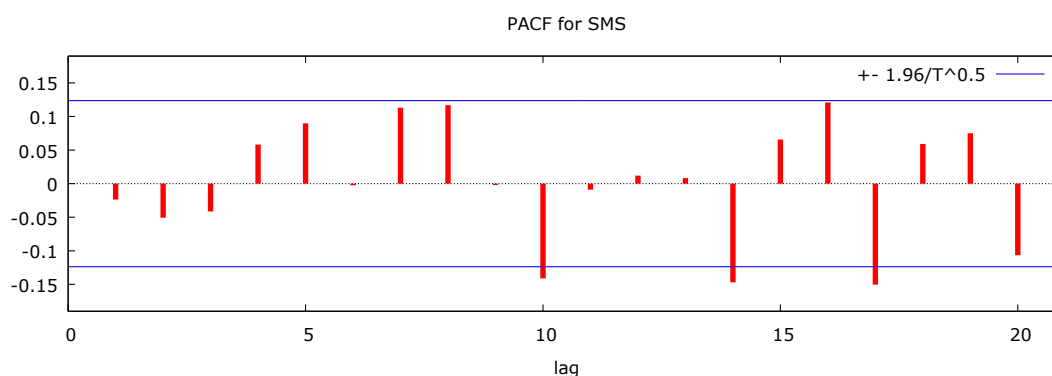
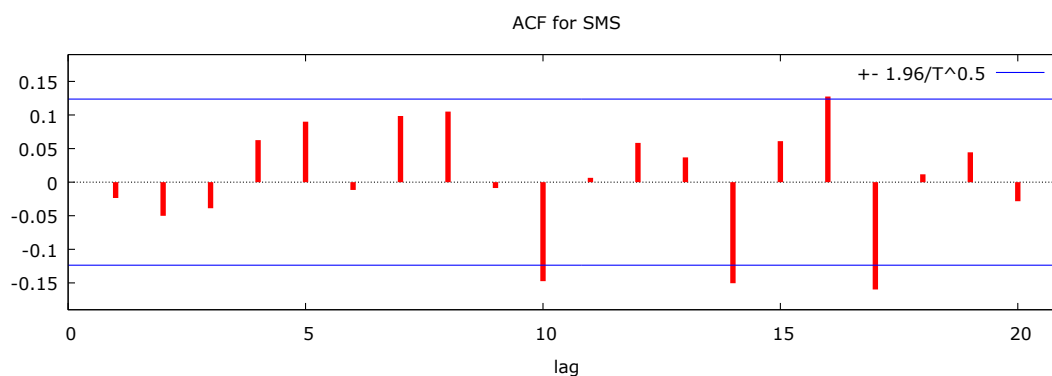


Διάγραμμα 26			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SHB στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for SHB			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0169	0.0169	0.0722 [0.788]
2	0.0052	0.0049	0.0790 [0.961]
3	-0.0268	-0.0270	0.2630 [0.967]
4	-0.0291	-0.0283	0.4810 [0.975]
5	-0.0515	-0.0503	1.1646 [0.948]
6	-0.0447	-0.0437	1.6830 [0.946]
7	0.0214	0.0217	1.8019 [0.970]
8	0.1334 **	0.1306 **	6.4529 [0.597]
9	0.0393	0.0314	6.8577 [0.652]
10	-0.0944	-0.1033	9.2065 [0.513]
11	-0.0117	-0.0081	9.2424 [0.600]
12	-0.0225	-0.0112	9.3765 [0.670]
13	-0.1631 ***	-0.1550 **	16.4737 [0.224]
14	0.0156	0.0300	16.5386 [0.282]
15	-0.0254	-0.0342	16.7121 [0.336]
16	0.1426 **	0.1123 *	22.2079 [0.137]
17	-0.0542	-0.0758	23.0065 [0.149]
18	-0.0342	-0.0278	23.3257 [0.178]
19	0.0184	0.0244	23.4184 [0.219]
20	-0.1074 *	-0.1141 *	26.5877 [0.147]



Διάγραμμα 27			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SMS στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for SMS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0.0236	-0.0236	0.1416 [0.707]
2	-0.0501	-0.0507	0.7819 [0.676]
3	-0.0389	-0.0414	1.1687 [0.761]
4	0.0625	0.0582	2.1744 [0.704]
5	0.0901	0.0898	4.2680 [0.512]
6	-0.0116	-0.0024	4.3030 [0.636]
7	0.0985	0.1131 *	6.8295 [0.447]
8	0.1051 *	0.1169 *	9.7161 [0.286]
9	-0.0087	-0.0020	9.7361 [0.372]
10	-0.1474 **	-0.1412 **	15.4648 [0.116]
11	0.0064	-0.0089	15.4757 [0.162]

12	0.0585	0.0120	16.3842	[0.174]
13	0.0368	0.0083	16.7462	[0.211]
14	-0.1505 **	-0.1470 **	22.8149	[0.063]
15	0.0610	0.0657	23.8175	[0.068]
16	0.1275 **	0.1209 *	28.2077	[0.030]
17	-0.1598 **	-0.1503 **	35.1393	[0.006]
18	0.0117	0.0591	35.1766	[0.009]
19	0.0444	0.0750	35.7167	[0.011]
20	-0.0283	-0.1065 *	35.9375	[0.016]



Διάγραμμα 28

Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SMB στις Ηνωμένες Πολιτείες

Autocorrelation function for SMB

***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels

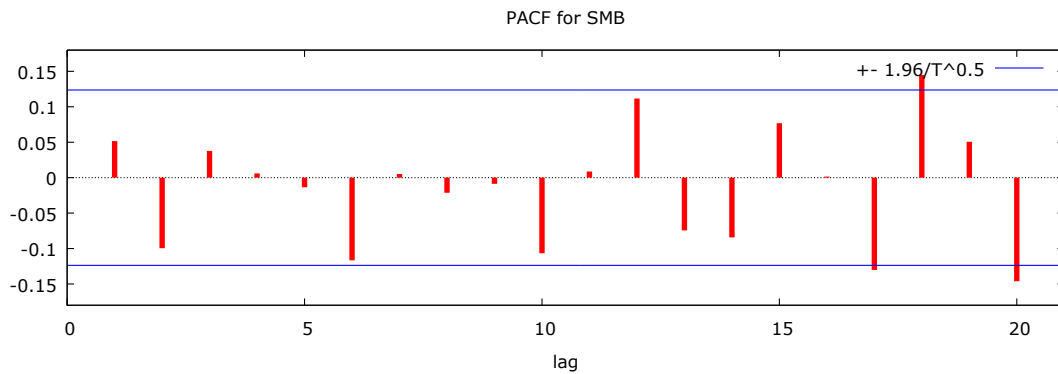
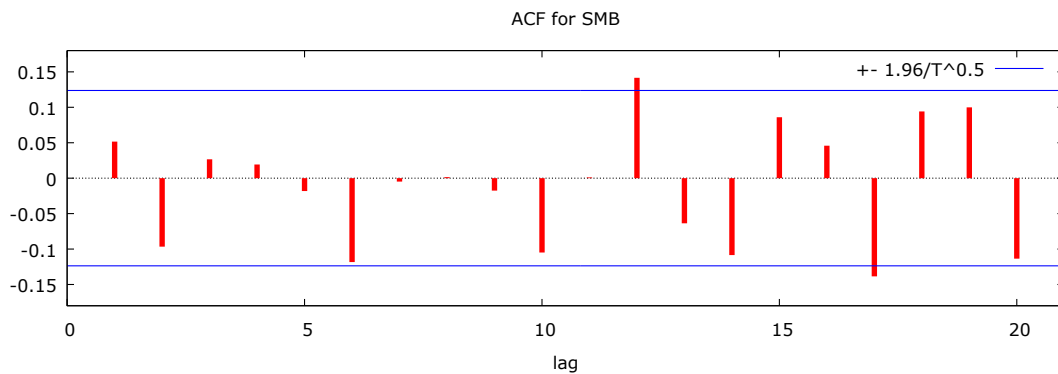
using standard error $1/T^{0.5}$

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
-----	-----	------	-------------------

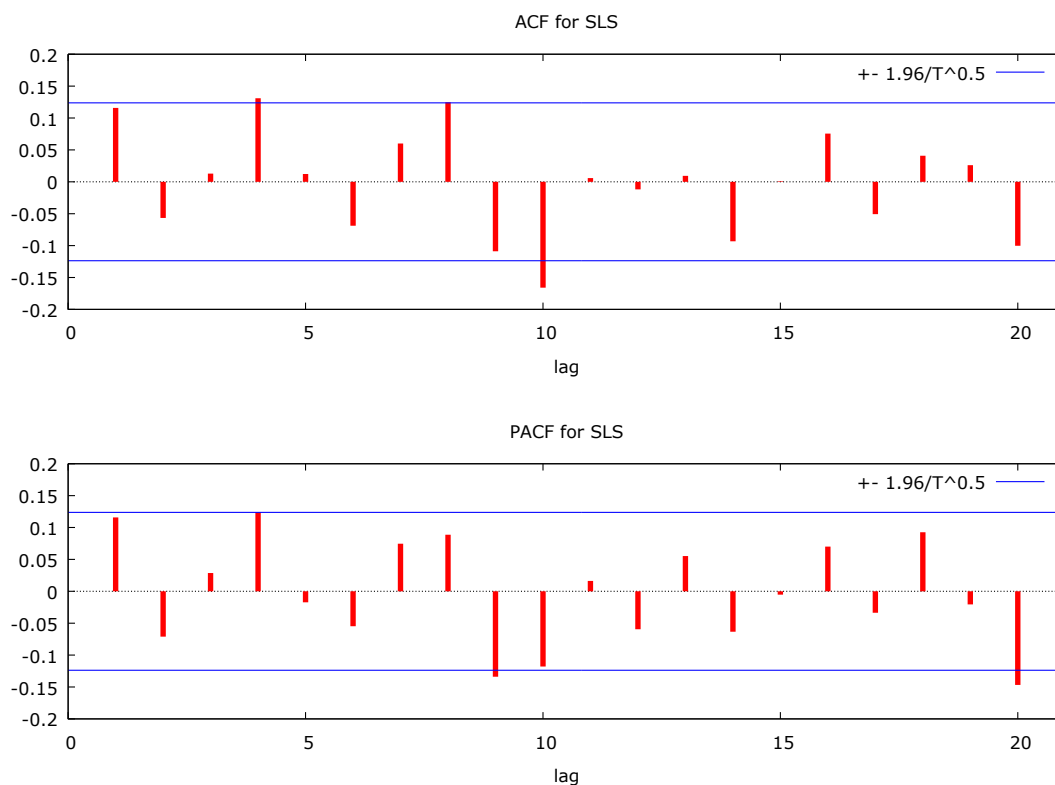
1	0.0516	0.0516	0.6761 [0.411]
---	--------	--------	----------------

2	-0.0966	-0.0995	3.0552 [0.217]
---	---------	---------	----------------

3	0.0266	0.0377	3.2365	[0.357]
4	0.0193	0.0060	3.3320	[0.504]
5	-0.0182	-0.0135	3.4171	[0.636]
6	-0.1184 *	-0.1166 *	7.0505	[0.316]
7	-0.0048	0.0052	7.0567	[0.423]
8	0.0014	-0.0213	7.0572	[0.530]
9	-0.0176	-0.0088	7.1381	[0.623]
10	-0.1049 *	-0.1066 *	10.0368	[0.437]
11	0.0010	0.0086	10.0371	[0.527]
12	0.1416 **	0.1116 *	15.3669	[0.222]
13	-0.0637	-0.0744	16.4485	[0.226]
14	-0.1085 *	-0.0843	19.6023	[0.143]
15	0.0860	0.0768	21.5921	[0.119]
16	0.0458	0.0015	22.1596	[0.138]
17	-0.1386 **	-0.1302 **	27.3691	[0.053]
18	0.0942	0.1450 **	29.7852	[0.040]
19	0.0999	0.0507	32.5175	[0.027]
20	-0.1136 *	-0.1461 **	36.0625	[0.015]

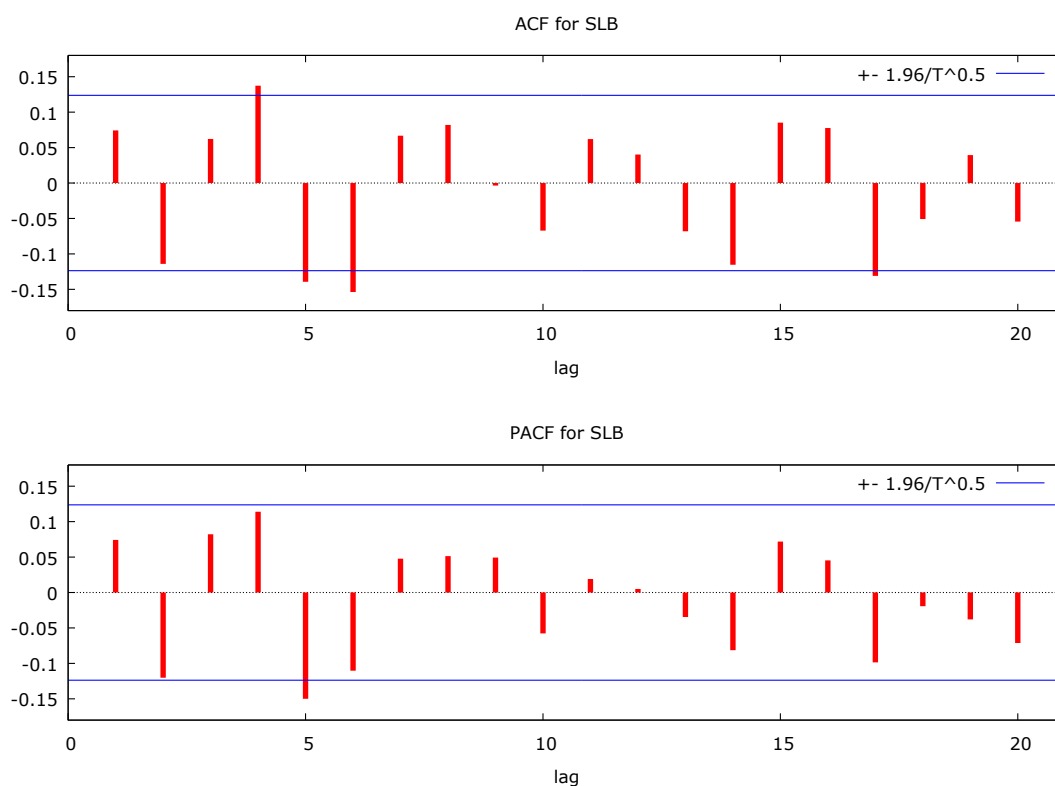


Διάγραμμα 29			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SLS στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for SLS			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.1158 *	0.1158 *	3.4075 [0.065]
2	-0.0567	-0.0710	4.2265 [0.121]
3	0.0128	0.0286	4.2687 [0.234]
4	0.1310 **	0.1242 **	8.6801 [0.070]
5	0.0122	-0.0172	8.7187 [0.121]
6	-0.0688	-0.0547	9.9464 [0.127]
7	0.0600	0.0746	10.8847 [0.144]
8	0.1247 **	0.0887	14.9487 [0.060]
9	-0.1089 *	-0.1339 **	18.0625 [0.034]
10	-0.1660 ***	-0.1179 *	25.3193 [0.005]
11	0.0058	0.0163	25.3283 [0.008]
12	-0.0119	-0.0595	25.3657 [0.013]
13	0.0093	0.0552	25.3887 [0.021]
14	-0.0932	-0.0634	27.7186 [0.016]
15	0.0009	-0.0052	27.7188 [0.023]
16	0.0755	0.0701	29.2609 [0.022]
17	-0.0507	-0.0336	29.9592 [0.027]
18	0.0409	0.0926	30.4145 [0.034]
19	0.0260	-0.0206	30.5999 [0.045]
20	-0.1003	-0.1467 **	33.3661 [0.031]



Διάγραμμα 30			
Κορελόγραμμα Τετραγωνικών Καταλοίπων για το Χαρτοφυλάκιο SLB στις Ηνωμένες Πολιτείες			
Autocorrelation function for SLB			
***, **, * indicate significance at the 1%, 5%, 10% levels			
using standard error $1/T^{0.5}$			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0.0742	0.0742	1.3985 [0.237]
2	-0.1140 *	-0.1202 *	4.7152 [0.095]
3	0.0621	0.0822	5.7040 [0.127]
4	0.1373 **	0.1139 *	10.5481 [0.032]
5	-0.1393 **	-0.1500 **	15.5580 [0.008]
6	-0.1538 **	-0.1103 *	21.6852 [0.001]
7	0.0668	0.0477	22.8449 [0.002]
8	0.0819	0.0514	24.5997 [0.002]
9	-0.0036	0.0493	24.6031 [0.003]
10	-0.0671	-0.0577	25.7905 [0.004]
11	0.0620	0.0190	26.8078 [0.005]

12	0.0401	0.0050	27.2358	[0.007]
13	-0.0681	-0.0345	28.4719	[0.008]
14	-0.1153 *	-0.0814	32.0346	[0.004]
15	0.0852	0.0719	33.9864	[0.003]
16	0.0776	0.0454	35.6126	[0.003]
17	-0.1310 **	-0.0985	40.2674	[0.001]
18	-0.0508	-0.0193	40.9703	[0.002]
19	0.0394	-0.0379	41.3943	[0.002]
20	-0.0544	-0.0712	42.2093	[0.003]



4.6.6 Επίλυση Προβλημάτων ορισμού της Παλινδρόμησης

Προκειμένου να επιλύσουμε τα προβλήματα ετεροσκεδαστικότητας και αυτοσυσχέτισης που εντοπίσαμε διεξάγοντας τους διαγνωστικούς ελέγχους, εφαρμόσαμε τη μέθοδο Newey-West. Ένας εκτιμητής Newey-West χρησιμοποιείται στην στατιστική και την οικονομετρία για να παρέχει μια εκτίμηση της μήτρας συνδιακύμανσης των παραμέτρων ενός μοντέλου

παλινδρόμησης όταν αυτό το μοντέλο εφαρμόζεται σε καταστάσεις όπου δεν ισχύουν οι τυποποιημένες παραδοχές της ανάλυσης παλινδρόμησης. Σχεδιάστηκε από τον Whitney K. Newey και τον Kenneth D. West το 1987, αν και υπάρχουν αρκετές μεταγενέστερες παραλλαγές. Ο εκτιμητής Newey-West χρησιμοποιείται για να ξεπεράσει την αυτοσυσχέτιση και την ετεροσκεδαστικότητα στους όρους σφάλματος των μοντέλων που βασίζονται σε χρονοσειρές.

Πίνακας 33 - Επεξήγηση Μεταβλητών Πινάκων Παλινδρόμησης	
Ονομασία Χαρτοφυλακίων στους πίνακες παλινδρόμησης	Ονομασία Χαρτοφυλακίων στο κύριο κείμενο
BHS	B/H/S
BHB	B/H/B
BMB	B/M/B
BMS	B/M/S
BLS	B/L/S
BLB	B/L/B
SHS	S/H/S
SHB	S/H/B
SMS	S/M/S
SMB	S/M/B
SLS	S/L/S
SLB	S/L/B
SMB1	SMB (Small minus Big - Παράγοντας Μεγέθους)
HMLforPS	HML (High minus Low - Παράγοντας Αξίας)
RMRF	RM- RF (Συστηματικός Κίνδυνος)

Παλινδρομήσεις για τα Χαρτοφυλάκια την Αγγλία

Πίνακας 34 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHS
Model 15: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)
Dependent variable: BHS

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	34.40	<0.0001	***
SMB1	-0.15	0.06	-2.44	0.02	**
HMLforPS	0.16	0.06	2.60	0.01	***
RMRF	0.50	0.03	15.72	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.03	
Sum squared resid	0.11		S.E. of regression	0.02	
R-squared	0.54		Adjusted R-squared	0.54	
F(3, 247)	98.11		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	609.19		Akaike criterion	-1210.38	
Schwarz criterion	-1196.28		Hannan-Quinn	-1204.70	
rho	0.11		Durbin-Watson	1.78	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 35.2189					
with p-value = P(Chi-square(9) > 35.2189) = 5.45113e-005					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 3.15832					
with p-value = 0.206148					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 3.19729					
with p-value = P(F(12, 235) > 3.19729) = 0.000291803					

Πίνακας 35 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHS					
Model 10: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	31.34	<0.0001	***
SMB1	-0.15	0.06	-2.42	0.02	**
HMLforPS	0.16	0.07	2.39	0.02	**
RMRF	0.50	0.04	12.40	<0.0001	***

Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.03	
Sum squared resid	0.11		S.E. of regression	0.02	
R-squared	0.54		Adjusted R-squared	0.54	
F(3, 247)	60.49		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	609.19		Akaike criterion	-1210.38	
Schwarz criterion	-1196.28		Hannan-Quinn	-1204.70	
rho	0.11		Durbin-Watson	1.78	

Πίνακας 36 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHB					
Model 18: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	22.80	<0.0001	***
SMB1	0.12	0.09	1.37	0.17	
HMLforPS	-0.11	0.09	-1.24	0.22	
RMRF	1.00	0.05	21.91	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.24		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.68		Adjusted R-squared	0.68	
F(3, 247)	178.35		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	517.45		Akaike criterion	-1026.91	
Schwarz criterion	-1012.81		Hannan-Quinn	-1021.23	
rho	0.30		Durbin-Watson	1.39	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 10.5734					
with p-value = P(Chi-square(9) > 10.5734) = 0.306088					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 2.31279					
with p-value = 0.314618					

LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 7.37936
with p-value = $P(F(12, 235) > 7.37936) = 1.75429e-011$

Πίνακας 37 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHB					
Model 17: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	16.31	<0.0001	***
SMB1	0.12	0.07	1.80	0.07	*
HMLforPS	-0.11	0.09	-1.20	0.23	
RMRF	1.00	0.06	16.66	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.24		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.68		Adjusted R-squared	0.68	
F(3, 247)	112.69		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	517.45		Akaike criterion	-1026.91	
Schwarz criterion	-1012.81		Hannan-Quinn	-1021.23	
rho	0.30		Durbin-Watson	1.39	

Πίνακας 38 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMS					
Model 19: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	21.77	<0.0001	***
SMB1	-0.10	0.09	-1.22	0.22	
HMLforPS	-0.54	0.09	-6.26	<0.0001	***
RMRF	0.52	0.04	11.66	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.23		S.E. of regression	0.03	

R-squared	0.49		Adjusted R-squared	0.48	
F(3, 247)	78.77		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	523.21		Akaike criterion	-1038.42	
Schwarz criterion	-1024.31		Hannan-Quinn	-1032.74	
rho	0.13		Durbin-Watson	1.74	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 32.2081					
with p-value = P(Chi-square(9) > 32.2081) = 0.000183289					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 35.4118					
with p-value = 2.0437e-008					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 1.15122					
with p-value = P(F(12, 235) > 1.15122) = 0.319831					

Πίνακας 39 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMS					
Model 20: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.05	0.00	19.69	<0.0001	***
SMB1	-0.10	0.09	-1.13	0.26	
HMLforPS	-0.54	0.12	-4.61	<0.0001	***
RMRF	0.52	0.05	9.54	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.23		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.49		Adjusted R-squared	0.48	
F(3, 247)	46.16		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	523.21		Akaike criterion	-1038.42	
Schwarz criterion	-1024.31		Hannan-Quinn	-1032.74	
rho	0.13		Durbin-Watson	1.74	

Πίνακας 40 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMB					
Model 21: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	24.23	<0.0001	***
SMB1	0.13	0.08	1.58	0.12	
HMLforPS	-0.63	0.08	-7.38	<0.0001	***
RMRF	0.98	0.04	22.27	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.22		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.73		Adjusted R-squared	0.73	
F(3, 247)	221.60		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	527.76		Akaike criterion	-1047.52	
Schwarz criterion	-1033.42		Hannan-Quinn	-1041.84	
rho	0.12		Durbin-Watson	1.75	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 12.9003					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 12.9003) = 0.167171$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 0.0393842					
with p-value = 0.980501					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 4.58208					
with p-value = $P(F(12, 235) > 4.58208) = 1.17152e-006$					

Πίνακας 41 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMB					
Model 22: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	

const	0.05	0.00	20.23	<0.0001	***
SMB1	0.13	0.08	1.60	0.11	
HMLforPS	-0.63	0.09	-6.64	<0.0001	***
RMRF	0.98	0.04	21.76	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.22		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.73		Adjusted R-squared	0.73	
F(3, 247)	249.87		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	527.76		Akaike criterion	-1047.52	
Schwarz criterion	-1033.42		Hannan-Quinn	-1041.84	
rho	0.12		Durbin-Watson	1.75	

Πίνακας 42 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLS					
Model 23: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.04	0.00	17.30	<0.0001	***
SMB1	-0.17	0.09	-1.98	0.05	**
HMLforPS	-0.75	0.09	-8.45	<0.0001	***
RMRF	0.47	0.05	10.39	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.24		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.51		Adjusted R-squared	0.50	
F(3, 247)	84.26		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	517.93		Akaike criterion	-1027.85	
Schwarz criterion	-1013.75		Hannan-Quinn	-1022.18	
rho	0.11		Durbin-Watson	1.78	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 29.8552					
with p-value = P(Chi-square(9) > 29.8552) = 0.00046431					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					

Test statistic: Chi-square(2) = 4.67328
with p-value = 0.096652
LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 2.33027
with p-value = $P(F(12, 235) > 2.33027) = 0.00779183$

Πίνακας 43 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLS					
Model 24: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.04	0.00	14.76	<0.0001	***
SMB1	-0.17	0.11	-1.62	0.11	
HMLforPS	-0.75	0.10	-7.74	<0.0001	***
RMRF	0.47	0.06	8.21	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.24		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.51		Adjusted R-squared	0.50	
F(3, 247)	109.36		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	517.93		Akaike criterion	-1027.85	
Schwarz criterion	-1013.75		Hannan-Quinn	-1022.18	
rho	0.11		Durbin-Watson	1.78	

Πίνακας 44 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLB					
Model 26: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	23.11	<0.0001	***
SMB1	0.06	0.09	0.62	0.53	
HMLforPS	-0.98	0.09	-10.52	<0.0001	***
RMRF	1.00	0.05	20.81	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.06	

Sum squared resid	0.26	S.E. of regression	0.03
R-squared	0.74	Adjusted R-squared	0.73
F(3, 247)	229.47	P-value(F)	0.00
Log-likelihood	504.26	Akaike criterion	-1000.53
Schwarz criterion	-986.42	Hannan-Quinn	-994.85
rho	0.17	Durbin-Watson	1.66
White's test for heteroskedasticity -			
Null hypothesis: heteroskedasticity not present			
Test statistic: LM = 49.8156			
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 49.8156) = 1.16674e-007$			
Test for normality of residual -			
Null hypothesis: error is normally distributed			
Test statistic: Chi-square(2) = 4.99748			
with p-value = 0.0821887			
LM test for autocorrelation up to order 12 -			
Null hypothesis: no autocorrelation			
Test statistic: LMF = 4.88276			
with p-value = $P(F(12, 235) > 4.88276) = 3.4961e-007$			

Πίνακας 45 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLB					
Model 27: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	16.84	<0.0001	***
SMB1	0.06	0.11	0.54	0.59	
HMLforPS	-0.98	0.13	-7.66	<0.0001	***
RMRF	1.00	0.07	15.31	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04	S.D. dependent var	0.06		
Sum squared resid	0.26	S.E. of regression	0.03		
R-squared	0.74	Adjusted R-squared	0.73		
F(3, 247)	144.51	P-value(F)	0.00		
Log-likelihood	504.26	Akaike criterion	-1000.53		
Schwarz criterion	-986.42	Hannan-Quinn	-994.85		
rho	0.17	Durbin-Watson	1.66		

Πίνακας 46 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHS					
Model 28: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	16.77	<0.0001	***
SMB1	1.07	0.10	11.00	<0.0001	***
HMLforPS	0.21	0.12	1.75	0.08	*
RMRF	0.69	0.05	13.67	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.20		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.59		Adjusted R-squared	0.58	
F(3, 247)	83.96		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	536.42		Akaike criterion	-1064.84	
Schwarz criterion	-1050.74		Hannan-Quinn	-1059.17	
rho	0.22		Durbin-Watson	1.56	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 48.5238					
with p-value = P(Chi-square(9) > 48.5238) = 2.03826e-007					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 15.7741					
with p-value = 0.000375577					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 2.90719					
with p-value = P(F(12, 235) > 2.90719) = 0.000898122					

Πίνακας 47 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHS					
Model 29: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	16.77	<0.0001	***
SMB1	1.07	0.10	11.00	<0.0001	***
HMLforPS	0.21	0.12	1.75	0.08	*
RMRF	0.69	0.05	13.67	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.20		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.59		Adjusted R-squared	0.58	
F(3, 247)	83.96		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	536.42		Akaike criterion	-1064.84	
Schwarz criterion	-1050.74		Hannan-Quinn	-1059.17	
rho	0.22		Durbin-Watson	1.56	

Πίνακας 48 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHB					
Model 30: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	18.81	<0.0001	***
SMB1	0.97	0.11	8.59	<0.0001	***
HMLforPS	-0.04	0.11	-0.33	0.74	
RMRF	1.08	0.06	18.34	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.39		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.60		Adjusted R-squared	0.59	
F(3, 247)	121.71		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	454.26		Akaike criterion	-900.53	
Schwarz criterion	-886.43		Hannan-Quinn	-894.85	
rho	-0.05		Durbin-Watson	2.09	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 19.3332					
with p-value = P(Chi-square(9) > 19.3332) = 0.0225045					

Test for normality of residual -
Null hypothesis: error is normally distributed
Test statistic: Chi-square(2) = 1.08263
with p-value = 0.581981
LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 2.07318
with p-value = $P(F(12, 235) > 2.07318) = 0.0194433$

Πίνακας 49 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHB					
Model 31: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	18.17	<0.0001	***
SMB1	0.97	0.10	9.51	<0.0001	***
HMLforPS	-0.04	0.13	-0.28	0.78	
RMRF	1.08	0.08	13.98	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.39		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.60		Adjusted R-squared	0.59	
F(3, 247)	84.30		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	454.26		Akaike criterion	-900.53	
Schwarz criterion	-886.43		Hannan-Quinn	-894.85	
rho	-0.05		Durbin-Watson	2.09	

Πίνακας 50 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMS					
Model 32: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	27.57	<0.0001	***
SMB1	0.90	0.07	12.83	<0.0001	***
HMLforPS	-0.60	0.07	-8.36	<0.0001	***
RMRF	0.64	0.04	17.50	<0.0001	***

Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.16		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.67		Adjusted R-squared	0.67	
F(3, 247)	169.76		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	571.22		Akaike criterion	-1134.43	
Schwarz criterion	-1120.33		Hannan-Quinn	-1128.76	
rho	0.25		Durbin-Watson	1.48	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 18.0008					
with p-value = P(Chi-square(9) > 18.0008) = 0.0351641					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 3.4569					
with p-value = 0.17756					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 6.41404					
with p-value = P(F(12, 235) > 6.41404) = 7.71144e-010					

Πίνακας 51 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMS					
Model 33: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.05	0.00	21.58	<0.0001	***
SMB1	0.90	0.08	12.04	<0.0001	***
HMLforPS	-0.60	0.08	-7.63	<0.0001	***
RMRF	0.64	0.04	15.22	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.16		S.E. of regression	0.03	
R-squared	0.67		Adjusted R-squared	0.67	
F(3, 247)	146.36		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	571.22		Akaike criterion	-1134.43	

Schwarz criterion	-1120.33	Hannan-Quinn	-1128.76
rho	0.25	Durbin-Watson	1.48

Πίνακας 52 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMB					
Model 35: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	18.12	<0.0001	***
SMB1	1.08	0.10	10.46	<0.0001	***
HMLforPS	-0.66	0.10	-6.38	<0.0001	***
RMRF	1.02	0.05	19.07	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.33		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.67		Adjusted R-squared	0.66	
F(3, 247)	164.44		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	476.44		Akaike criterion	-944.89	
Schwarz criterion	-930.79		Hannan-Quinn	-939.21	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 23.9869					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 23.9869) = 0.00432212$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 1.353					
with p-value = 0.508392					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 2.56073					
with p-value = $P(F(12, 235) > 2.56073) = 0.00333666$					

Πίνακας 53 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMB	
Model 40: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)	
Dependent variable: SMB	

HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	15.17	<0.0001	***
SMB1	1.08	0.11	10.21	<0.0001	***
HMLforPS	-0.66	0.14	-4.64	<0.0001	***
RMRF	1.02	0.06	16.79	<0.0001	***
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.33		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.67		Adjusted R-squared	0.66	
F(3, 247)	133.86		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	476.44		Akaike criterion	-944.89	
Schwarz criterion	-930.79		Hannan-Quinn	-939.21	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	

Πίνακας 54 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLS					
Model 36: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	30.19	<0.0001	***
SMB1	1.07	0.06	16.67	<0.0001	***
HMLforPS	-1.01	0.07	-15.51	<0.0001	***
RMRF	0.68	0.03	20.28	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.13		S.E. of regression	0.02	
R-squared	0.79		Adjusted R-squared	0.78	
F(3, 247)	304.11		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	593.70		Akaike criterion	-1179.39	
Schwarz criterion	-1165.29		Hannan-Quinn	-1173.72	
rho	0.25		Durbin-Watson	1.51	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 23.6642					
with p-value = P(Chi-square(9) > 23.6642) = 0.00486508					

Test for normality of residual -
Null hypothesis: error is normally distributed
Test statistic: Chi-square(2) = 0.71987
with p-value = 0.697722
LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 3.59728
with p-value = $P(F(12, 235) > 3.59728) = 6.03665e-005$

Πίνακας 55 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLS					
Model 37: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.05	0.00	22.95	<0.0001	***
SMB1	1.07	0.06	17.69	<0.0001	***
HMLforPS	-1.01	0.07	-13.55	<0.0001	***
RMRF	0.68	0.04	15.68	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.13		S.E. of regression	0.02	
R-squared	0.79		Adjusted R-squared	0.78	
F(3, 247)	372.52		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	593.70		Akaike criterion	-1179.39	
Schwarz criterion	-1165.29		Hannan-Quinn	-1173.72	
rho	0.25		Durbin-Watson	1.51	

Πίνακας 56 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLB					
Model 38: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.06	0.00	21.61	<0.0001	***
SMB1	0.98	0.11	9.12	<0.0001	***
HMLforPS	-0.89	0.11	-8.18	<0.0001	***
RMRF	1.07	0.06	19.08	<0.0001	***

Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.07	
Sum squared resid	0.36		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.68		Adjusted R-squared	0.67	
F(3, 247)	173.96		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	465.25		Akaike criterion	-922.50	
Schwarz criterion	-908.39		Hannan-Quinn	-916.82	
rho	0.06		Durbin-Watson	1.88	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 19.6562					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 19.6562) = 0.0201568$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 7.66642					
with p-value = 0.02164					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 3.41962					
with p-value = $P(F(12, 235) > 3.41962) = 0.000121904$					

Πίνακας 57 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLB					
Model 39: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.06	0.00	18.51	<0.0001	***
SMB1	0.98	0.09	10.43	<0.0001	***
HMLforPS	-0.89	0.12	-7.29	<0.0001	***
RMRF	1.07	0.08	13.19	<0.0001	***
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.07	
Sum squared resid	0.36		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.68		Adjusted R-squared	0.67	
F(3, 247)	121.56		P-value(F)	0.00	

Log-likelihood	465.25		Akaike criterion	-922.50	
Schwarz criterion	-908.39		Hannan-Quinn	-916.82	
rho	0.06		Durbin-Watson	1.88	

Παλινδρομήσεις για τα Χαρτοφυλάκια των ΗΠΑ

Πίνακας 58 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHS					
Model 5: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHS					
	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	0.03	0.00	10.85	<0.0001	***
SMB1	0.03	0.14	0.21	0.84	
HMLforPS	0.18	0.08	2.28	0.02	**
RMRF	0.01	0.05	0.21	0.83	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.38		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.02		Adjusted R-squared	0.01	
F(3, 247)	1.95		P-value(F)	0.12	
Log-likelihood	457.33		Akaike criterion	-906.65	
Schwarz criterion	-892.55		Hannan-Quinn	-900.98	
rho	-0.04		Durbin-Watson	2.09	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 47.7603					
with p-value = P(Chi-square(9) > 47.7603) = 2.83138e-007					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 24.8334					
with p-value = 4.05043e-006					

LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 0.765552
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.765552) = 0.685604$

Πίνακας 59 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHS					
Model 6: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	12.92	<0.0001	***
SMB1	0.03	0.18	0.15	0.88	
HMLforPS	0.18	0.11	1.64	0.10	
RMRF	0.01	0.05	0.22	0.83	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.38		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.02		Adjusted R-squared	0.01	
F(3, 247)	1.07		P-value(F)	0.36	
Log-likelihood	457.33		Akaike criterion	-906.65	
Schwarz criterion	-892.55		Hannan-Quinn	-900.98	
rho	-0.04		Durbin-Watson	2.09	

Πίνακας 60 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BHB					
Model 7: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	5.08	<0.0001	***
SMB1	0.35	0.22	1.58	0.12	
HMLforPS	0.89	0.13	6.85	<0.0001	***
RMRF	0.09	0.08	1.15	0.25	

Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.07	
Sum squared resid	1.03		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.19		Adjusted R-squared	0.18	
F(3, 247)	19.75		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	333.28		Akaike criterion	-658.57	
Schwarz criterion	-644.47		Hannan-Quinn	-652.89	
rho	0.01		Durbin-Watson	1.97	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 50.1764					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 50.1764) = 9.97992e-008$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 11.396					
with p-value = 0.00335271					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 0.587198					
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.587198) = 0.851647$					

Πίνακας 61 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο ΒΗΒ					
Model 8: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BHB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	6.02	<0.0001	***
SMB1	0.35	0.31	1.14	0.25	
HMLforPS	0.89	0.17	5.20	<0.0001	***
RMRF	0.09	0.08	1.16	0.24	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.07	

Sum squared resid	1.03	S.E. of regression	0.06
R-squared	0.19	Adjusted R-squared	0.18
F(3, 247)	14.89	P-value(F)	0.00
Log-likelihood	333.28	Akaike criterion	-658.57
Schwarz criterion	-644.47	Hannan-Quinn	-652.89
rho	0.01	Durbin-Watson	1.97

Πίνακας 62 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMS					
Model 9: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.04	0.00	15.01	<0.0001	***
SMB1	0.09	0.12	0.71	0.48	
HMLforPS	-0.24	0.07	-3.33	0.00	***
RMRF	0.03	0.04	0.59	0.56	
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.31		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.05		Adjusted R-squared	0.03	
F(3, 247)	4.02		P-value(F)	0.01	
Log-likelihood	483.93		Akaike criterion	-959.86	
Schwarz criterion	-945.76		Hannan-Quinn	-954.18	
rho	0.00		Durbin-Watson	1.98	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 54.2073					
with p-value = P(Chi-square(9) > 54.2073) = 1.72403e-008					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 6.56241					
with p-value = 0.037583					

LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 0.787506
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.787506) = 0.663173$

Πίνακας 63 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMS					
Model 8: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.04	0.00	17.49	<0.0001	***
SMB1	0.09	0.14	0.62	0.54	
HMLforPS	-0.24	0.12	-2.03	0.04	**
RMRF	0.03	0.04	0.60	0.55	
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.31		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.05		Adjusted R-squared	0.03	
F(3, 247)	1.70		P-value(F)	0.17	
Log-likelihood	483.93		Akaike criterion	-959.86	
Schwarz criterion	-945.76		Hannan-Quinn	-954.18	
rho	0.00		Durbin-Watson	1.98	

Πίνακας 64 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMB					
Model 11: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	6.38	<0.0001	***
SMB1	0.33	0.20	1.61	0.11	
HMLforPS	0.02	0.12	0.18	0.85	
RMRF	0.07	0.07	0.93	0.36	

Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.86		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.02		Adjusted R-squared	0.00	
F(3, 247)	1.38		P-value(F)	0.25	
Log-likelihood	355.88		Akaike criterion	-703.76	
Schwarz criterion	-689.66		Hannan-Quinn	-698.09	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 45.5997					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 45.5997) = 7.14499\text{e-}007$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 15.666					
with p-value = 0.000396433					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 0.941902					
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.941902) = 0.505743$					

Πίνακας 65 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BMB					
Model 12: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BMB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.02	0.00	7.54	<0.0001	***
SMB1	0.33	0.29	1.14	0.26	
HMLforPS	0.02	0.17	0.13	0.90	
RMRF	0.07	0.07	1.00	0.32	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.06	

Sum squared resid	0.86		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.02		Adjusted R-squared	0.00	
F(3, 247)	0.72		P-value(F)	0.54	
Log-likelihood	355.88		Akaike criterion	-703.76	
Schwarz criterion	-689.66		Hannan-Quinn	-698.09	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	

Πίνακας 66 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLS					
Model 13: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLS					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	10.83	<0.0001	***
SMB1	0.30	0.13	2.26	0.02	**
HMLforPS	-0.36	0.08	-4.61	<0.0001	***
RMRF	0.02	0.05	0.46	0.65	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.37		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.09		Adjusted R-squared	0.08	
F(3, 247)	7.92		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	462.56		Akaike criterion	-917.12	
Schwarz criterion	-903.02		Hannan-Quinn	-911.44	
rho	0.06		Durbin-Watson	1.88	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 49.9137					
with p-value = P(Chi-square(9) > 49.9137) = 1.11822e-007					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 8.61542					
with p-value = 0.0134643					

LM test for autocorrelation up to order 12 -
Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 1.35046
with p-value = $P(F(12, 235) > 1.35046) = 0.191186$

Πίνακας 67 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLS					
Model 14: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	11.69	<0.0001	***
SMB1	0.30	0.17	1.80	0.07	*
HMLforPS	-0.36	0.11	-3.21	0.00	***
RMRF	0.02	0.05	0.45	0.65	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.37		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.09		Adjusted R-squared	0.08	
F(3, 247)	3.83		P-value(F)	0.01	
Log-likelihood	462.56		Akaike criterion	-917.12	
Schwarz criterion	-903.02		Hannan-Quinn	-911.44	
rho	0.06		Durbin-Watson	1.88	

Πίνακας 68 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLB					
Model 15: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	6.34	<0.0001	***
SMB1	0.65	0.21	3.10	0.00	***
HMLforPS	-0.28	0.12	-2.27	0.02	**
RMRF	0.02	0.08	0.30	0.76	

Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.93		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.05		Adjusted R-squared	0.04	
F(3, 247)	4.22		P-value(F)	0.01	
Log-likelihood	346.47		Akaike criterion	-684.94	
Schwarz criterion	-670.84		Hannan-Quinn	-679.27	
rho	-0.01		Durbin-Watson	2.02	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 55.5603					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 55.5603) = 9.52325e-009$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 21.4001					
with p-value = $2.25443e-005$					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 1.17118					
with p-value = $P(F(12, 235) > 1.17118) = 0.304711$					

Πίνακας 69 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο BLB					
Model 16: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: BLB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	7.48	<0.0001	***
SMB1	0.65	0.31	2.09	0.04	**
HMLforPS	-0.28	0.15	-1.86	0.06	*
RMRF	0.02	0.08	0.30	0.76	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.93		S.E. of regression	0.06	

R-squared	0.05	Adjusted R-squared	0.04
F(3, 247)	1.90	P-value(F)	0.13
Log-likelihood	346.47	Akaike criterion	-684.94
Schwarz criterion	-670.84	Hannan-Quinn	-679.27
rho	-0.01	Durbin-Watson	2.02

Πίνακας 70 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHS					
Model 17: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHS					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.04	0.00	13.81	<0.0001	***
SMB1	1.31	0.22	6.06	<0.0001	***
HMLforPS	0.06	0.15	0.42	0.68	
RMRF	0.00	0.06	-0.02	0.98	
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.53		S.E. of regression	0.05	
R-squared	0.24		Adjusted R-squared	0.23	
F(3, 247)	19.00		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	416.94		Akaike criterion	-825.88	
Schwarz criterion	-811.78		Hannan-Quinn	-820.21	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 37.4703					
with p-value = P(Chi-square(9) > 37.4703) = 2.16886e-005					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 43.7642					
with p-value = 3.13845e-010					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					

Null hypothesis: no autocorrelation
Test statistic: LMF = 1.24258
with p-value = $P(F(12, 235) > 1.24258) = 0.254739$

Πίνακας 71 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHS					
Model 18: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.04	0.00	13.81	<0.0001	***
SMB1	1.31	0.22	6.06	<0.0001	***
HMLforPS	0.06	0.15	0.42	0.68	
RMRF	0.00	0.06	-0.02	0.98	
Mean dependent var	0.04		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.53		S.E. of regression	0.05	
R-squared	0.24		Adjusted R-squared	0.23	
F(3, 247)	19.00		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	416.94		Akaike criterion	-825.88	
Schwarz criterion	-811.78		Hannan-Quinn	-820.21	
rho	0.00		Durbin-Watson	2.00	

Πίνακας 72 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHB					
Model 19: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	5.88	<0.0001	***
SMB1	1.65	0.21	7.77	<0.0001	***
HMLforPS	1.22	0.12	9.78	<0.0001	***
RMRF	0.06	0.08	0.83	0.41	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.08	
Sum squared resid	0.94		S.E. of regression	0.06	

R-squared	0.46		Adjusted R-squared	0.45	
F(3, 247)	69.59		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	344.92		Akaike criterion	-681.84	
Schwarz criterion	-667.74		Hannan-Quinn	-676.16	
rho	0.03		Durbin-Watson	1.95	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 42.2879					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 42.2879) = 2.91123e-006$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 12.4513					
with p-value = 0.00197807					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 1.05081					
with p-value = $P(F(12, 235) > 1.05081) = 0.403188$					

Πίνακας 73 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SHB					
Model 20: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SHB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	6.73	<0.0001	***
SMB1	1.65	0.28	5.83	<0.0001	***
HMLforPS	1.22	0.15	8.14	<0.0001	***
RMRF	0.06	0.08	0.82	0.41	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.08	
Sum squared resid	0.94		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.46		Adjusted R-squared	0.45	
F(3, 247)	56.49		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	344.92		Akaike criterion	-681.84	

Schwarz criterion	-667.74		Hannan-Quinn	-676.16	
rho	0.03		Durbin-Watson	1.95	

Πίνακας 74 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMS					
Model 21: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMS					
	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	0.02	0.00	9.28	<0.0001	***
SMB1	0.97	0.13	7.36	<0.0001	***
HMLforPS	-0.30	0.08	-3.88	0.00	***
RMRF	-0.06	0.05	-1.20	0.23	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.36		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.19		Adjusted R-squared	0.18	
F(3, 247)	19.51		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	465.44		Akaike criterion	-922.89	
Schwarz criterion	-908.78		Hannan-Quinn	-917.21	
rho	-0.06		Durbin-Watson	2.11	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 49.2253					
with p-value = P(Chi-square(9) > 49.2253) = 1.50594e-007					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 2.86279					
with p-value = 0.238975					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 1.10339					
with p-value = P(F(12, 235) > 1.10339) = 0.358044					

Πίνακας 75 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMS					
Model 22: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	10.22	<0.0001	***
SMB1	0.97	0.17	5.68	<0.0001	***
HMLforPS	-0.30	0.10	-3.11	0.00	***
RMRF	-0.06	0.04	-1.30	0.19	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.04	
Sum squared resid	0.36		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.19		Adjusted R-squared	0.18	
F(3, 247)	12.22		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	465.44		Akaike criterion	-922.89	
Schwarz criterion	-908.78		Hannan-Quinn	-917.21	
rho	-0.06		Durbin-Watson	2.11	

Πίνακας 76 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMB					
Model 29: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	6.18	<0.0001	***
SMB1	1.30	0.21	6.28	<0.0001	***
HMLforPS	-0.111774	0.12	-0.9199	0.36	
RMRF	0.09	0.08	1.19	0.24	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.90		S.E. of regression	0.06	

R-squared	0.15		Adjusted R-squared	0.14	
F(3, 247)	14.55		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	350.88		Akaike criterion	-693.7673	
Schwarz criterion	-679.6655		Hannan-Quinn	-688.0924	
rho	-0.024786		Durbin-Watson	2.05	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 50.9292					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 50.9292) = 7.20035e-008$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 19.1917					
with p-value = 6.80101e-005					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 0.942457					
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.942457) = 0.505195$					

Πίνακας 77 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SMB					
Model 24: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SMB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.02	0.00	7.67	<0.0001	***
SMB1	1.30	0.28	4.64	<0.0001	***
HMLforPS	-0.11	0.19	-0.59	0.56	
RMRF	0.09	0.07	1.22	0.22	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.06	
Sum squared resid	0.90		S.E. of regression	0.06	
R-squared	0.15		Adjusted R-squared	0.14	
F(3, 247)	7.34		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	350.88		Akaike criterion	-693.77	

Schwarz criterion	-679.67		Hannan-Quinn	-688.09	
rho	-0.02		Durbin-Watson	2.05	

Πίνακας 78 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLS					
Model 25: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLS					
	Coefficient	Std. Error	t-ratio	p-value	
const	0.03	0.00	12.05	<0.0001	***
SMB1	0.86	0.14	6.15	<0.0001	***
HMLforPS	-0.50	0.08	-6.10	<0.0001	***
RMRF	0.02	0.05	0.37	0.71	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.41		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.20		Adjusted R-squared	0.19	
F(3, 247)	20.75		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	449.13		Akaike criterion	-890.26	
Schwarz criterion	-876.16		Hannan-Quinn	-884.58	
rho	0.02		Durbin-Watson	1.95	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 60.4526					
with p-value = P(Chi-square(9) > 60.4526) = 1.09667e-009					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 18.6544					
with p-value = 8.89701e-005					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 0.649858					
with p-value = P(F(12, 235) > 0.649858) = 0.797989					

Πίνακας 79 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLS					
Model 26: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLS					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.03	0.00	13.07	<0.0001	***
SMB1	0.86	0.18	4.76	<0.0001	***
HMLforPS	-0.50	0.09	-5.30	<0.0001	***
RMRF	0.02	0.05	0.35	0.73	
Mean dependent var	0.03		S.D. dependent var	0.05	
Sum squared resid	0.41		S.E. of regression	0.04	
R-squared	0.20		Adjusted R-squared	0.19	
F(3, 247)	12.70		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	449.13		Akaike criterion	-890.26	
Schwarz criterion	-876.16		Hannan-Quinn	-884.58	
rho	0.02		Durbin-Watson	1.95	

Πίνακας 80 - Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLB					
Model 27: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLB					
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.02	0.00	4.89	<0.0001	***
SMB1	1.63	0.25	6.67	<0.0001	***
HMLforPS	-0.44	0.14	-3.03	0.00	***
RMRF	0.11	0.09	1.23	0.22	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.08	
Sum squared resid	1.26		S.E. of regression	0.07	

R-squared	0.17		Adjusted R-squared	0.16	
F(3, 247)	17.07		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	308.18		Akaike criterion	-608.36	
Schwarz criterion	-594.25		Hannan-Quinn	-602.68	
rho	-0.01		Durbin-Watson	2.02	
White's test for heteroskedasticity -					
Null hypothesis: heteroskedasticity not present					
Test statistic: LM = 39.3074					
with p-value = $P(\text{Chi-square}(9) > 39.3074) = 1.01394e-005$					
Test for normality of residual -					
Null hypothesis: error is normally distributed					
Test statistic: Chi-square(2) = 9.20829					
with p-value = 0.0100102					
LM test for autocorrelation up to order 12 -					
Null hypothesis: no autocorrelation					
Test statistic: LMF = 0.978872					
with p-value = $P(F(12, 235) > 0.978872) = 0.469733$					

Πίνακας 81 - Διορθωμένη Παλινδρόμηση για Χαρτοφυλάκιο SLB					
Model 28: OLS, using observations 1996:02-2016:12 (T = 251)					
Dependent variable: SLB					
HAC standard errors, bandwidth 4 (Bartlett kernel)					
	Coefficient	Std. Error	z	p-value	
const	0.02	0.00	5.96	<0.0001	***
SMB1	1.63	0.32	5.08	<0.0001	***
HMLforPS	-0.44	0.19	-2.30	0.02	**
RMRF	0.11	0.09	1.30	0.19	
Mean dependent var	0.02		S.D. dependent var	0.08	
Sum squared resid	1.26		S.E. of regression	0.07	
R-squared	0.17		Adjusted R-squared	0.16	
F(3, 247)	8.84		P-value(F)	0.00	
Log-likelihood	308.18		Akaike criterion	-608.36	

Schwarz criterion	-594.25		Hannan-Quinn	-602.68	
rho	-0.01		Durbin-Watson	2.02	

Κεφάλαιο 5- Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων

5.1 Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων για την Αγγλία

Αφού διορθώσαμε τις παραβιάσεις στις βασικές υποθέσεις της γραμμικής παλινδρόμησης προχωρήσαμε στην εκτίμηση των παλινδρομήσεων.

Τα αποτελέσματά μας ήταν τα παρακάτω

Χαρτοφυλάκια Υψηλής Αξίας

- Για το **B/H/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο

Η σταθερά και ο παράγοντας συστηματικού κινδύνου ήταν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο 1%. Οι παράγοντες αξίας και μεγέθους σε επίπεδο 5%. Ο παράγοντας SMB είχε αρνητικό πρόσημο που σημαίνει ότι όσο αυξάνεται το μέγεθος για μια μεγάλη εταιρεία τόσο μειώνεται η απόδοση. Το αποτέλεσμα αυτό συμβαδίζει με την βιβλιογραφία. Ακόμη βρήκαμε θετικό πρόσημο στον παράγοντα αξίας HML και στο παράγοντα του συστηματικού κινδύνου όπως αναμενόταν με βάση τη βιβλιογραφία. Άρα για τις εταιρείες που ανήκουν στο χαρτοφυλάκιο B/H/S όσο αυξάνεται η αξία τους και ο συστηματικός τους κίνδυνος τόσο αυξάνεται και η απόδοσή τους. Τέλος βλέπουμε ότι το μοντέλο μας έχει $R^2 = 0,56$ που σημαίνει ότι το 56% της μεταβλητότητας των αποδόσεων του B/H/S χαρτοφυλακίου εξηγείται από την πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση που εκτιμήσαμε.

- Για το **S/H/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο

Όλοι οι παράγοντες κινδύνου και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% και έχουν θετικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται ο συστηματικός κίνδυνος, η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ μικρών και μεγάλων εταιρειών και η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών υψηλής και χαμηλής αξίας τόσο αυξάνεται η απόδοση των μικρών εταιρειών. Το μοντέλο εξηγεί το 58% της μεταβλητότητας των αποδόσεων του S/H/S Χαρτοφυλακίου ($R^2=0,58$).

- Για το **B/H/B** Χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

Για τις μεγάλες εταιρείες υψηλής αξίας και υψηλού συστηματικού κινδύνου φαίνεται μη στατιστικά σημαντικός ο παράγοντας κινδύνου της αξίας. Στατιστικά σημαντικός και με θετικό πρόσημο είναι ο παράγοντας συστηματικού κινδύνου σε επίπεδο 1% και η σταθερά. Επίσης στατιστικά σημαντικός με θετικό πρόσημο είναι ο παράγοντας του μεγέθους σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 10%, κάτι που δεν περιμέναμε. Φαίνεται παράδοξο πως η αύξηση της διαφοράς μεταξύ των αποδόσεων μικρών και μεγάλων εταιρειών επιδρά θετικά σε εταιρείες μεγάλου μεγέθους. Το R^2 είναι 0,68.

- Για το **S/H/B** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

Στατιστικά σημαντικός είναι ο παράγοντας του μεγέθους, ο συστηματικός κίνδυνος και η σταθερά σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%. Ο παράγοντας της αξίας δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Όλες οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές, έχουν θετικό πρόσημο που σημαίνει ότι όσο αυξάνονται τόσο αυξάνεται η απόδοση του χαρτοφυλακίου. Το R^2 είναι 59% άρα φαίνεται ότι η απόδοση μικρών εταιρειών υψηλής αξίας

και μεγάλου συστηματικού κινδύνου εξηγείται επαρκώς από το μοντέλο μας.

Συνεπώς βλέπουμε ότι ανεξάρτητα του μεγέθους τους, εταιρείες με υψηλή αξία και υψηλό συστηματικό κίνδυνο επηρεάζονται θετικά από την αύξηση της διαφοράς μεταξύ των αποδόσεων μικρών και μεγάλων εταιρειών και την αύξηση του συστηματικού κινδύνου ενώ η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ εταιριών υψηλής και χαμηλής αξίας δε φαίνεται να επηρεάζει τις αποδόσεις τους.

Χαρτοφυλάκια Μεσαία και Χαμηλής Αξίας

- Για το **B/M/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο

Για τις μεγάλες εταιρείες, μεσαίας αξίας και χαμηλού συστηματικού κινδύνου φαίνεται μη στατιστικά σημαντικός ο παράγοντας κινδύνου του μεγέθους. Στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο 1% είναι ο παράγοντας συστηματικού κινδύνου (με θετικό πρόσημο), η σταθερά και ο παράγοντας αξίας (με αρνητικό πρόσημο). Άρα όταν μια μεγάλη εταιρεία χαμηλού κινδύνου έχει μεσαίο συντελεστή P/S όσο αυξάνεται η διαφορά στις αποδόσεις λόγω αξίας τόσο μειώνεται η απόδοσή της. Το R^2 είναι 0,48 άρα το μοντέλο μας ενσωματώνει περίπου το 50% της μεταβλητότητας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου B/M/S

- Για το **B/M/B** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο, το **B/L/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο και για το **B/L/B** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο προκύπτουν τα ίδια αποτελέσματα με αυτά που προέκυψαν για το χαρτοφυλάκιο B/M/S.

Συνεπώς οι μεγάλες εταιρείες μεσαίας και χαμηλής αξίας, δεν επηρεάζονται από τον παράγοντα του μεγέθους ενώ επηρεάζονται θετικά από το συστηματικό κίνδυνο και αρνητικά από τον παράγοντα της αξίας, είτε έχουν υψηλό είτε χαμηλό συστηματικό κίνδυνο. Αξίζει να σημειώσουμε ότι όλα τα μοντέλα έχουν πολύ καλή επεξηγηματικότητα με $R^2 > 50\%$.

- Για το **S/M/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο, το **S/M/B** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο, το **S/L/S** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο και για το **S/L/B** χαρτοφυλάκιο που περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο όλοι οι παράγοντες κινδύνου και η σταθερά είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%.

Θετικά στις αποδόσεις μικρών εταιρειών μεσαίας και χαμηλής αξίας που έχουν, είτε μεγάλο είτε μικρό κίνδυνο, επιδρά η αύξηση του συστηματικού κινδύνου και της διαφοράς των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών μικρού και μεγάλου μεγέθους, ενώ αρνητικά επιδρά η διαφορά που προκύπτει στις αποδόσεις των εταιρειών λόγω διαφοράς στην αξία. Δηλαδή όσο αυξάνεται η διαφορά των αποδόσεων των εταιρειών υψηλής αξίας από τις εταιρείες χαμηλής αξίας τόσο μειώνεται η απόδοση των παραπάνω χαρτοφυλακίων. Στο ίδιο συμπέρασμα σχετικά με τον παράγοντα της αξίας καταλήξαμε και για τις μεγάλες εταιρείες μεσαίας και χαμηλής αξίας.

Τέλος να αναφέρουμε ότι και τα μοντέλα για τα χαρτοφυλάκια μικρών εταιρειών μεσαίας και χαμηλής αξίας, που έχουν είτε μεγάλο είτε μικρό κίνδυνο, έχουν επεξηγηματικότητα μεγαλύτερη από 55%.

5.2 Συμπεράσματα Παλινδρομήσεων για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Για τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τα αποτελέσματα για τα χαρτοφυλάκια που εξετάσαμε διαφέρουν από τα αποτελέσματα της Αγγλίας.

Αρχικά σε κανένα χαρτοφυλάκιο δε φαίνεται να επηρεάζει τις αποδόσεις ο συστηματικός κίνδυνος. Στην έρευνα μας χρησιμοποιήσαμε ως R_m τις αποδόσεις του S&P 500 και ως R_f τις αποδόσεις του εντόκου γραμματίου των Η.Π.Α, λήξης ενός μήνα. Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσαμε να εξετάσουμε αν το αποτέλεσμα επιμένει ακόμα και αν πάρουμε διαφορετικούς δείκτες για το R_m (πχ το συνολικό δείκτη Dow Jones ή το NYSE Composite) και διαφορετικά επιτόκια για το R_f όπως του εντόκου γραμματίου των Η.Π.Α λήξης τριών μηνών ή άλλα. Ακόμη σε όλα τα χαρτοφυλάκια προέκυψε η σταθερά στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1%.

Για τα χαρτοφυλάκια **B/M/B** και **B/H/S**, πέρα από τη σταθερά κανένας άλλος παράγοντας δε προέκυψε στατιστικά σημαντικός. Ταυτόχρονα το R^2 είναι σχεδόν μηδέν και για τα δύο μοντέλα. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι αποδόσεις των μεγάλων εταιρειών μεσαίας αξίας με χαμηλό κίνδυνο και οι αποδόσεις των μεγάλων εταιρειών με υψηλή αξία και χαμηλό συστηματικό κίνδυνο δεν επηρεάζονται από τον παράγοντα του μεγέθους, τον παράγοντα της αξίας και το συστηματικό κίνδυνο. Χρειάζεται η εξέταση άλλων μοντέλων.

Ο παράγοντας της αξίας είναι στατιστικά σημαντικός και επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τα χαρτοφυλάκια **B/M/S** και **B/H/B**. Το αποτέλεσμα όμως ως προς τα πρόσσημα είναι διαφορετικά. Σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% η ανάλυσή μας φτάνει στο συμπέρασμα ότι η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων ανάμεσα σε εταιρείες υψηλής και χαμηλής αξίας, επηρεάζει θετικά την απόδοση μεγάλων εταιρειών υψηλής αξίας και μεγάλου συστηματικού κινδύνου. Το R^2 είναι 18% που σημαίνει ότι περίπου το 1/5 της μεταβλητότητας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου B/H/B ερμηνεύεται από την παλινδρόμηση μας. Όσον αφορά το χαρτοφυλάκιο B/M/S, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% βρίσκουμε ότι ο παράγοντας της αξίας έχει αρνητική επίδραση στις αποδόσεις των εταιρειών του χαρτοφυλακίου B/M/S. Άρα όταν

μια μεγάλη εταιρεία με μικρό συστηματικό κίνδυνο έχει μεσαίο συντελεστή P/S, όσο αυξάνεται η διαφορά στις αποδόσεις λόγω αξίας τόσο μειώνεται η απόδοσή της. Το αποτέλεσμα αυτό συμβαδίζει με τα αποτελέσματα που προέκυψαν για το χαρτοφυλάκιο B/M/S της Αγγλίας. Άρα φαίνεται ότι και στις δύο χώρες που εξετάσαμε, στις μεγάλες εταιρείες με μικρό συστηματικό κίνδυνο και μεσαίο συντελεστή P/S, ο παράγοντας αξίας έχει την ίδια (αρνητική) επίδραση στις αποδόσεις.

Στα χαρτοφυλάκια που περιέχουν μεγάλες εταιρείες χαμηλής αξίας είτε αυτές έχουν υψηλό είτε έχουν χαμηλό συστηματικό κίνδυνο, θετικά επιδρά η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών μικρού και μεγάλου μεγέθους και αρνητικά επιδρά η διαφορά που προκύπτει στις αποδόσεις των εταιρειών λόγω διαφοράς στην αξία. Αρνητικά από τον παράγοντα τις αξίας επηρεάζονται και τα χαρτοφυλάκια **B/L/S** και **B/L/B** στην Αγγλία. Όμως το R^2 είναι μικρότερο από 10% και σε αυτές τις παλινδρομήσεις όπως και στις υπόλοιπες παλινδρομήσεις χαρτοφυλακίων μεγάλων εταιρειών των Η.Π.Α. Από το παραπάνω συμπεραίνουμε ότι είτε υπήρχε κάποιο πρόβλημα ως προς τα R_m , R_f όπως αναφέραμε και παραπάνω, είτε έπρεπε να εισάγουμε και άλλες επεξηγηματικές μεταβλητές στο μοντέλο.

Τα ίδια αποτελέσματα με την Αγγλία προκύπτουν και για την επίδραση του παράγοντα αξίας και μεγέθους για τα χαρτοφυλάκια **S/M/S**, **S/L/S**, **S/L/B**. Φαίνεται ότι στις αποδόσεις μικρών εταιρειών μεσαίας και χαμηλής αξίας, που έχουν είτε μεγάλο είτε μικρό κίνδυνο, επιδρά θετικά η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών μικρού και μεγάλου μεγέθους, ενώ αρνητικά η διαφορά που προκύπτει στις αποδόσεις των εταιρειών λόγω διαφοράς στην αξία. Στα τρία αυτά μοντέλα το R^2 είναι περίπου 20%.

Στο χαρτοφυλάκιο **S/H/B** επιδρά θετικά τόσο ο παράγοντας του μεγέθους όσο και ο παράγοντας της αξίας. Δηλαδή όσο αυξάνεται η διαφορά των αποδόσεων των εταιρειών υψηλής αξίας από τις εταιρείες χαμηλής αξίας και η διαφορά των αποδόσεων των μεγάλων εταιρειών από τις μικρές εταιρείες τόσο αυξάνεται η απόδοση του χαρτοφυλακίου S/H/B. Το R^2 σε αυτό το μοντέλο είναι 45%, δηλαδή εξηγεί σχεδόν το μισό μέρος της μεταβλητότητας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου S/H/B.

Τέλος, στα χαρτοφυλάκια **S/H/S** και **S/M/B** στατιστικά σημαντικός είναι ο παράγοντας του μεγέθους και επιδρά θετικά στις αποδόσεις των εταιρειών των χαρτοφυλακίων S/H/S και S/M/B. Από όλα τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι όπως και στην Αγγλία έτσι και στις Η.Π.Α, σε όλα τα χαρτοφυλάκια με εταιρείες μικρού μεγέθους ο παράγοντας του μεγέθους έχει θετική επίδραση στις αποδόσεις τους.

Κεφάλαιο 6- Συμπεράσματα

Σκοπός της εν λόγω μελέτης ήταν να ελεγχθεί αν ο συστηματικός κίνδυνος, το μέγεθος των εταιρειών και ο δείκτης Τιμή/Πωλήσεις, επιδρούν και με ποιόν τρόπο, στην απόδοση των μετοχών. Στο παρόν κεφάλαιο λοιπόν, θα εστιάσουμε στα τελικά αποτελέσματα και συμπεράσματα στα οποία καταλήγει η έρευνα, η διεξαγωγή της οποίας βασίστηκε στο υπόδειγμα τριών παραγόντων (Three Factor Model) των Fama και French(1993). Αρχικά έχουμε μια συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων και στη συνέχεια γίνονται κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

6.1 Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Όπως παρουσιάζεται αναλυτικά και στην ενότητα 6.2.3 του τέταρτου κεφαλαίου, δημιουργήθηκαν δώδεκα χαρτοφυλάκια τελικά χαρτοφυλάκια τα οποία εξετάστηκαν. Τα χαρτοφυλάκια αυτά είναι:

13. **S/H/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
14. **S/H/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
15. **S/M/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
16. **S/M/B:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
17. **S/L/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
18. **S/L/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μικρές εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

19. **B/H/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
20. **B/H/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με υψηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
21. **B/M/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
22. **B/M/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με μεσαίο λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο
23. **B/L/S Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο
24. **B/L/B Χαρτοφυλάκιο:** Περιέχει μετοχές από μεγάλες εταιρείες με χαμηλό λόγο P/S και μεγάλο συστηματικό κίνδυνο

Ύστερα λοιπόν από τις απαραίτητες διορθώσεις προκειμένου να μην παραβιάζονται οι παραδοχές της γραμμικής παλινδρόμησης, τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

Αποτελέσματα για την Αγγλία

Στα χαρτοφυλάκια που απαρτίζονται από μετοχές μεγάλων εταιρειών, υψηλού δείκτη Τιμή/Πωλήσεις και μικρό συστηματικό κίνδυνο, παρατηρήθηκε ότι υπάρχει αύξηση της απόδοσης τους όταν αυξάνεται η αξία και ο συστηματικός κίνδυνος. Από την άλλη πλευρά, η απόδοση των χαρτοφυλακίων που περιλαμβάνουν μετοχές μεγάλων εταιρειών, υψηλού δείκτη Τιμή/Πωλήσεις αλλά μεγάλο συστηματικό κίνδυνο, επηρεάζεται θετικά από το παράγοντα του μεγέθους. Τα χαρτοφυλάκια που περιέχουν μετοχές μικρών εταιρειών, με υψηλό λόγο P/S και μικρό συστηματικό κίνδυνο, παρέχουν μεγαλύτερη απόδοση, όσο αυξάνεται ο συστηματικός κίνδυνος. Ενώ στα χαρτοφυλάκια που απαρτίζονται από μετοχές μικρών εταιρειών, με υψηλό λόγο P/S αλλά μεγάλο συστηματικό κίνδυνο, όταν αυξάνεται ο συστηματικός κίνδυνος και το μέγεθος, αυξάνεται και η απόδοση.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι ανεξάρτητα του μεγέθους τους, εταιρείες με υψηλή αξία και υψηλό συστηματικό κίνδυνο επηρεάζονται θετικά από την αύξηση της διαφοράς μεταξύ των αποδόσεων μικρών και μεγάλων εταιρειών και την αύξηση του συστηματικού κινδύνου ενώ η διαφορά των αποδόσεων μεταξύ εταιριών υψηλής και χαμηλής αξίας δε φαίνεται να επηρεάζει τις αποδόσεις τους.

Στη συνέχεια της ανάλυσης, αναδείχθηκε πως οι μεγάλες εταιρείες μεσαίας και χαμηλής αξία, δεν επηρεάζονται από τον παράγοντα του μεγέθους ενώ επηρεάζονται θετικά από το συστηματικό κίνδυνο και αρνητικά από τον παράγοντα αξίας, είτε έχουν υψηλό είτε χαμηλό συστηματικό κίνδυνο. Για τις

μικρές εταιρίες μεσαίας και χαμηλής αξίας, τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπάρχει, όπως και στις μεγάλες εταιρείες, αρνητική σχέση με τον παράγοντα στην αξία.

Αποτελέσματα για τις Η.Π.Α.

Από τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης που αφορούν τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, διαπιστώθηκε ότι η απόδοση κανενός από τα εξεταζόμενα χαρτοφυλάκια δεν επηρεάζεται από τον συστηματικό κίνδυνο. Αναλυτικότερα, τα συμπεράσματα που αντλήθηκαν είναι ότι οι αποδόσεις των μεγάλων εταιρειών μεσαίας αξίας με χαμηλό κίνδυνο και οι αποδόσεις των μεγάλων εταιρειών με υψηλή αξία και χαμηλό συστηματικό κίνδυνο δεν επηρεάζονται από τον παράγοντα του μεγέθους, τον παράγοντα της αξίας και το συστηματικό κίνδυνο. Σημειώνεται επίσης ότι η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων ανάμεσα σε εταιρείες υψηλής και χαμηλής αξίας, επηρεάζει θετικά την απόδοση μεγάλων εταιρειών υψηλής αξίας και μεγάλου συστηματικού κινδύνου. Όταν όμως μια μεγάλη εταιρεία με μικρό συστηματικό κίνδυνο έχει μεσαίο συντελεστή P/S, όσο αυξάνεται η διαφορά στις αποδόσεις λόγω αξίας, τόσο μειώνεται η απόδοση της. Ένα ακόμη συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε η μελέτη είναι πως η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών μικρού και μεγάλου μεγέθους και η διαφορά που προκύπτει στις αποδόσεις των εταιρειών λόγω διαφοράς στην αξία επιδρούν θετικά και αρνητικά η δεύτερη περίπτωση, στις μεγάλες εταιρείες χαμηλής αξίας είτε αυτές έχουν υψηλό είτε έχουν χαμηλό συστηματικό κίνδυνο.

Στις αποδόσεις μικρών εταιρειών μεσαίας και χαμηλής αξίας, που έχουν είτε μεγάλο είτε μικρό κίνδυνο, η αύξηση της διαφοράς των αποδόσεων μεταξύ εταιρειών μικρού και μεγάλου μεγέθους επιδρά θετικά, ενώ η διαφορά που προκύπτει στις αποδόσεις των εταιρειών λόγω διαφοράς στην αξία αρνητικά.

Επιπλέον, παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται η διαφορά των αποδόσεων των εταιριών υψηλής αξίας από τις εταιρείες χαμηλής αξίας και η διαφορά των αποδόσεων των μεγάλων εταιρειών από τις μικρές εταιρείες, τόσο αυξάνεται η απόδοση του. Τέλος συμπεραίνουμε ότι οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων που περιλαμβάνουν μετοχές μικρών εταιρειών, υψηλού δείκτη P/S και μικρού συστηματικού κινδύνου, όπως και των χαρτοφυλακίων μικρών εταιρειών, μεσαίου δείκτη P/S και μεγάλου συστηματικού κινδύνου, επηρεάζονται θετικά από τον παράγοντα του μεγέθους.

Από όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όπως και στην Αγγλία έτσι και στις Η.Π.Α, σε όλα τα χαρτοφυλάκια με εταιρείες μικρού μεγέθους ο παράγοντας του μεγέθους έχει θετική επίδραση στις αποδόσεις τους. Επιπρόσθετα αξίζει να σημειωθεί ότι και στις δύο χώρες που εξετάσαμε, στις μεγάλες εταιρείες με μικρό συστηματικό κίνδυνο και μεσαίο συντελεστή P/S, ο παράγοντας αξίας έχει την ίδια (αρνητική) επίδραση στις αποδόσεις.

6.2 Προτάσεις Για Μελλοντική Έρευνα

Στην παρούσα εργασία εξετάστηκε η επίδραση του συστηματικού κινδύνου, του μεγέθους και του δείκτη Τιμή/Πωλήσεις στην απόδοση μετοχών, για τις χώρες Αγγλία και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Εξετάστηκαν δηλαδή δυο μεγάλες χώρες και συνεπώς δύο μεγάλα χρηματιστήρια. Θα μπορούσε η έρευνα να επεκταθεί στον έλεγχο μιας μεγάλης και μια μικρής χώρας (πχ Γερμανία και Ελλάδα), και να υπάρξει σύγκριση των αποτελεσμάτων ενός μεγάλου και ενός μικρού χρηματιστηρίου.

Επιπλέον, μια μελλοντική μελέτη θα μπορούσε να διερευνήσει αν τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης εργασίας, που παρατίθενται παραπάνω, συνεχίζουν να προκύπτουν ακόμη και αν χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί δείκτες για το R_m (πχ ο συνολικός δείκτης Dow Jones ή το NYSE Composite) και διαφορετικά επιτόκια για το R_f , (πχ του εντόκου γραμματίου των Η.Π.Α λήξης τριών μηνών και όχι ενός μήνα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα).

Βιβλιογραφία

- Acheampong, P., Agalega, E. & Shibu, A., 2014. The Effect of Financial Leverage and Market Size on Stock Returns on the Ghana Stock Exchange: Evidence from Selected Stocks in the Manufacturing Sector. *International Journal of Financial Research*, 5(1), pp. 125-134.
- Amihud, Y. & Mendelson, H., 1989. The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk, and Size on Stock Returns. *The journal of finance*, XLIV(2), pp. 479-486.
- Banz, R., 1981. The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of financial economics*, Τόμος 9, pp. 3-18.
- Chan, K., 1985. An explanatory investigation of the firm size effect. *Journal of Financial Economics*, 14(1985), pp. 457-471.
- Cheung, Y. & Wong, K., 2006. An assessment of risk and return: some empirical findings from the Hong Kong stock exchange. *Applied Financial Economics*, 2(1992), pp. 1466-4305.
- Dijk, M., 2011. *Journal of Banking & Finance*. *Is size dead? A review of the size effect in equity returns*, 35(2011), pp. 3263-3274.
- Elsas, R., El-Shaer, M. & Theissen, E., 2003. Beta and returns revisited Evidence from the German stock market. *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 13((2003)), pp. 1-18.
- Fama, E.F. & French, K., 2012. Size, value, and momentum in international stock returns. *Journal of Financial Economics*, 105((2012)), pp. 457-472.
- Fernandez, P., 2004. *Are calculated betas good for anything?*, Barcelona : IESE Business School-Universidad de Navarra .

Fletcher, J., 2000. On the conditional relationship between beta and return in international stock returns. *International Review of Financial Analysis*, 9(2000), pp. 235-245.

Gupta, N., 2010. The Size Effect and the Capital Asset Pricing Model. *Award Winning Economics Papers*, Τόμος 9, pp. 1-12.

Lakonishokab, J. & Shapir, A., 1986. Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking & Finance*, 10(1), pp. 115-132.

Lau, S., Lee, C. & McInish, T., 2000. Stock returns and beta, firms size, E/P, CF/P, book-to-market, and sales growth: evidence from Singapore and Malaysia. *Journal of Multinational Financial Management*, 12(2002), pp. 207-222.

Pamane, K. & Vikpossi, A., 2014. An Analysis of the Relationship between Risk and Expected Return in the BRVM Stock Exchange: Test of the CAPM. *Sciedu Press: Research in World Economy*, 5(1), pp. 13-28.

Pettengill, G., Sundaram, S. & I., M., 1995. The Conditional Relation between Beta and Returns. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30(1), pp. 101-116.

Reinganum, M., 1981. A New Empirical Perspective on the CAPM. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 16(4), pp. 439-462.

Sheu, H., Whu, S. & Ku, K., 1998. Cross-Sectional Relationships between Stock Returns and Market Beta, Trading Volume, and Sales-to-Price in Taiwan. *International Review of Financial Analysis*, 7(1), pp. 1-18.

Tang, G. & Shun, W., 2003. The conditional relationship between beta and returns: recent evidence from international stock markets. *International business review*, 12(2003), pp. 109-126.

Vruwink, D., Quirin, J., O & Bryan, D., 2007. A Modified Price-Sales Ratio: A Useful Tool For Investors. *Journal of Business & Economics Research*, 5(12), pp. 31-40.

