



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ (EMBA)**

## **Διπλωματική Εργασία**

**"Αναγνώριση παραγόντων που επηρεάζουν τις διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών εταιρειών του Ευρωπαϊκού νότου"**

**Καμπράνης Διονύσιος**

**Επιβλέπων: Αναπληρωτής Καθηγητής Αρτίκης Παναγιώτης**

**Πειραιάς, 2016**

# "Αναγνώριση παραγόντων που επηρεάζουν τις διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών εταιρειών του Ευρωπαϊκού νότου"

Καμπράνης Διονύσιος

Σημαντικοί όροι: Απόδοση μετοχής, Γενικός δείκτης χρηματιστηρίου, Κεφαλαιοποίηση, Δείκτης ΛΑ/ΧΑ

## Περίληψη

Η μοντελοποίηση της απόδοσης περιουσιακών στοιχείων είναι ένας τομέας έρευνας που έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα ήδη από την δεκαετία του 1950. Η εξήγηση της απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων γίνεται μέσω παραγόντων που συσχετίζονται με την απόδοσή τους. Η αναγνώριση των παραγόντων αυτών είναι μια διαδικασία η οποία ξεκινάει μελετώντας την εν γένει λειτουργία της αγοράς στην οποία διαπραγματεύονται τα περιουσιακά στοιχεία προς μελέτη. Η αρχική αυτή προσέγγιση αποκαλύπτει πιθανούς παράγοντες, οι οποίοι εξετάζονται στην συνέχεια ως προς την ισχύ τους, χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία αποδόσεων. Στην μελέτη αυτή ως περιουσιακό στοιχείο χρησιμοποιούνται οι μετοχές και διερευνάται η συνεισφορά από κοινού τεσσάρων παραγόντων στην απόδοση μετοχών χωρών του Ευρωπαϊκού νότου, της Ελλάδας, της Ιταλίας, της Πορτογαλίας και της Ισπανίας.

Κύριος στόχος της μελέτης αυτής είναι να εξετάσει την ισχύ ενός μοντέλου τεσσάρων παραγόντων, το οποίο έχει αποδειχθεί σε παλαιότερες έρευνες ιδιαίτερα αποτελεσματικό. Το μοντέλο αυτό είναι το επονομαζόμενο επταεξημένο μοντέλο των Fama και French ή αλλιώς μοντέλο τεσσάρων παραγόντων. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει τους τρεις παράγοντες του μοντέλου των Fama και French (1993), συνολική απόδοση αγοράς, κεφαλαιοποίηση εταιρίας και τιμή δείκτη λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία, προσθέτοντας έναν επιπλέον παράγοντα, αυτόν των προηγούμενων αποδόσεων (Carhart 1997). Ο χρονικός ορίζοντας της έρευνας είναι της τάξεως των είκοσι ετών. Αναλυτικά ανά χρηματιστηριακή αγορά: Ελλάδα 04-1996/03-2013, Ιταλία 12-1989/03-2013, Πορτογαλία 11-1992/03-2013 και Ισπανία 11-1990/10-2012. Ο πρώτος αντικειμενικός σκοπός της έρευνας αυτής είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων για την σημαντικότητα που παρουσιάζουν οι παράγοντες αυτοί στις μελετώμενες αγορές για το εξεταζόμενο χρονικό διάστημα. Συγκεκριμένα, στόχος είναι να εξαχθούν συμπεράσματα για την ερμηνευτική σημαντικότητα του μοντέλου. Ο δεύτερος αντικειμενικός σκοπός είναι να εξαχθούν συμπεράσματα για την συνεισφορά των παραγόντων αυτών στην απόδοση των μετοχών. Στα πλαίσια αυτού διερευνάται η συσχέτιση του κάθε παράγοντα (αρνητική ή θετική) με την απόδοση των μετοχών.

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται στην παρούσα μελέτη είναι η μέθοδος της παλινδρόμησης. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιούνται οι αποδόσεις χαρτοφυλακίων που προκύπτουν από τους παράγοντες εξέτασης. Ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιούνται χαρτοφυλάκια τα οποία μιμούνται τους παράγοντες εξέτασης. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει μέση ερμηνευτική ικανότητα στις μελετώμενες αγορές, με το μοντέλο να παρουσιάζει καλύτερη προσαρμογή στα δεδομένα της Ιταλικής αγοράς. Η συνεισφορά των παραγόντων στην απόδοση με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, ταιριάζει με την εν γένει συνεισφορά που έχει προκύψει από παλαιότερες μελέτες. Αναλυτικά και για τις τέσσερις αγορές: η κεφαλαιοποίηση έχει αρνητική συσχέτιση με την απόδοση ενώ η τιμή του δείκτη ΛΑ/ΧΑ και οι προηγούμενες αποδόσεις έχουν θετική συσχέτιση με την απόδοση.

## Ευχαριστίες

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου, κύριο Παναγιώτη Αρτίκη, για την πολύτιμη καθοδήγηση που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της συγγραφής της Διπλωματικής εργασίας μου. Επίσης, ευχαριστώ ιδιαίτερα τους καθηγητές, κύριο Νικόλα Τσαγκαράκη και κύριο Βασίλειο Ζήση, για την τιμή που μου κάνουν να μετέχουν στην επιτροπή αξιολόγησης της εργασίας μου.*

# Κατάσταση πινάκων

	Σελίδα
Πίνακας 1 Εύρος τιμών συντελεστή συσχέτισης απόδοσης χαρτοφυλακίου 2 επενδύσεων X και Y	12
Πίνακας 2 Τιμές συστηματικού κινδύνου αξιόγραφου	20
Πίνακας 3 Περίοδος ελέγχου ανά χρηματιστηριακή αγορά	51
Πίνακας 4 Ανεξάρτητες μεταβλητές / Παράγοντες ελέγχου	54
Πίνακας 5 Κατηγοριοποίηση μετοχών – Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών	55
Πίνακας 6 Κατηγοριοποίηση μετοχών – Χαρτοφυλάκια εξαρτημένων μεταβλητών	59
Πίνακας 7 Ταξινόμηση μετοχών με βάση τους παράγοντες ελέγχου	60
Πίνακας 8 Χαρτοφυλάκια ελέγχου	61
Πίνακας 9 Αναμενόμενη μονοτονία συντελεστών ανεξάρτητων μεταβλητών	65
Πίνακας 10 Συντομογραφίες	68
Ελληνική αγορά	
Πίνακας 11 Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	69
Πίνακας 12 Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	71
Πίνακας 13 Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών	72
Πίνακας 14 Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών	73
Πίνακας 15 Αποτελέσματα παλινδρόμησης	75
Πίνακας 16 Συντελεστής συσχέτισης $R^2$	76
Πίνακας 17 Σημαντικότητα σταθερού όρου	76
Πίνακας 18 Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής	77
Πίνακας 19 Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών	77
Ιταλική αγορά	
Πίνακας 20 Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	78
Πίνακας 21 Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	80
Πίνακας 22 Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών	81
Πίνακας 23 Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών	82
Πίνακας 24 Αποτελέσματα παλινδρόμησης	84
Πίνακας 25 Συντελεστής συσχέτισης $R^2$	85
Πίνακας 26 Σημαντικότητα σταθερού όρου	85
Πίνακας 27 Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής	86
Πίνακας 28 Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών	86

Πορτογαλική αγορά		
Πίνακας 29	Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	87
Πίνακας 30	Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	89
Πίνακας 31	Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών	90
Πίνακας 32	Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών	91
Πίνακας 33	Αποτελέσματα παλινδρόμησης	93
Πίνακας 34	Συντελεστής συσχέτισης $R^2$	94
Πίνακας 35	Σημαντικότητα σταθερού όρου	94
Πίνακας 36	Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής	95
Πίνακας 37	Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών	95
Ισπανική αγορά		
Πίνακας 38	Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	96
Πίνακας 39	Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών	98
Πίνακας 40	Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών	99
Πίνακας 41	Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών	100
Πίνακας 42	Αποτελέσματα παλινδρόμησης	102
Πίνακας 43	Συντελεστής συσχέτισης $R^2$	103
Πίνακας 44	Σημαντικότητα σταθερού όρου	103
Πίνακας 45	Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής	104
Πίνακας 46	Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών	104
Πίνακας 47	Συντομογραφίες	107
Πίνακας 48	Αναμενόμενη μονοτονία συντελεστών ανεξάρτητων μεταβλητών	108
Πίνακας 49	Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου Ελληνική αγορά	110
Πίνακας 50	Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου Ιταλική αγορά	111
Πίνακας 51	Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου Πορτογαλική αγορά	112
Πίνακας 52	Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου Ισπανική αγορά	113
Πίνακας 53	Συντελεστές στατιστικά μη ισχυροί - P value	114

## Κατάσταση Σχημάτων

	Σελίδα
Σχήμα 1 Γεωμετρικός τόπος δυνατών χαρτοφυλακίων / αποτελεσματικό σύνορο	14
Σχήμα 2 Καμπύλες αδιαφορίας απόδοσης κινδύνου	15
Σχήμα 3 Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο	15
Σχήμα 4 Γραμμή κεφαλαιαγοράς	17
Σχήμα 5 Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με διαφορετικό επίπεδο ωφέλειας επί της γραμμής κεφαλαιαγοράς	18
Σχήμα 6 Γραμμή αξιόγραφων	20
Σχήμα 7 Σύγκριση γραμμής χρεογράφων ΥΑΚΣ και ΥΑΚΣ μηδενικού b	22
Σχήμα 8 Σύγκριση αποτελεσμάτων ΥΑΚΣ με το μοντέλο 3 παραγόντων των Fama και French	44
Σχήμα 9 Βήματα υπολογισμού μηνιαίων τιμών ανεξάρτητων μεταβλητών	57
Σχήμα 10 Βήματα υπολογισμού μηνιαίων τιμών εξαρτημένων μεταβλητών	62

## Κατάσταση Γραφημάτων

	Σελίδα
Γράφημα 1 Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα κεφαλαιοποίησης Συνδυασμένος παράγοντας ΛΑ/ΧΑ	118
Γράφημα 2 Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα κεφαλαιοποίησης Συνδυασμένος παράγοντας πρότερες αποδόσεις	120
Γράφημα 3 Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα ΛΑ/ΧΑ	122
Γράφημα 4 Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα πρότερες αποδόσεις	124

# Περιεχόμενα

<b>Ευχαριστίες</b>	<b>I</b>
<b>Κατάσταση πινάκων</b>	<b>I</b>
<b>Κατάσταση Σχημάτων</b>	<b>III</b>
<b>Κατάσταση Γραφημάτων</b>	<b>III</b>
<b>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή</b>	<b>1</b>
Πρόλογος	1
Σημασία της έρευνας	2
Αντικειμενικός σκοπός	3
Μεθοδολογία	4
Διάρθρωση της εργασίας	6
<b>Κεφάλαιο 2: Θεωρητική ανασκόπηση</b>	<b>9</b>
<b>Θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου</b>	<b>9</b>
Μοντέλο Markowitz	9
Εύρεση των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων	13
Εύρεση βέλτιστου χαρτοφυλακίου	14
Υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (ΥΑΚΣ)	16
<b>Εμπειρικές μελέτες εκτίμησης της ισχύος του ΥΑΚΣ</b>	<b>22</b>
<b>Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση μετοχών</b>	<b>30</b>
Υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης (ΥΑΑ)	30
Παράγοντες επηρεασμού της απόδοσης μετοχών	31
Μέγεθος εταιρείας	32
Λογιστική αξία προς χρηματιστηριακή αξία	35
Τιμή προς κέρδη ανά μετοχή	38
Προηγούμενες αποδόσεις	40
Μοντέλο τριών παραγόντων	42
Μοντέλο τεσσάρων παραγόντων	46
<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>46</b>
<b>Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία</b>	<b>49</b>
<b>Μοντέλο</b>	<b>49</b>
<b>Δείγμα</b>	<b>51</b>
Επεξεργασία δείγματος	51
Κατασκευή χαρτοφυλακίων ανεξάρτητων μεταβλητών	52
Κατασκευή χαρτοφυλακίων εξαρτημένων μεταβλητών	57
Επιλογή διαστήματος παλινδρόμησης	62
<b>Αξιολόγηση αποτελεσμάτων</b>	<b>63</b>
Σταθερός όρος	64

Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών	64
<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>66</b>
<b>Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα</b>	<b>67</b>
<b>Εισαγωγή</b>	<b>67</b>
<b>Παρουσίαση αποτελεσμάτων</b>	<b>68</b>
Ελληνική αγορά	69
Εξαρτημένες μεταβλητές	69
Ανεξάρτητες μεταβλητές	72
Αποτελέσματα παλινδρόμησης	75
Ιταλική αγορά	78
Εξαρτημένες μεταβλητές	78
Ανεξάρτητες μεταβλητές	81
Αποτελέσματα παλινδρόμησης	84
Πορτογαλική αγορά	87
Εξαρτημένες μεταβλητές	87
Ανεξάρτητες μεταβλητές	90
Αποτελέσματα παλινδρόμησης	93
Ισπανική αγορά	96
Εξαρτημένες μεταβλητές	96
Ανεξάρτητες μεταβλητές	99
Αποτελέσματα παλινδρόμησης	102
<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>105</b>
<b>Κεφάλαιο 5: Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και συμπεράσματα</b>	<b>106</b>
<b>Εισαγωγή</b>	<b>106</b>
<b>Αξιολόγηση και συμπεράσματα ανά αγορά</b>	<b>108</b>
Ισχύς μοντέλου	109
Ελληνική αγορά (04/1996 έως 03/2013)	110
Ιταλική αγορά (12/1988 έως 03/2013)	111
Πορτογαλική αγορά (11/1992 έως 03/2013)	112
Ισπανική αγορά (11/1990 έως 10/2012)	113
Συγκριτική αξιολόγηση της ισχύος του μοντέλου	114
Ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου	117
Κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με το δείκτη ΛΑ/ΧΑ	118
Κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με τις προηγούμενες αποδόσεις	120
Δείκτης ΛΑ/ΧΑ	122
Προηγούμενες αποδόσεις	124



Συνεισφορά παραγόντων ελέγχου στην απόδοση χαρτοφυλακίων μίμησης _____	125
<b>Ανακεφαλαίωση _____</b>	<b>126</b>
Ερμηνευτική δυνατότητα μοντέλου _____	126
Συνεισφορά παραγόντων στην απόδοση _____	127
Σύγκριση αποτελεσμάτων μεταξύ των αγορών _____	127
<b>Βιβλιογραφία _____</b>	<b>129</b>

# Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

## Πρόλογος

Η παρούσα μελέτη εξετάζει την εφαρμογή του επαυξημένου μοντέλου τριών παραγόντων των Fama και French στις αποδόσεις μετοχών του Ευρωπαϊκού νότου, των χωρών της Ελλάδας, της Ιταλίας, της Πορτογαλίας και της Ισπανίας, με την χρήση χαρτοφυλακίων μίμησης. Η μοντελοποίηση της απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου, είναι ένας τομέας που έχει απασχολήσει τους ερευνητές ήδη από την δεκαετία του 1950. Αρχικά απασχόλησε η θεωρητική προσέγγιση και εξήγηση των συνθηκών κάτω από τις οποίες διαμορφώνονται οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων. Στην βάση αυτή αναπτύχθηκε το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ). Το ΥΑΚΣ βασίζεται σε μια θεωρητική μοντελοποίηση της απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου ως μέλος ενός ευρύτερου συνόλου περιουσιακών στοιχείων. Το σύνολο αυτό καλείται αγορά και εμπεριέχει περιουσιακά στοιχεία ομοειδών χαρακτηριστικών, τα οποία είναι διαπραγματεύσιμα στην αγορά αυτή. Το μοντέλο ΥΑΚΣ ερμηνεύει την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου συσχετίζοντας την με την συνολική απόδοση της αγοράς, χρησιμοποιώντας μια σειρά θεωρητικών συλλογιστικών οι οποίες βασίζονται στην αποτύπωση της λειτουργίας της αγοράς αυτής. Το ΥΑΚΣ παρά το γεγονός ότι σαν μοντέλο είναι εύκολο στην χρήση, προϋποθέτει ένα αυστηρό πλαίσιο παραδοχών προκειμένου να μπορέσει να εφαρμοστεί. Μεταγενέστερο μοντέλο του ΥΑΚΣ είναι το Υπόδειγμα Αντισταθμιστικής Αποτίμησης (ΥΑΑ). Το μοντέλο αυτό επεκτείνει την προσέγγιση του ΥΑΚΣ ερμηνεύοντας την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με την χρήση παραγόντων τους οποίους τους συσχετίζει με την απόδοση του περιουσιακού στοιχείου. Το πλεονέκτημα του ΥΑΑ είναι ότι το πλαίσιο προϋποθέσεων ισχύος του είναι ιδιαίτερα χαλαρό, καθιστώντας την χρήση του περισσότερο ελεύθερη. Το αδύναμο σημείο του ΥΑΑ είναι ότι δεν αποκαλύπτει τους παράγοντες επηρεασμού της απόδοσης. Οι παράγοντες αυτοί διερευνώνται στα πλαίσια μιας ευριστικής λογικής και επιβεβαιώνονται ή απορρίπτονται με την χρήση ιστορικών στοιχείων. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες έχουν γίνει αρκετές μελέτες διερεύνησης τέτοιων παραγόντων. Η δυσκολία των ερευνών αυτών έγκειται στην αναγνώριση των παραγόντων επηρεασμού. Η επιλογή των παραγόντων γίνεται στην βάση του τρόπου της λειτουργίας της αγοράς. Σε σύγκριση με το ΥΑΚΣ το ΥΑΑ στερείται εμπειριστατωμένης θεωρητικής αποτύπωσης. Τα ιστορικά στοιχεία της εκάστοτε έρευνας επιβεβαιώνουν ή όχι την ερμηνευτική εγκυρότητα των επιλεχθέντων παραγόντων. Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί την λογική του ΥΑΑ, προκειμένου να διερευνήσει την ισχύ τεσσάρων δημοφιλών παραγόντων. Το μοντέλο που έχει επιλεγεί καλείται επαυξημένο μοντέλο των Fama και French καθώς έχει προστεθεί ένας επιπλέον παράγοντας

ελέγχου στο ήδη επιτυχημένο μοντέλο των ερευνητών αυτών. Συγκεκριμένα μελετώνται οι εξής παράγοντες. Ο παράγοντας αγορά όπως ακριβώς χρησιμοποιείται και στο ΥΑΚΣ. Ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση ως ένα μέτρο του μεγέθους της εταιρείας. Ο δείκτης λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία ΛΑ/ΧΑ. Στου τρεις αυτούς παράγοντες, που αποτελούν και το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama και French, έχει προστεθεί και ο παράγοντας προηγούμενες αποδόσεις. Ο παράγοντας αυτός έχει αποδειχτεί από προηγούμενες μελέτες ερμηνευτικά σημαντικός. Ο χρονικός ορίζοντας της μελέτης είναι της τάξεως των είκοσι χρόνων με μικρές διαφοροποιήσεις ανά αγορά, αναλόγως των διαθέσιμων στοιχείων. Από τα αποτελέσματα της μελέτης προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει μέση προσαρμογή στις μελετώμενες αγορές. Η συνεισφορά των παραγόντων στην απόδοση των μετοχών, έρχεται σε συμφωνία με την γενικότερη τάση που έχει προκύψει από προηγούμενες μελέτες. Η συμφωνία των αποτελεσμάτων με προηγούμενες μελέτες ενισχύει την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, συνεπώς το επενδυτικό κοινό μπορεί να αξιοποιήσει τα συμπεράσματα που προκύπτουν για επενδυτικές αποφάσεις. Για την επιστημονική κοινότητα αποτελεί μια επιπλέον μελέτη τα στοιχεία της οποίας μπορούν να χρησιμοποιηθεί για περεταίρω θεωρητική έρευνα στην λειτουργία των μελετώμενων αγορών.

### **Σημασία της έρευνας**

Η παρούσα έρευνα αφορά τέσσερις χώρες του Ευρωπαϊκού νότου. Η χρονική διάρκεια της είναι της τάξεως των είκοσι χρόνων, διαφοροποιούμενη μεταξύ των αγορών αναλόγως των διαθέσιμων στοιχείων. Αφορά το σύνολο των διαπραγματεύσιμων μετοχών από το χρηματιστήριο της εκάστοτε χώρας. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής είναι δυνατό να αξιοποιηθούν είτε από την ερευνητική κοινότητα είτε από το επενδυτικό κοινό.

Για την ερευνητική κοινότητα αποτελεί μια επιπλέον μελέτη, τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της οποίας εμπλουτίζουν με νέα στοιχεία το ευρύτερο ζήτημα της εύρεσης παραγόντων συσχετισμού με τις αποδόσεις των μετοχών. Η σημαντικότητα της μελέτης για την ερευνητική κοινότητα αποτυπώνεται στα εξής σημεία:

- Προσθήκη νέων συμπερασμάτων για τους επιλεγμένους παράγοντες ελέγχου. Τα συμπεράσματα αυτά ισχυροποιούνται επιπλέον, λόγω της συμφωνίας τους με αυτά προηγούμενων μελετών.
- Τα συμπεράσματα της μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διεξαγωγή νέων μελετών σε διαφορετικές περιόδους ή και αγορές.

- Τα στοιχεία της παρούσας έρευνας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων για τον τρόπο λειτουργίας των μελετώμενων αγορών.
- Το ευρύ χρονικό διάστημα των μελετώμενων αγορών ισχυροποιεί τα συμπεράσματα των αποτελεσμάτων και για μεταγενέστερες περιόδους.
- Η από κοινού μελέτη ομοειδών περιόδων και αγορών προσθέτει επιπλέον στοιχεία για μελέτες οι οποίες θα συσχετίζουν αγορές μεταξύ τους.

Για το επενδυτικό κοινό τα αποτελέσματα της μελέτη αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως επιπλέον στοιχεία στο ευρύτερο ζήτημα κατάρτισης επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Τα κύρια σημεία της σημασίας της μελέτης για το επενδυτικό κοινό συνοψίζονται στα εξής:

- Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής παρέχουν στοιχεία για την αξιολόγηση οικονομικών στοιχείων και δεικτών των εταιρειών όπου οι μετοχές τους διαπραγματεύονται στις μελετώμενες αγορές.
- Τα στοιχεία που παραθέτει η έρευνα αυτή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την στάθμιση του κινδύνου των καταρτιζόμενων χαρτοφυλακίων.
- Τα επιπλέον συμπεράσματα που προσθέτουν τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής μαζί και με αυτά προηγούμενων μελετών, οδηγούν σε ορθολογικότερη λήψη επενδυτικών αποφάσεων και τελικά σε πιο ισορροπημένη αγορά.
- Το μεγάλο χρονικό διάστημα της μελέτης καθιστά τα συμπεράσματα αυτής περισσότερο ασφαλή για το επενδυτικό κοινό.
- Τα παραπλήσια συμπεράσματα που προέκυψαν από την παράλληλη μελέτη συναφών και γειτονικών αγορών, δίνει την δυνατότητα στους επενδυτές να διευρύνουν τα χαρτοφυλάκια και σε άλλες αγορές.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της έρευνας αυτής μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο από την επιστημονική κοινότητα όσο και από το επενδυτικό κοινό.

### **Αντικειμενικός σκοπός**

Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η εφαρμογή του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων στις χρηματιστηριακές αγορές τεσσάρων χωρών του Ευρωπαϊκού νότου. Τα αποτελέσματα

προηγούμενων μελετών σε διαφορετικές χρηματιστηριακές αγορές από της παρούσας μελέτης, δείχνουν ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων αποτελεί ένα αρκετά υποσχόμενο μοντέλο, το οποίο ερμηνεύει ικανοποιητικά τις αποδόσεις μετοχών και χρεογράφων. Στην παρούσα μελέτη αντικειμενικώς σκοπός είναι να εξετασθεί το μοντέλο στα εξής τρία σημεία.

1. Εξέταση της σημαντικότητας του μοντέλου ανά αγορά. Με το όρο σημαντικότητα υπονοείται η στατιστική αποδοχή του μοντέλου στα μελετώμενα στοιχεία. Ο σκοπός δηλαδή είναι να εξετασθεί αν το μοντέλο μπορεί να θεωρηθεί ότι ερμηνεύει τις αποδόσεις των μετοχών για κάποιο επίπεδο στατιστικής αποδοχής.
2. Εξέταση της συσχέτισης των παραγόντων του μοντέλου με την απόδοση των μετοχών ανά αγορά και η σύγκρισή της με την εν γένει τάση συσχέτισης προηγούμενων μελετών.
3. Σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από το 1 και 2 μεταξύ των αγορών. Σκοπός είναι να συγκριθεί η σημαντικότητα του μοντέλου καθώς και η ένταση συσχέτισης των παραγόντων μεταξύ των αγορών.

### **Μεθοδολογία**

Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η εφαρμογή του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων στις χρηματιστηριακές αγορές τεσσάρων χωρών του Ευρωπαϊκού νότου. Οι χώρες αυτές είναι, η Ελλάδα, η Ιταλία, η Πορτογαλία και η Ισπανία. Η έρευνα περιλαμβάνει το σύνολο των μετοχών των εισηγμένων εταιρειών στο χρηματιστήριο της εκάστοτε αγοράς. Τα δεδομένα του δείγματος προέκυψαν από την βάση δεδομένων του Bloomberg. Το χρονικό διάστημα της μελέτης ανά χρηματιστηριακή αγορά είναι, Ελλάδα 04-1996 έως 03-2013, Ιταλία 12-1989 έως 03-2013, Πορτογαλία 11-1992 έως 03-2013 και Ισπανία 11-1990 έως 10-2012. Τα διαστήματα αυτά προκύπτουν βάση των διαθέσιμων στοιχείων. Το ερμηνευτικό μοντέλο για τις αποδόσεις των μετοχών που επιλέχτηκε, είναι το επαυξημένο μοντέλο των Fama και French. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει τους παράγοντες αγορά, κεφαλαιοποίηση, τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ και επιπλέον την πρότερη απόδοση των μετοχών.

Η μέθοδος που επιλέχτηκε για την εξέταση των στοιχείων, είναι η μέθοδος της παλινδρόμησης. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιούνται οι παράγοντες ελέγχου, ενώ ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιούνται οι αποδόσεις των μετοχών. Ως εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν, αντί των αποδόσεων μεμονωμένων μετοχών, αποδόσεις ειδικών χαρτοφυλακίων τα οποία ονομάζονται χαρτοφυλάκια μίμησης. Η σύνθεση των χαρτοφυλακίων

αυτών αποτελείται από μετοχές τέτοιες ώστε τα χαρτοφυλάκια να μιμούνται τους παράγοντες ελέγχου, εξαιρουμένου του παράγοντα αγοράς. Η μίμηση επιτυγχάνεται συγκεντρώνοντας στο ίδιο χαρτοφυλάκιο μετοχές που έχουν ίδια χαρακτηριστικά για έναν ή περισσότερους παράγοντες. Για παράδειγμα χαρτοφυλάκιο όπου μιμείται τον παράγοντα κεφαλαιοποίηση (υψηλή) και δείκτη ΛΑ/ΧΑ (χαμηλός), συγκεντρώνοντας υψηλής κεφαλαιοποίησης μετοχές με χαμηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Με την μέθοδο αυτή προκύπτει αμεσότερα ενδεχόμενη συσχετιζόμενη μονοτονία της απόδοσης με την τιμή των παραγόντων ελέγχου. Η μονοτονία αυτή προκύπτει συγκρίνοντας τιμές που λαμβάνουν οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών για διάφορα χαρτοφυλάκια.

Η κατασκευή τόσο των χαρτοφυλακίων ανεξάρτητων μεταβλητών όσο και των εξαρτημένων, απαιτούν την κατηγοριοποίηση των διαθέσιμων μετοχών. Εξαιρέση αποτελεί η ανεξάρτητη μεταβλητή του παράγοντα αγορά, όπου σε κάθε περίπτωση προκύπτει από την συνολική απόδοση του χρηματιστηρίου. Για την περίπτωση των υπολοίπων ανεξάρτητων μεταβλητών, η κατηγοριοποίηση γίνεται κάθε φορά με βάση τον παράγοντα ελέγχου. Οι μετοχές διαχωρίζονται σε θετικά ή αρνητικά προσκείμενες στην υπόθεση ελέγχου του εκάστοτε παράγοντα. Για παράδειγμα στην περίπτωση της κεφαλαιοποίησης, θεωρώντας ότι ως υπόθεση ελέγχου αρνητική συσχέτιση της κεφαλαιοποίησης με την απόδοση, το ανεξάρτητο χαρτοφυλάκιο κατασκευάζεται από μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης σε απόθεμα και μεγάλης κεφαλαιοποίησης σε έλλειμμα. Η απόδοση του χαρτοφυλακίου τελικά προκύπτει ως άθροισμα των αποδόσεων μετοχών σε απόθεμα μείον το άθροισμα των μετοχών σε έλλειμμα. Για την περίπτωση των εξαρτημένων μεταβλητών τα χαρτοφυλάκια κατασκευάζονται στην βάση της μίμησης ενός ή περισσότερων εκ των παραγόντων ελέγχου. Όπως προαναφέρθηκε τα χαρτοφυλάκια των εξαρτημένων μεταβλητών καταρτίζονται με μετοχές αναλόγως του παράγοντα ή των παραγόντων που μιμείται το χαρτοφυλάκιο. Η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής είναι τελικά η απόδοση του χαρτοφυλακίου αυτού.

Η παλινδρόμηση εφαρμόζεται για όλα τα χαρτοφυλάκια μίμησης. Προκειμένου να κατηγοριοποιηθούν οι μετοχές για την κατασκευή των χαρτοφυλακίων παλινδρόμησης, χρησιμοποιούνται τα οικονομικά στοιχεία των εταιρειών της προηγούμενης χρονιάς. Συγκεκριμένα η παλινδρόμηση εφαρμόζεται στις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των ανεξάρτητων και των εξαρτημένων μεταβλητών. Η κατηγοριοποίηση σε χαρτοφυλάκια γίνεται με στοιχεία για τους παράγοντες ελέγχου της προηγούμενης χρονιάς  $t-1$  και βάση αυτών κατηγοριοποιούνται οι μετοχές τον χρόνο  $t$ . Χρησιμοποιώντας αυτήν την κατηγοριοποίηση κατασκευάζονται τα χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών (χαρτοφυλάκια μίμησης). Η περίοδος του έτους υπολογισμού ξεκινάει από τον Ιούλιο του έτους  $t$  και λήγει τον Ιούνιο του επόμενου έτους  $t+1$ . Η επιλογή του Ιουλίου γίνεται διότι μέχρι τον Ιούλιο έχουν γνωστοποιηθεί τα οικονομικά στοιχεία των

εταιρειών στο επενδυτικό κοινό. Προσπαθώντας λοιπόν να μελετηθεί η συμπεριφορά του επενδυτικού κοινού στην βάση των παραγόντων ελέγχου, λαμβάνεται ως έναρξη για την κατηγοριοποίηση σε χαρτοφυλάκια η καταληκτική ημερομηνία γνωστοποίησης των οικονομικών στοιχείων των επιχειρήσεων.

Ολοκληρώνοντας την κατηγοριοποίηση των μετοχών για όλα τα έτη με βάση την παραπάνω περιγραφή, υπολογίζεται η απόδοση των χαρτοφυλακίων ελέγχου σε μηνιαία βάση, χρησιμοποιώντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών. Ο υπολογισμός της μέσης απόδοσης των χαρτοφυλακίων ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών γίνεται με δύο μεθόδους, του απλού μέσου όρου και του σταθμισμένου στην κεφαλαιοποίηση μέσου όρου. Η παλινδρόμηση εφαρμόζεται και για τις δύο περιπτώσεις. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παλινδρομήσεων γίνεται σε δύο επίπεδα όπως προαναφέρθηκε, στην στατιστική σημαντικότητα του μοντέλου για το σύνολο των παλινδρομήσεων καθώς και στην συνεισφορά των παραγόντων στην απόδοση των μετοχών.

### **Διάρθρωση της εργασίας**

Η διάρθρωση της μελέτης αυτής περιλαμβάνει τις εξής τέσσερις ενότητες: θεωρητική ανασκόπηση και ιστορική αναδρομή προηγούμενων μελετών, περιγραφή της μεθοδολογίας υπολογισμού, παρουσίαση των αποτελεσμάτων, αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και συμπεράσματα.

Στην πρώτη ενότητα γίνεται αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο και σε αποτελέσματα και συμπεράσματα παλαιότερων μελετών. Το θεωρητικό υπόβαθρο περιλαμβάνει την ιστορική εξέλιξη της μοντελοποίησης αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Η αναφορά ξεκινάει με το μοντέλο του Markowitz. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιεί ως βάση την ορθολογική συλλογιστική των επενδυτών, οι οποίοι αναλαμβάνουν ρίσκο προκειμένου να αυξήσουν τις προσδοκίες κέρδους. Παρά το γεγονός ότι το μοντέλο χρησιμοποιεί απλές παραδοχές, η αξιοποίηση του είναι προβληματική καθώς η πολυπλοκότητα των υπολογισμών που απαιτεί το καθιστούν μη εφαρμόσιμο στις περισσότερες περιπτώσεις. Παρά την μη αξιοποίηση του, το μοντέλο αυτό αποτέλεσε την συλλογιστική βάση για την εξέλιξη ενός θεωρητικού υποδείγματος. Το υπόδειγμα αυτό χρησιμοποιείται ευρέως από τους επενδυτές. Το μοντέλο αυτό ονομάζεται Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων και είναι γνωστό ως ΥΑΚΣ. Χρησιμοποιώντας σαν βάση το μοντέλο Markowitz και κάνοντας κάποια επιπλέον συλλογιστικά βήματα, καταλήγει σε ένα θεωρητικά ορθώς τοποθετημένο μοντέλο, το οποίο ταυτόχρονα είναι και απλό στην χρήση του. Το υπόδειγμα αυτό εξηγεί την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου, όπως είναι οι μετοχές, ως ένα μέρος της

συνολικής απόδοσης της αγοράς στην οποία είναι διαπραγματεύσιμο το στοιχείο αυτό. Το μέρος της απόδοσης αυτής, όπως αναλύεται στο κεφάλαιο αυτό, μπορεί να προκύψει και μεγαλύτερο της μονάδος. Το μοντέλο δηλαδή εξηγεί δυο είδη περιουσιακών στοιχείων είτε με απόδοση μεγαλύτερη είτε με απόδοση μικρότερη της αγοράς. Η μετέπειτα προσέγγιση δεν αντικατέστησαν το μοντέλο ΥΑΚΣ, εμπλούτισε όμως την συλλογιστική προς την κατεύθυνση της προσθήκη επιπλέον παραγόντων πέρα της απόδοσης της αγοράς, οι οποίοι συσχετίζονται με τις αποδόσεις των μετοχών. Η εξέλιξη της προσέγγισης αυτής, δημιούργησε το Υπόδειγμα Αντισταθμιστικής Αποτίμησης. Η συλλογιστική του μοντέλου αυτού βασίζεται στην εμπειρική παρατήρηση για την αναγνώριση παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση μετοχών, ενώ η θεωρητική τεκμηρίωση αυτών προκύπτει από τα αποτελέσματα της εφαρμογής τους σε ιστορικά στοιχεία. Η υποενότητα που αναφέρεται στο ΥΑΚΣ, ολοκληρώνεται με παρουσίαση παλαιότερων μελετών όπου εξετάζουν την ισχύ του υποδείγματος. Η υποενότητα που αναφέρεται στο ΥΑΑ ολοκληρώνεται με την παρουσίαση τεσσάρων παραγόντων, για τους οποίους έχει αναγνωριστεί η συνεισφορά τους από προηγούμενες μελέτες. Οι παράγοντες αυτοί είναι η κεφαλαιοποίηση, ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ, ο δείκτης τιμή προς κέρδος ανά μετοχή και οι προηγούμενες αποδόσεις. Για κάθε ένα παράγοντα, παρουσιάζονται μελέτες όπου έχει διερευνηθεί η συνεισφορά τους. Επιπλέον παρουσιάζεται και ο επικρατέστερος λόγος συσχέτισης αυτών με την απόδοση. Η υποενότητα αυτή ολοκληρώνεται με την παρουσίαση δύο εκδοχών του ΥΑΑ, οι οποίες αποσκοπούν στην εισαγωγή ενός μοντέλου-υποδείγματος αντίστοιχο αυτού του ΥΑΚΣ. Οι εκδοχές αυτές είναι το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama και French (1993) καθώς και το εμπλουτισμένο με τον παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις μοντέλο του Carhart (1997).

Στην δεύτερη ενότητα παρουσιάζεται η χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία της επεξεργασίας του δείγματος για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων. Τα επιμέρους σημεία της μεθοδολογίας είναι τα παρακάτω:

- Άντληση οικονομικών στοιχείων και απόδοσης μετοχής των εταιρειών για το ευρύτερο χρονικό διάστημα της έρευνας.
- Άντληση στοιχείων απόδοσης αγοράς και απόδοσης περιουσιακού στοιχείου μηδενικού ρίσκου.
- Επιλογή χρονικής διάρκειας μελέτης με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία ανά αγορά.
- Επιλογή δείγματος των προς εξέταση μετοχών.
- Κατηγοριοποίηση των μετοχών, με βάση τις τιμές που λαμβάνουν για τους εξεταζόμενους παράγοντες.



- Κατασκευή χαρτοφυλακίων εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών.
- Παλινδρόμηση των χαρτοφυλακίων εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών.

Στην τέταρτη ενότητα γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Η παρουσίαση γίνεται ανά αγορά και σε δύο επίπεδα. Αρχικά παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία που προκύπτουν για τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών, ως μεμονωμένα μεγέθη. Παράλληλα γίνεται μια πρώτη εκτίμηση της συνεισφοράς των παραγόντων με βάση τις μέσες αποδόσεις των εξαρτημένων χαρτοφυλακίων. Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης των ιστορικών στοιχείων και η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών. Τα κύρια σημεία της παλινδρόμησης είναι οι τιμές των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών, καθώς και η στατιστική σημαντικότητα αυτών και του σταθερού όρου.

Στην πέμπτη και τελευταία ενότητα γίνεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν. Προκειμένου να απαντηθούν τα ερωτήματα που τίθενται στα πλαίσια του σκοπού της μελέτης αυτής, η αξιολόγηση γίνεται και σε δύο επίπεδα ανά αγορά. Στο πρώτο επίπεδο χρησιμοποιείται η σημαντικότητα των συντελεστών των εξαρτημένων μεταβλητών και του σταθερού όρου, για να αξιολογηθεί η ισχύς του μοντέλου. Στο δεύτερο επίπεδο αξιολογείται η συνεισφορά των παραγόντων ελέγχου ως προς την συνεισφορά τους στην απόδοση των μετοχών. Από την αξιολόγηση των δύο αυτών επιπέδων προκύπτουν ανά αγορά τα συμπεράσματα για την επίδοση του μοντέλου στα ιστορικά στοιχεία αποδόσεων των μελετώμενων αγορών. Τέλος επιχειρείται και η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των αγορών. Η σύγκριση αυτή γίνεται στα εξής σημεία. Αρχικά συγκρίνεται η σημαντικότητα του μοντέλου μεταξύ των αγορών, ενώ στην συνέχεια συγκρίνεται η ένταση της συνεισφοράς των παραγόντων ελέγχου μεταξύ των αγορών. Από το κεφάλαιο αυτό προκύπτει ότι το εξεταζόμενο μοντέλο παρουσιάζει μέση στατιστική ερμηνευτική δυνατότητα στα στοιχεία του δείγματος. Εξαίρεση αποτελεί η Ιταλική αγορά όπου η ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου κρίνεται καλή. Αξίζει να σημειωθεί ότι για όλες τις περιπτώσεις χαρτοφυλακίων ο συντελεστής του παράγοντα αγοράς προκύπτει στατιστικά σημαντικός. Όσον αφορά την συνεισφορά των εξεταζόμενων παραγόντων, αυτή προκύπτει να συμβαδίζει με αποτελέσματα παλαιότερων μελετών. Η κεφαλαιοποίηση προκύπτει αρνητικά συσχετιζόμενη με την απόδοση των χαρτοφυλακίων μίμησης, ενώ για την τιμή του δείκτη ΛΑ/ΧΑ και προηγούμενες αποδόσεις η συσχέτιση προκύπτει θετική. Η ένταση της συνεισφοράς των παραγόντων ελέγχου παρουσιάζεται μεγαλύτερη στην Ισπανική αγορά. Για τις υπόλοιπες αγορές η ένταση συνεισφοράς, κρίνεται παραπλήσια.

## Κεφάλαιο 2: Θεωρητική ανασκόπηση

### **Θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου**

Η απόδοση μιας επένδυσης ως μέγεθος εμπεριέχει τυχαιότητα. Συνέπεια αυτού είναι μια επένδυση να χαρακτηρίζεται από έναν κίνδυνο (ρίσκο). Η απόδοση της επένδυσης και ο κίνδυνος που την χαρακτηρίζει είναι μεγέθη ανάλογα. Εν γένει αυτό σημαίνει ότι επενδύσεις με υψηλότερη απόδοση έχουν και μεγαλύτερο ρίσκο. Ο κίνδυνος μιας επένδυσης αποτελείται από δύο συνιστώσες κινδύνου. Την συνιστώσα του συστηματικού ή μη διαφοροποιήσιμου κινδύνου (κίνδυνος αγοράς: οικονομικό-πολιτικοί παράγοντες) και την συνιστώσα του μη συστηματικού ή διαφοροποιήσιμου κινδύνου (κίνδυνος συγκεκριμένης επένδυσης: χαρακτηριστικά επένδυσης). Ο συστηματικός κίνδυνος είναι κοινός για όλες τις επενδύσεις και εξαρτάται από τα μακροοικονομικά και πολιτικά χαρακτηριστικά του επενδυτικού περιβάλλοντος. Ο μη συστηματικός κίνδυνος προέρχεται από τα χαρακτηριστικά της εκάστοτε επένδυσης και διαφοροποιείται από επένδυση σε επένδυση. Οι επενδυτές εν γένει επιδιώκουν έναν όσο το δυνατόν καλύτερο συνδυασμό απόδοσης και ρίσκου και για αυτό χαρακτηρίζονται ως ορθολογικοί. Χαρτοφυλάκιο<sup>1</sup> επενδύσεων είναι ένα μίγμα διαφορετικών επενδύσεων και αποτελεί και αυτό μια επένδυση. Οι επενδυτές συγκροτούν χαρτοφυλάκια με σκοπό να ρυθμίσουν την απόδοση που προσδοκούν και τον κίνδυνο στον οποίο είναι πρόθυμοι να εκτεθούν. Συνδυάζουν δηλαδή επενδύσεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά απόδοσης και ρίσκου με σκοπό την ρύθμιση των μεγεθών αυτών στην σύνθετη επένδυση. Η γενικότερη θεωρία πάνω στην οποία στηρίζεται η κατάρτιση χαρτοφυλακίων είναι γνωστή και ως θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίων.

### **Μοντέλο Markowitz**

Το μοντέλο αυτό εισήχθη από τον Harry Markowitz το 1952. Είναι ένα θεωρητικό υπόβαθρο που σκοπό έχει να την εύρεση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου επένδυσης μεταξύ όλων των δυνατών. Καλείται επίσης και mean-variance model, καθώς ως μέγεθος για την μέτρηση της απόδοσης και του κινδύνου χρησιμοποιεί την αναμενόμενη (μέση) απόδοση και την διασπορά αυτής αντίστοιχα.

---

<sup>1</sup> Χαρτοφυλάκιο (Portfolio): Αποκαλείται το σύνολο των κάθε είδους επενδύσεων, όπου κατανέμονται διαθέσιμα κεφάλαια για επενδυτικούς σκοπούς.

Οι προϋποθέσεις ισχύος του μοντέλου είναι οι εξής:

- Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μετρίεται μόνο από την διασπορά της απόδοσης του.
- Οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο, τείνουν να αυξάνουν την κατανάλωση και είναι ορθολογικοί.
- Η καμπύλη των επενδυτών ωφέλειας μεταξύ κινδύνου και απόδοσης έχει κοίλη μορφή, λόγω της αποστροφής τους προς το κίνδυνο και της τάσης τους προς αύξησης κατανάλωσης<sup>2</sup>.
- Το μοντέλο προϋποθέτει ανάλυση μίας μόνο περιόδου.
- Οι επενδυτές επιδιώκουν είτε την αύξηση της ζητούμενης απόδοσης για δεδομένο επίπεδο κινδύνου είτε την μείωση του επιπέδου κινδύνου για δεδομένη απόδοση.

Όπως προ αναφέρθηκε η αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων γίνεται στο επίπεδο της απόδοσης και του κινδύνου. Με βάση αυτό, η επιλογή του καλύτερου χαρτοφυλακίου μεταξύ όλων των δυνατών γίνεται στα εξής στάδια:

1. Καθορισμός όλων των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων
2. Επιλογή του καλύτερου δυνατού μεταξύ των αποδοτικών χαρτοφυλακίων

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη ενός χαρτοφυλακίου σύμφωνα με το μοντέλο του Markowitz είναι η αναμενόμενη απόδοση και η διασπορά του χαρτοφυλακίου. Η απόδοση μια μεμονωμένης επένδυσης σε μια χρονική περίοδο (έναρξης τον χρόνο  $t$  και λήξης τον χρόνο  $t-1$ ) καθορίζεται ως:

Απόδοση μεμονωμένης  
επένδυσης

$$R = \frac{W_{t+1} - W_t}{W_t}$$

Εξίσωση 1

$W_t$  είναι το ποσό χρημάτων που τοποθετήθηκε στην εν λόγω επένδυση τον χρόνο  $t$ , ενώ  $W_{t+1}$  είναι το ποσό χρημάτων που προέκυψε τελικά τον χρόνο  $t+1$ . Το τελικό ποσό που προκύπτει τον χρόνο  $t$  είναι τυχαίο. Κατά συνέπεια η απόδοση μιας επένδυσης είναι στοχαστικό μέγεθος και συνεπώς κάθε μεμονωμένη επένδυση χαρακτηρίζεται από μια αναμενόμενη απόδοση  $E_R$  και μια διασπορά της απόδοσης  $VAR_R$ <sup>3</sup>. Η Εξίσωση 1 δίνει την συνολική απόδοση χαρτοφυλακίου από  $k$  επενδύσεις με ποσοστό συμμετοχής της κάθε μιας  $w_i$ .

<sup>2</sup> Για κάθε επενδυτή υπάρχει μια σειρά από συνδυασμούς απόδοσης και κινδύνου όπου η εκλαμβανόμενη ωφέλεια είναι ίδια ανεξάρτητα του ποιόν συνδυασμό από αυτούς θα επιλέξει. Ουσιαστικά ο επενδυτής αδιαφορεί για τον συνδυασμό όσο κινείται επάνω σε αυτήν την καμπύλη. Όλα τα σημεία των συνδυασμών αυτών σε ένα γράφημα απόδοσης κινδύνου αποτελούν την καμπύλη αδιαφορίας του επενδυτή.

<sup>3</sup> Η αναμενόμενη απόδοση αποτελεί μέτρο του μεγέθους της απόδοσης. Η διασπορά αποτελεί μέτρο μεταβλητότητας του μεγέθους της απόδοσης. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η τυπική απόκλιση  $\sigma_R$  έναντι της διασποράς όπου ισχύσει ότι  $\sigma_R = \sqrt{VAR_R}$ .

Απόδοση  
χαρτοφυλακίου  
επενδύσεων

$$R_{Portfolio} = \sum_{i=1}^k w_i R_i$$

Εξίσωση 2

Τελικά προκύπτει ότι και η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων είναι επίσης στοχαστικό μέγεθος, εφόσον απαρτίζεται από στοχαστικά μεγέθη. Το χαρτοφυλάκιο δηλαδή χαρακτηρίζεται και αυτό από μια αναμενόμενη απόδοση και μια διασπορά. Η αναμενόμενη απόδοση αυτή καθώς και η διασπορά της, εξαρτάται από τις επιμέρους αναμενόμενες αποδόσεις και διασπορές των επενδύσεων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο, Εξίσωση 3 και Εξίσωση 4.

Αναμενόμενη απόδοση  
χαρτοφυλακίου  
επενδύσεων

$$E_{R_{Portfolio}} = \sum_{i=1}^k w_i E_{R_i}$$

Εξίσωση 3

Διασπορά απόδοσης  
χαρτοφυλακίου  
επενδύσεων

$$VAR_{R_{Portfolio}} = \sum_{i=1}^k w_i^2 VAR_{R_i} + \sum_{i>j}^k \sum_{j=1}^{k-1} w_i w_j COV_{R_i, R_j}$$

Εξίσωση 4

Όπως προκύπτει από την Εξίσωση 3, η αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τις επιμέρους αναμενόμενες αποδόσεις των επενδύσεων που το αποτελούν. Από την Εξίσωση 4 προκύπτει ότι η διασπορά του χαρτοφυλακίου εξαρτάται αφενός από τις επιμέρους διασπορές των χαρτοφυλακίων που το αποτελούν και αφετέρου από τις συνδιακυμάνσεις αυτών. Δηλαδή για την περίπτωση της διασποράς πρέπει να συνυπολογιστεί και η συνιστώσα που προκύπτει από τις συσχετισμένες διακυμάνσεις των αποδόσεων των επιμέρους επενδύσεων που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο. Στην Εξίσωση 4 το μέγεθος  $COV_{R_i, R_j}$  δείχνει την συσχετισμένη διακύμανση των αποδόσεων της επένδυσης  $i$  και  $j$  του χαρτοφυλακίου. Η ένταση της αλληλεξάρτησης 2 επενδύσεων προσεγγίζεται καλύτερα από τον συντελεστή συσχέτισης τους Εξίσωση 5.

Συντελεστής  
συσχέτισης απόδοσης  
2 επενδύσεων

$$\rho_{i,j} = \frac{COV_{R_i, R_j}}{\sigma_{R_i} \sigma_{R_j}} \quad \text{ή} \quad \rho_{i,j} = \frac{COV_{R_i, R_j}}{\sqrt{VAR_{R_i}} \sqrt{VAR_{R_j}}}$$

Εξίσωση 5

Οι τιμές που παίρνει το μέγεθος αυτό υποδεικνύουν και το είδος της συσχέτισης: Πίνακας 1.

Εύρος τιμών συντελεστή συσχέτισης απόδοσης χαρτοφυλακίου 2 επενδύσεων X και Y	
$\rho_{i,j} > 0$	Θετική συνδιακύμανση: Η συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερη του αθροίσματος των δυο επιμέρους διακυμάνσεων. Οι τιμές των αποδόσεων για τις 2 επενδύσεις παρουσιάζουν διακύμανση κυρίως προς την ίδια κατεύθυνση.
$\rho_{i,j} = 0$	Η συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι ίση με το άθροισμα των 2 επιμέρους διακυμάνσεων. Οι τιμές των αποδόσεων για τις 2 επενδύσεις παρουσιάζουν ακανόνιστη διακύμανση είτε προς την ίδια κατεύθυνση είτε προς διαφορετική. Οι 2 επενδύσεις θεωρούνται ανεξάρτητες.
$\rho_{i,j} < 0$	Αρνητική συνδιακύμανση: Η συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι μικρότερη του αθροίσματος των 2 επιμέρους διακυμάνσεων. Οι τιμές των αποδόσεων για τις 2 επενδύσεις παρουσιάζουν διακύμανση κυρίως προς διαφορετική κατεύθυνση.
$\rho_{i,j} = + 1$	Θετική <u>γραμμική</u> συνδιακύμανση, η συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου ισούται με το τετραγωνικό άθροισμα των 2 επιμέρους τυπικών αποκλίσεων
$\rho_{i,j} = - 1$	Αρνητική <u>γραμμική</u> συνδιακύμανση, η συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου ισούται με την τετραγωνική διαφορά των 2 επιμέρους τυπικών αποκλίσεων

Πίνακας 1

Στην ειδική περίπτωση γραμμικής συσχέτισης δύο επενδύσεων  $i, j$  με ποσοστά συμμετοχής  $w_i$  και  $w_j$ , η τιμή της συνδιακύμανσης προκύπτει από την Εξίσωση 5 για  $\rho_{i,j} = \pm 1$  όπως φαίνεται στην Εξίσωση 6.

$$COV_{R_i, R_j} = \pm \sqrt{VAR_{R_i}} \sqrt{VAR_{R_j}}$$

Γραμμική συσχέτιση  
χαρτοφυλακίου 2  
επενδύσεων

+ Θετική συνδιακύμανση

Εξίσωση 6

- Αρνητική συνδιακύμανση

Στην περίπτωση αυτή η τιμή της συνολικής διασποράς προκύπτει από την Εξίσωση 7

$$VAR^2_{Portfolio} = (w_i VAR_i \pm w_j VAR_j)^2$$

Διασπορά γραμμικής  
 συνδιακύμανσης  
 χαρτοφυλακίου 2  
 επενδύσεων

+ Θετική συνδιακύμανση  
 - Αρνητική συνδιακύμανση

Εξίσωση 7

Γνωρίζοντας τα επιμέρους μεγέθη (αναμενόμενης απόδοσης και διακύμανσης) των διακριτών δυνατών επενδύσεων, μπορούν να καταρτιστούν όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια και να υπολογιστούν τις τιμές για τα μεγέθη της αναμενόμενης απόδοσης και διακύμανσης των δυνατών αυτών χαρτοφυλακίων. Στην συνέχεια αναλύεται πως το μοντέλο που ανέπτυξε ο Markowitz καταλήγει στην επιλογή του καλύτερου δυνατού από αυτά.

### Εύρεση των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων

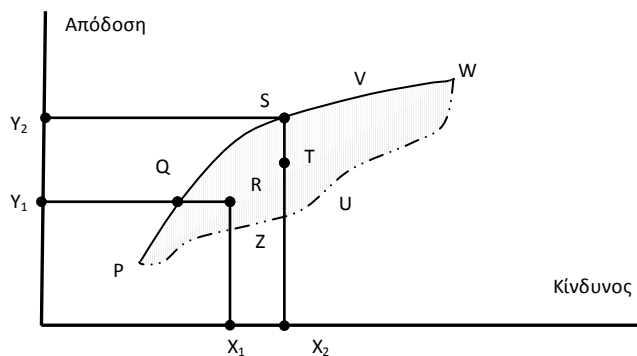
Σαν αρχικό βήμα το μοντέλο του Markowitz προϋποθέτει την εύρεση όλων των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων ανάμεσα από όλα τα δυνατά. Τα κριτήρια που χαρακτηρίζουν ένα χαρτοφυλάκιο αποτελεσματικό είναι τα εξής:

Να μην υπάρχει άλλο χαρτοφυλάκιο όπου έχει μικρότερο κίνδυνο με την ίδια απόδοση.

Να μην υπάρχει άλλο χαρτοφυλάκιο όπου με τον κίνδυνο έχει μεγαλύτερη απόδοση.

Υποθέτοντας ότι στο Σχήμα 1 όλες οι δυνατότητες επενδύσεις ενός επενδυτή βρίσκονται στην επιφάνεια PQSVWUZP, τότε η καμπύλη PQSVW αποτελείται από όλους τους αποτελεσματικούς συνδυασμούς απόδοσης και κινδύνου όλων των δυνατών επενδύσεων. Η καμπύλη αυτή καλείται και αποτελεσματικό σύνορο. Οι επενδύσεις που βρίσκονται στην καμπύλη αυτή έχουν συνδυασμό απόδοσης και κινδύνου που αποδοτικότερος τους δεν υπάρχει καθώς ισχύουν τα δυο κριτήρια αποτελεσματικότητας χαρτοφυλακίου.

Γεωμετρικός τόπος δυνατών χαρτοφυλακίων / αποτελεσματικό σύνορο



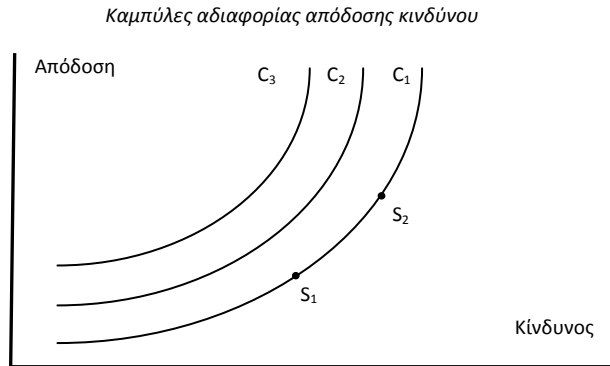
Σχήμα 1

Για οποιαδήποτε άλλη επένδυση που δεν βρίσκεται στο σύνορο αυτό, θα υπάρχει πάντα μια καλύτερη επιλογή επένδυσης πάνω στο αποδοτικό σύνορο, η οποία είτε θα έχει μικρότερο κίνδυνο με την ίδια απόδοση είτε μεγαλύτερη απόδοση με τον ίδιο κίνδυνο. Στο Σχήμα 1 η επένδυση T έχει ίδιο κίνδυνο με τη επένδυση S. Όμως η S (όπου βρίσκεται στο αποτελεσματικό σύνορο) έχει μεγαλύτερη απόδοση από την T. Αντίστοιχα η επένδυση Q έχει μικρότερο κίνδυνο από την επένδυση R για την ίδια απόδοση.

### Εύρεση βέλτιστου χαρτοφυλακίου

Έχοντας βρει το αποτελεσματικό σύνορο και λαμβάνοντας υπ όψιν τον συνδυασμό απόδοσης κινδύνου του εκάστοτε επενδυτή προκύπτουν τα εξής:

Κάθε επενδυτής όπου αποστρέφεται πολύ τον κίνδυνο θα κινηθεί σε σημεία που βρίσκονται στο αριστερό μέρος του αποτελεσματικού συνόρου PQSVW (Σχήμα 1), ενώ κάθε επενδυτής όπου επιθυμεί υψηλότερες αποδόσεις, αποδεχόμενος υψηλότερο ρίσκο, θα κινηθεί στο δεξί κομμάτι του αποτελεσματικού συνόρου. Η επιλογή του καλύτερου από τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια επιτυγχάνεται στο σημείο του αποτελεσματικού συνόρου όπου ο επενδυτής απολαμβάνει την μέγιστη ωφέλεια κινδύνου-απόδοσης με βάση την προτίμηση του. Για την εύρεση του σημείου αυτού πρέπει να χρησιμοποιηθεί η έννοια της καμπύλης αδιαφορίας απόδοσης κινδύνου<sup>2</sup>. Στο Σχήμα 2 απεικονίζονται μια σειρά από πιθανές καμπύλες αδιαφορίας απόδοσης και κινδύνου επενδυτών. Για τον επενδυτή όπου απολαμβάνει την ωφέλεια της καμπύλης C1 είναι αδιάφορο σε ποιο σημείο της καμπύλης βρίσκεται (για παράδειγμα ο επενδυτής αδιαφορεί για το αν βρίσκεται στο S1 ή S2). Ο κάθε επενδυτής επιδιώκει να μεταβεί σε καμπύλη μεγαλύτερης ωφέλειας λόγω του γεγονότος ότι είναι ορθολογικός.

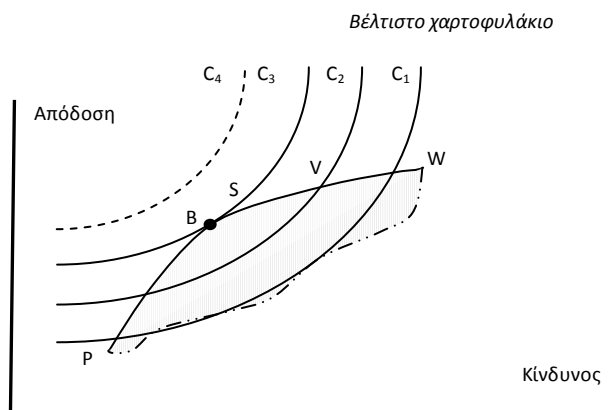


Σχήμα 2

Συνδυάζοντας τις καμπύλες αδιαφορίας και το αποτελεσματικό σύνορο τότε προκύπτει ένα σημείο ισορροπίας, όπου ο επενδυτής απολαμβάνει την μέγιστη δυνατή ωφέλεια. Το σημείο αυτό είναι το σημείο όπου η καμπύλη αδιαφορίας εφάπτεται στο αποτελεσματικό σύνορο. Το σημείο αυτό βρίσκεται επάνω στο αποτελεσματικό σύνορο ενώ και η καμπύλη αδιαφορίας που μπορεί ο επενδυτής να μεταβεί είναι η μέγιστη δυνατή (αυτή με την μέγιστη δυνατή ωφέλεια), εφόσον οποιαδήποτε μεγαλύτερη θα βρίσκεται εκτός των δυνατών επιλογών χαρτοφυλακίου (Σχήμα 3). Οποιαδήποτε άλλη καμπύλη αδιαφορίας είτε είναι ανέφικτη (εκτός γεωμετρικού τόπου χαρτοφυλακίων) είτε είναι λιγότερο ωφέλιμη για τον επενδυτή. Για παράδειγμα στο Σχήμα 3:

- I. Η καμπύλη αδιαφορίας C4 είναι προτιμότερη από την C3 για τον επενδυτή, όμως είναι ανέφικτη καθώς βρίσκεται εκτός των δυνατών επιλογών.
- II. Η καμπύλη αδιαφορίας C2 τέμνει μεν το αποτελεσματικό σύνορο αλλά είναι μικρότερης ωφέλειας σε σύγκριση με την C3.

Στο Σχήμα 3 το βέλτιστο αυτό σημείο επάνω στο αποτελεσματικό σύνορο είναι το σημείο B.



Σχήμα 3



Με την ολοκλήρωση των 3 παραπάνω βημάτων, η μεθοδολογία του ο Markowitz καταλήγει στην εύρεση του βέλτιστου δυνατού χαρτοφυλακίου. Παρά την δυνατότητα της μεθόδου αυτής να οδηγεί στην εύρεση της βέλτιστης επένδυσης για τον επενδυτή, στην πράξη έχει σημαντικές αδυναμίες κατά την εφαρμογή της. Η απαίτηση μεγάλου όγκου δεδομένων (εκτίμηση μέσων τιμών, διασπορών και συνδιασπορών αποδόσεων) καθώς και η υψηλή πολυπλοκότητα υπολογισμών όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων καθιστούν την μεθοδολογία αυτή ουσιαστικά μη εφαρμόσιμη.

### **Υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (ΥΑΚΣ)**

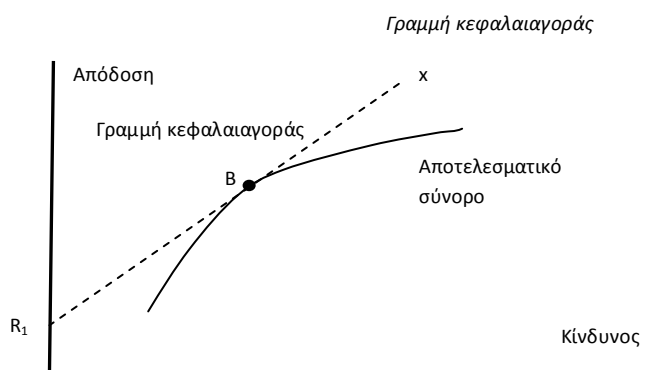
Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (γνωστό και ως CAPM) αναπτύχθηκε σε συνέχεια και ως εξέλιξη του μοντέλου του Markowitz από τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966). Σκοπός του μοντέλου αυτού είναι η εκτίμηση της θεωρητικής απόδοσης ενός μεμονωμένου περιουσιακού στοιχείου (επένδυση) το οποίο είναι μέρος ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου (αγορά) με δεδομένο ότι ο κίνδυνος που εμπεριέχουν τα περιουσιακά στοιχεία δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί.

Το μοντέλο του ΥΑΚΣ συνδέει την αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με ένα μέγεθος κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου, γνωστού ως συντελεστή  $b$  (beta coefficient), ο οποίος εκφράζει τον κίνδυνο της συνδιακύμανσης ενός χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Η αξία του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών στοιχείων έγκειται στο ότι είναι ένα απλό στη χρήση του εργαλείο. Οι επιπλέον υποθέσεις από τις υποθέσεις του μοντέλου του Markowitz κάτω από τις οποίες αναπτύχθηκε το μοντέλο αυτό είναι οι ακόλουθες:

- Όλοι οι επενδυτές μπορούν να δανείζουν και να δανείζονται χωρίς περιορισμούς κεφάλαια στο επιτόκιο της επένδυσης χωρίς κίνδυνο ( $r_f$ ).
- Όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες εκτιμήσεις για τις αναμενόμενες αποδόσεις, διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αποδόσεων των αξιόγραφων.
- Δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών, τα αξιόγραφα είναι πλήρως και άμεσα ρευστοποιήσιμα και τα περιουσιακά στοιχεία είναι πλήρως διαιρετά.
- Δεν υπάρχει φορολογία.
- Οι τιμές δίνονται εξωγενώς σε όλους και κανείς ατομικά ή σε ομάδες δεν μπορεί να τις επηρεάσει.
- Οι ποσότητες των περιουσιακών στοιχείων είναι προσδιορισμένες.
- Ο πληθωρισμός θεωρείται μηδενικός ενώ τα επιτόκια και οι κεφαλαιαγορές βρίσκονται σε ισορροπία.

Στην ανάλυση του μοντέλου Markowitz θεωρήθηκε ότι οι μεμονωμένες επενδύσεις που απαρτίζουν όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια εμπεριέχουν κίνδυνο. Όμως υπάρχει και η δυνατότητα να συμπεριληφθούν στο χαρτοφυλάκιο και επενδύσεις με μηδενικό κίνδυνο. Τέτοιες περιπτώσεις είναι

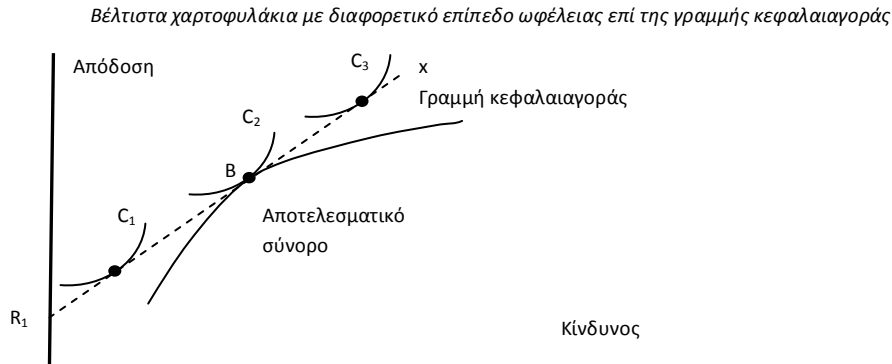
για παράδειγμα έντοκα γραμμάτια δημοσίου μικρής εν γένει διάρκειας. Με την εισαγωγή στην ανάλυση της επένδυσης χωρίς ρίσκο οι επιλογές πλέον του επενδυτή αυξάνονται. Αυτό συμβαίνει διότι μπορούν να κατασκευαστούν χαρτοφυλάκια συνδυάζοντας το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και την επένδυση μηδενικού κινδύνου. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να επιτευχθούν περισσότεροι συνδυασμοί απόδοσης και κινδύνου. Ουσιαστικά δηλαδή μπορεί ο επενδυτής να κινηθεί και σε διαφορετικές καμπύλες αδιαφορίας απόδοσης κινδύνου. Από το Σχήμα 4 προκύπτει ότι η επένδυση μπορεί να κινηθεί επάνω στην γραμμή  $R_1B$  (Σχήμα 4) όπου  $R_1$  είναι η απόδοση της χωρίς ρίσκου επένδυσης.



Σχήμα 4

Επιπλέον προκύπτει ότι ο επενδυτής μπορεί να κινηθεί και δεξιότερα του σημείου B. Αυτό επιτυγχάνεται όταν επενδύσει όλο του το κεφάλαιο καθώς και επιπλέον κεφάλαιο (δανειζόμενο με κόστος  $R_1$ ) στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο B. Τότε η σύνθεση του τελικού χαρτοφυλακίου θα βρίσκεται δεξιότερα του B. Η γραμμή  $R_1Bx$  είναι γνωστή ως *γραμμή κεφαλαιαγοράς* και αναπαριστά τον συνδυασμό απόδοσης ρίσκου στην αγορά κεφαλαίων. Η θετική κλίση της γραμμής αυτής υποδεικνύει την θετική σχέση απόδοσης κινδύνου, δηλαδή ο επενδυτής για να επιτύχει μεγαλύτερη απόδοση πρέπει να αναλάβει μεγαλύτερο ρίσκο. Το χαρτοφυλάκιο B αναπαριστά το χαρτοφυλάκιο αγοράς, δηλαδή το χαρτοφυλάκιο που περιέχει όλες τις δυνατές επενδύσεις της αγοράς κεφαλαίων και είναι το πιο διαφοροποιημένο που μπορεί να προκύψει.

Όπως προκύπτει από το Σχήμα 5 ο επενδυτής πλέον μπορεί να επιλέξει το επίπεδο ωφέλειας που θέλει να λάβει, κατασκευάζοντας χαρτοφυλάκια που εφάπτονται κάθε φορά στην καμπύλη ωφέλειας που επιθυμεί ενώ ταυτόχρονα τα χαρτοφυλάκια αυτά να είναι βέλτιστα στο επίπεδο απόδοσης κινδύνου εφόσον βρίσκονται επάνω στην γραμμή κεφαλαιαγοράς.



Σχήμα 5

Στην εργασία τους οι Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966) έδειξαν την σχέση της αναμενόμενης απόδοσης κάθε ξεχωριστού αξιόγραφου που εμπεριέχει ή δεν εμπεριέχει κίνδυνο. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι κάθε ακίνδυνη επένδυση έχει αναμενόμενη επένδυση ίση με την αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο. Δηλαδή κάθε ακίνδυνο αξιόγραφο έχει τελικά την ίδια αναμενόμενη απόδοση. Στην περίπτωση που τα αξιόγραφα εμπεριέχουν κίνδυνο, τότε αυτό σημαίνει ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις αυτών εξαρτώνται από την συνολική οικονομική δραστηριότητα της οικονομίας (αγορά). Η εξάρτηση αυτή διαφοροποιείται από αξιόγραφο σε αξιόγραφο με έναν συντελεστή ο οποίος μετρά την συσχετισμένο κίνδυνο του συγκεκριμένου αξιόγραφου με τον κίνδυνο της συνολικής οικονομική δραστηριότητα, δηλαδή την κίνδυνο της αγοράς. Σε μια πιο τεχνική ορολογία ο συντελεστής αυτός καλείται συντελεστής συστηματικού κινδύνου του αξιόγραφου, εφόσον καθορίζει το επίπεδο κινδύνου του αξιόγραφου σε σχέση με το επίπεδο κινδύνου της αγοράς. Επιπρόσθετα η αναμενόμενη απόδοση των αξιόγραφων με κίνδυνο είναι μεγαλύτερη από την απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο. Ο επενδυτής δηλαδή αποζημιώνεται ή διαφορετικά απαιτεί μια καλύτερη απόδοση για το κίνδυνο που αποδέχεται να λάβει. Τελικά η αναμενόμενη απόδοση των αξιόγραφων αυτών είναι το άθροισμα της απόδοσης του χωρίς κίνδυνο αξιόγραφου συν μια επιπλέον απόδοση (premium). Η επιπλέον αυτή απόδοση είναι η επιπλέον απόδοση της συνολικής αγοράς προσαρμοσμένη στο συγκεκριμένο αξιόγραφο. Δηλαδή με βάση την συσχέτιση που έχει το αξιόγραφο αυτό με την αγορά. Στο Σχήμα 4 η αγορά είναι το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο (όπως το όρισε ο Markowitz). Δηλαδή το σημείο όπου η γραμμή κεφαλαιαγοράς εφάπτεται με το αποτελεσματικό σύνορο. Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θεωρείται ως το πιο διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο που μπορεί να προκύψει καθώς εμπεριέχει όλες τα δυνατά αξιόγραφα. Το κάθε μεμονωμένο αξιόγραφο βρίσκεται επί της γραμμής κεφαλαιαγοράς. Η συνολική συνεισφορά όλων των αξιόγραφων που κυκλοφορούν σε μια αγορά καθορίζουν και τον

συνδυασμό απόδοσης κινδύνου της αγοράς δηλαδή το σημείο Β στο Σχήμα 4. Σκεπτόμενοι αντίστροφα και επιστρέφοντας στον αρχικό συλλογισμό, η επιπλέον απόδοση του αξιόγραφου είναι ένα γινόμενο της επιπλέον απόδοσης της αγοράς (market premium) και της συνεισφοράς του αξιόγραφου αυτού στην επιπλέον απόδοση της αγοράς (beta coefficient).

Χρησιμοποιώντας την σχέση του ΥΑΚΣ η αναμενόμενη απόδοση αξιογράφου  $i$  προκύπτει από:

$$E(R_i) = R_f + b_i (E(R_M) - R_f)$$

$E(R_i)$ : αναμενόμενη απόδοση αξιγράφου  $i$

ΥΑΚΣ

$R_f$ : απόδοση χρεογράφου χωρίς κίνδυνο

Εξίσωση 8

$E(R_M)$ : αναμενόμενη απόδοση αγοράς

$b_i$ : συντελεστής συστηματικού κινδύνου αξιόγραφου  $i$

Από την Εξίσωση 8 προκύπτει καθαρά ότι η απόδοση ενός αξιογράφου είναι το άθροισμα της απόδοσης αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο συν ένα πριμ ή αλλιώς και ασφάλιστρο κινδύνου. Το πριμ αυτό είναι το πριμ της αγοράς πολλαπλασιασμένο με τον συστηματικό κίνδυνο του εκάστοτε αξιόγραφου. Αναλόγως του συστηματικού κινδύνου  $b_i$  του αξιόγραφου το πριμ αυτό προκύπτει μικρότερο μεγαλύτερο ή ίσο με το πριμ της αγοράς. Ο συντελεστής  $b$  σε όρους στατιστικής δίδεται από την Εξίσωση 9. Ουσιαστικά ο συντελεστής  $b_i$  μετρά την ευαισθησία της απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων στη μεταβολή της απόδοσης όλης της αγοράς (Πίνακας 2).

$$b_i = \frac{COV_{R_i, R_M}}{VAR_{R_M}}$$

Συντελεστής  
 συστηματικού  
 κινδύνου  $b$   
 χρεογράφου  $i$

$COV_{R_i, R_M}$ : συνδιασπορά της απόδοσης του  
 αξιόγραφου  $R_i$  και της απόδοσης αγοράς  $R_M$

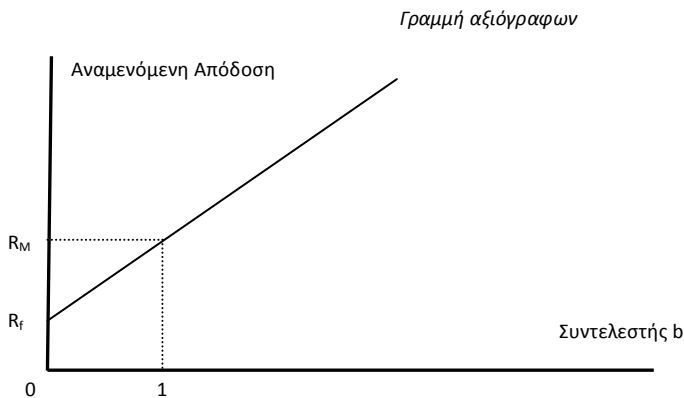
Εξίσωση 9

$VAR_{R_M}$ : διασπορά της απόδοσης της αγοράς  $R_M$

Τιμές	Τιμές συστηματικού κινδύνου αξιόγραφου
$b > 1$	Επιθετικά αξιόγραφα τα οποία μεταβάλλονται εν γένει προς την ίδια κατεύθυνση με την κατεύθυνση της αγοράς με εν γένει μεγαλύτερη μεταβολή
$b < 1$	Αμυντικά αξιόγραφα τα οποία μεταβάλλονται εν γένει προς την ίδια με την κατεύθυνση με την κατεύθυνση της αγοράς με εν γένει μικρότερη μεταβολή
$b = 1$	Ουδέτερα αξιόγραφα τα οποία μεταβάλλονται εν γένει προς την ίδια κατεύθυνση με την κατεύθυνση της αγοράς με εν γένει την ίδια μεταβολή
$b < 0$	Αξιόγραφα τα οποία μεταβάλλονται εν γένει προς διαφορετική κατεύθυνση από την οποία κινείται η αγορά με

Πίνακας 2

Η Εξίσωση 8 ονομάζεται και *γραμμή αξιόγραφων* (Σχήμα 6) και αποτυπώνει τη σχέση κινδύνου απόδοσης μεμονωμένων περιουσιακών στοιχείων (δηλαδή και των μη αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων).



Σχήμα 6

Η γραφική απεικόνιση της *γραμμής αξιόγραφων* (**Security Market Line SML**) τέμνει τον άξονα των αναμενόμενων αποδόσεων στο σημείο που ορίζει η απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο  $R_f$ . Για το σημείο αυτό ο συντελεστής  $b$  είναι μηδέν. Ενώ στο σημείο όπου  $b = 1$  προκύπτει ότι η αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου ισούται με την αναμενόμενη απόδοση της αγοράς  $R_M$ . Η κλίση της γραμμής χρεογράφων ισούται με το πριμ ή ασφαλίστρου κινδύνου της αγοράς ( $R_M - r_f$ ).

Η προέκταση της θεωρίας του Markowitz και η κατάληξη αυτής στο μοντέλο του CAPM προϋποθέτει την δίχως περιορισμό δυνατότητα των επενδυτών να δανείζονται ή να δανείζονται στο

χωρίς κίνδυνο επιτόκιο. Κάτι τέτοιο όμως είναι συνήθως δεν είναι ρεαλιστικό. Ο Black το 1972 επέκτεινε την θεωρία του CAPM αίροντας τον περιορισμό αυτό και καταλήγοντας σε μια εκδοχή του CAPM. Σε αυτήν την εκδοχή ο Black κατέληξε κάνοντας τις εξής υποθέσεις:

1. Οι επενδυτές μπορούν να διακρατούν οποιαδήποτε θέση είτε κλειστή (long position), είτε ανοιχτή (short position) σε αξιόγραφα που εμπεριέχουν κίνδυνο χωρίς κάποιον περιορισμό.
2. Δεν υπάρχει επιτόκιο χωρίς κίνδυνο στο οποίο οι επενδυτές να μπορούν να δανείζουν ή να δανείζονται απεριόριστα.

Ή

Υπάρχει επιτόκιο χωρίς κίνδυνο στο οποίο οι επενδυτές να μπορούν μόνο να δανείζονται απεριόριστα.

Κάτω από αυτές τις προϋποθέσεις ο Black καταλήγει στην παρακάτω μορφή του CAPM Εξίσωση 10 όπου το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο έχει αντικατασταθεί από το επιτόκιο αξιόγραφου του οποίου ο κίνδυνος είναι ασυσχέτιστος με το κίνδυνο της αγοράς. Το ασυσχέτιστο χρεόγραφο αυτό καλείται χρεόγραφο μηδενικού βήτα (zero beta asset) ενώ το μοντέλο καλείται υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων μηδενικού βήτα (zero beta CAPM).

$$E(R_i) = E(R_z) + b_i (E(R_M) - E(R_z))$$

$E(R_i)$ : αναμενόμενη απόδοση αξιόγραφου  $i$

ΥΑΚΣ

$E(R_z)$ : αναμενόμενη απόδοση απόδοση αξιόγραφου με κίνδυνο που δεν συσχετίζεται με το κίνδυνο της αγοράς

μηδενικού  $b$

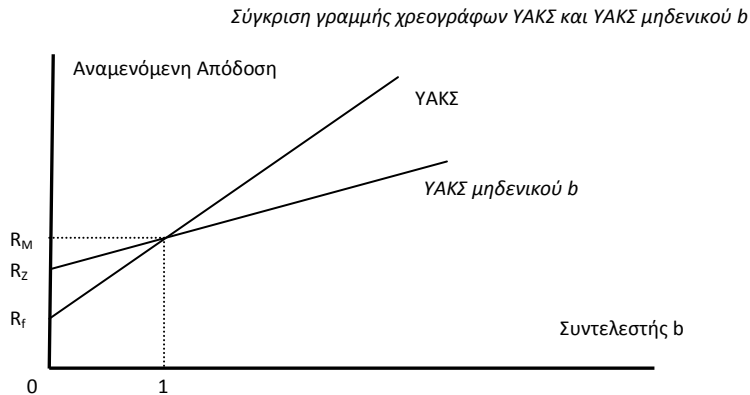
Εξίσωση 10

$E(R_M)$ : αναμενόμενη απόδοση αγοράς

$b_i$ : συντελεστής συστηματικού κινδύνου αξιόγραφου  $i$

Στην περίπτωση που αίρονται οι περιορισμοί που έθεσε ο Black στο μοντέλο του τότε στην Εξίσωση 10 την θέση  $E(R_z)$  παίρνει το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο  $R_f$ . Επίσης ο Black έδειξε ότι για το  $E(R_z)$  ισχύει  $R_f < E(R_z) < E(R_M)$ . Με βάση το τελευταίο προκύπτει το συμπέρασμα ότι η κλίση της γραμμής αξιόγραφων με βάση το μοντέλο του μηδενικού βήτα (zero beta CAPM) είναι μικρότερη. Συνέπεια αυτού είναι το μοντέλο να εκτιμά μεγαλύτερες αποδόσεις για τα μικρού κινδύνου

αξιόγραφα και μικρότερες αποδόσεις για τα μεγάλα κινδύνου αξιόγραφα συγκριτικά με την αρχική εκδοχή του ΥΑΚΣ (Σχήμα 7).



Σχήμα 7

### Εμπειρικές μελέτες εκτίμησης της ισχύος του ΥΑΚΣ

Η εκτίμηση στην πράξη της θεωρητικής ισχύος του ΥΑΚΣ έχει απασχολήσει μια σειρά από μελετητές, οι οποίοι μέσα από πραγματικά δεδομένα προσπαθούν να συμπεράνουν κατά πόσο το θεωρητικό μοντέλο συνάδει με πραγματικά δεδομένα. Η βάση των ελέγχων για την εκτίμηση της ισχύος του ΥΑΚΣ γίνονται πάνω στις τρεις ιδιότητες που υπαινίσσεται το μοντέλο.

1. Η αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου είναι γραμμικά συνδεδεμένη με το  $b$  ενώ καμία άλλη μεταβλητή πλην του  $b$  δεν συμμετέχει στον προσδιορισμό της απόδοσης αυτής.
2. Ο συντελεστής του  $b$  (beta premium) στο ΥΑΚΣ είναι θετικός και ίσος με την διαφορά της απόδοσης της αγοράς και του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο.
3. Για την περίπτωση των αξιόγραφων τα οποία είναι ασυσχέιστα με την αγορά το  $b$  τους είναι ίσο με μηδέν και επομένως η αναμενόμενη απόδοσή τους είναι ίση με την απόδοση του ασυσχέιστου αξιόγραφου.

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναφορά σε σημαντικές εμπειρικές έρευνες ισχύος των ιδιοτήτων που προσδίδει το ΥΑΚΣ στην εκτίμηση των αποδόσεων αξιόγραφων.

Μια από τις πρώτες μελέτες εκτίμησης της ισχύος των αποτελεσμάτων της αρχικής εκδοχής του ΥΑΚΣ καθώς και της σύγκρισης του με το ΥΑΚΣ μηδενικού  $b$  έγινε από τους Black F., Jensen M. και Scholes M. το 1972. Στην μελέτη τους με τίτλο «The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests» προσπάθησαν μέσα από πραγματικά δεδομένα να διερευνήσουν την ισχύ του κλασσικού υποδείγματος (ΥΑΚΣ) καθώς και κατά πόσο το υπόδειγμα μηδενικού  $b$  ταιριάζει

περισσότερο με τα εμπειρικά τους αποτελέσματα. Οι μελετητές εξέτασαν το μοντέλο του ΥΑΚΣ ως προς τον υπαινιγμό του, ότι ο συντελεστής του  $b$  ισούται με την διαφορά  $R_M - R_f$ .

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαν αφορούσαν μηνιαίες αποδόσεις αξιόγραφων του χρηματιστηρίου αξιών της Νέας Υόρκης για την χρονική περίοδο από τον Ιανουάριο του 1926 έως και τον Μάρτιο του 1966. Η πηγή άντλησης των δεδομένων αυτών ήταν η βάση στοιχείων του Πανεπιστημίου του Σικάγο (University of Chicago Center for Research in Security Prices Monthly Price Relative File). Ως απόδοση αγοράς  $R_M$  χρησιμοποιήθηκε η μεσοσταθμική μηνιαία απόδοση χαρτοφυλακίου όπου συμμετείχαν το σύνολο των αξιόγραφων του χρηματιστηρίου. Ως απόδοση αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου χρησιμοποιήθηκε η απόδοση του εντόκου γραμματίου διάρκειας τριάντα ημερών του αμερικανικού δημοσίου για την περίοδο 1948-1966 ενώ για την περίοδο 1926-1947 το επιτόκιο εμπορικού γραμματίου (dealer commercial paper rate) λόγω έλλειψης στοιχείων για το πρώτο.

Η εκτίμηση της ισχύος του κλασσικού μοντέλου έγινε χρησιμοποιώντας την μέθοδο της παλινδρόμησης όπου τα δεδομένα προέρχονται από μια περίοδο (cross sectional regression). Προκειμένου η διαδικασία να είναι αποδοτική και συγχρόνως τα αποτελέσματα αυτής αξιοποιήσιμα, τα αξιόγραφα ομαδοποιήθηκαν σε δέκα χαρτοφυλάκια με βάση την τιμή του  $b$  και οι μεσοσταθμικές αποδόσεις αυτών χρησιμοποιήθηκαν στην παλινδρόμηση. Τα στοιχεία των αποδόσεων των αξιόγραφων παλινδρομήθηκαν αρχικά στην βάση του κλασσικού μοντέλου ΥΑΚΣ (Εξίσωση 8) με την μόνη διαφοροποίηση ότι αντί για τις αποδόσεις χρησιμοποιήθηκαν οι υπερβάλλουσες αποδόσεις σε σχέση με το  $R_f$  (Εξίσωση 11). Σαν ανεξάρτητη μεταβλητή παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε η τιμή της υπερβάλλουσας απόδοσης της αγοράς ( $R_M - R_f$  market risk premium). Σκοπός ήταν να προσδιοριστεί η τιμή του  $b$  καθώς και να εκτιμηθεί αν η τιμή του σταθερού όρου  $\alpha_i$  στην Εξίσωση 11 προκύπτει ίση με το μηδέν. Η ομαδοποίηση των αξιόγραφων σε χαρτοφυλάκια για κάθε μια χρονιά έγινε με βάση την τιμή του  $b$  που προέκυψε από την παλινδρόμηση των μεμονωμένων αξιόγραφων για τα 5 προηγούμενα χρόνια. Συνέπεια αυτού ήταν τα 5 πρώτα χρόνια (1926-1931) να χρησιμοποιηθούν μόνο για των προσδιορισμό των  $b$  των αξιόγραφων. Με βάση τις τιμές αυτές των  $b$  τα αξιόγραφα ομαδοποιήθηκαν σε δέκα χαρτοφυλάκια. Οι μέσες τιμές των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων αυτών χρησιμοποιήθηκαν για την παλινδρόμηση της χρονιάς 1932. Όμοια επαναλήφθηκε η διαδικασία για κάθε επόμενη χρονιά  $i$  (εκτίμηση των ατομικών  $b$  την περίοδο  $i-5$  έως  $i-1$ ).

$$R_i - R_f = \alpha_i + b_i (R_M - R_f) \quad \text{Εξίσωση 11}$$



Για το σύνολο της περιόδου τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η γραμμικότητα του μοντέλου ισχύει όμως ο σταθερός όρος διαφέρει από το μηδέν. Πιο συγκεκριμένα προέκυψε ότι για την ομάδα αξιόγραφων υψηλού ρίσκου ( $b > 1$ ) η τιμή του σταθερού όρου ήταν αρνητική ενώ για τα χαμηλού ρίσκου θετική. Αυτό οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι αποδόσεις των αξιόγραφων υψηλού ρίσκου είχαν μικρότερη κερδοφορία ενώ τα χαμηλού ρίσκου αξιόγραφα κέρδιζαν περισσότερο σε σχέση με αυτά που προβλέπει το κλασσικό υπόδειγμα. Σε μια προσπάθεια να μελετηθεί η στατικότητα των αποτελεσμάτων στο χρόνο, υπολογίστηκαν και ενδιάμεσα αποτελέσματα για 4 υποπεριόδους των 105 μηνών. Τα αποτελέσματα διέφεραν μόνο κατά την πρώτη περίοδο (1931-1939) όπου ο σταθερός όρος των υψηλού ρίσκου αξιόγραφων προέκυψε θετικός και αρνητικός για τα χαμηλού ρίσκου αξιόγραφα. Στις επόμενες περιόδους η εικόνα αυτή αναστράφηκε ενώ παράλληλα η ένταση της αυξήθηκε με την πάροδο του χρόνου. Αυτό ήταν ένα ισχυρό επιχείρημα απόρριψης του κλασσικού υποδείγματος για τους μελετητές, καθώς και ένα ισχυρό έναυσμα για την αποδοχή του μοντέλου του Black όπου η κλίση της γραμμής αξιόγραφων είναι μικρότερη. Δηλαδή εκτιμά μεγαλύτερες αποδόσεις για τα χαμηλού ρίσκου αξιόγραφα και μικρότερες για τα υψηλού ρίσκου. Η διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων στις υποπεριόδους ερμηνεύτηκε από τους μελετητές με βάση την διαφορά ανάμεσα στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο που χρησιμοποιεί το ΥΑΚΣ και στην απόδοση αξιόγραφου ασυσχέτιστο με την αγορά που χρησιμοποιεί το μοντέλο του Black (μοντέλο μηδενικού  $b$ ). Όπως φαίνεται από την Εξίσωση 12 ο σταθερός όρος  $\alpha_i$  είναι το γινόμενο του όρου  $1-b_i$  και του όρου  $R_z-R_f$ . Κατά την πρώτη περίοδο η απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο προέκυψε μεγαλύτερη από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και κατά συνέπεια το  $\alpha_i$  θετικό για τα αξιόγραφα υψηλού  $b$  ενώ αρνητικό για τα αξιόγραφα χαμηλού  $b$ . Στις επόμενες περιόδους αυτό αντιστράφηκε με αποτέλεσμα να αντιστραφεί και το πρόσημο του σταθερού όρου  $\alpha$ .

$$\alpha_i = (1-b_i)(R_z - R_f) \quad \text{Εξίσωση 12}$$

Το τελικό συμπέρασμα των μελετητών ήταν η απόρριψη του κλασσικού υποδείγματος του ΥΑΚΣ και του συμπεράσματος ότι το μοντέλο του Black ερμηνεύει καλύτερα τα εμπειρικά τους αποτελέσματα.

Σε μια μεταγενέστερη μελέτη οι Fama και MacBeth (1973) προέβησαν στον έλεγχο της ισχύος του ΥΑΚΣ. Οι μελετητές θέλησαν να ελέγξουν τις εξής υποθέσεις που υπαινίσσεται το ΥΑΚΣ για την εκτίμηση της απόδοσης των αξιόγραφων:

1. Την γραμμικότητα του μοντέλου.
2. Εάν ο συστηματικός κίνδυνος (παράγοντας  $b$ ) είναι ο μοναδικός παράγοντας από πλευράς κινδύνου που επηρεάζει την απόδοση.

3. Την υπόθεση της θετικής σχέσης της απόδοσης και του συστηματικού κινδύνου, δηλαδή ότι ο συντελεστής του  $b$  είναι θετικός ( $E(R_M) - E(R_f) > 0$ ).

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαν αφορούσαν την περίοδο Ιανουάριο του 1926 έως και Ιούνιο του 1968. Οι τιμές που χρησιμοποιήσαν ήταν μηνιαίες αποδόσεις κοινών μετοχών που διαπραγματεύονταν στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης, ενώ η πηγή δεδομένων τους ήταν από την βάση στοιχείων του Πανεπιστημίου του Σικάγο (University of Chicago Center for Research in Security Prices). Η μέθοδος εκτίμησης της ισχύος των παραπάνω υποθέσεων που υπονοεί το ΥΑΚΣ, έγινε με την μέθοδο της παλινδρόμησης. Η συνολική περίοδος χωρίστηκε σε 9 περιόδους ελέγχου, ενώ οι χρονιές 1926 έως και 1934 χρησιμοποιήθηκαν για την αρχικοποίηση των δεδομένων<sup>4</sup>. Το στοχαστικό μοντέλο που πρότειναν ήταν αυτό που φαίνεται στην Εξίσωση 13.

$$\tilde{R}_{it} = \tilde{\gamma}_{0t} + \tilde{\gamma}_{1t} b_i + \tilde{\gamma}_{2t} b_i^2 + \tilde{\gamma}_{3t} s_i + \tilde{\eta}_{it} \quad \text{Εξίσωση 13}$$

Ο δείκτης  $t$  στην Εξίσωση 13 αναφέρεται στην περίοδο αναφοράς (ελέγχου), δηλαδή  $R_{it}$  είναι η απόδοση του αξιόγραφου  $i$  για την περίοδο  $t-1$  έως  $t$ . Στην Εξίσωση 13 ο συντελεστής  $\gamma_0$  αναπαριστά το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, ο συντελεστής  $\gamma_1$  αναπαριστά τον συντελεστή του  $b$  ( $E(R_M) - E(R_f)$ ) ενώ ο συντελεστής  $\gamma_2$  έχει προστεθεί για τον έλεγχο της γραμμικότητας. Ο όρος  $\gamma_3 s_i$  αναπαριστά έναν παράγοντα κινδύνου επηρεασμού της απόδοσης του αξιόγραφου ανεξάρτητου του  $b$  και ο όρος  $\eta_i$  αποτελεί το τυχαίο σφάλμα με μέση τιμή μηδέν. Κατά συνέπεια οι προαναφερθείσες υποθέσεις ελέγχου πάνω στο ΥΑΚΣ για το στοχαστικό μοντέλο κατά σειρά ήταν:

1. Γραμμικότητα,  $\gamma_2 = 0$
2. Μοναδικότητα του  $b$  ως συντελεστή κινδύνου,  $\gamma_3 = 0$
3. Θετική σχέση απόδοσης κινδύνου,  $\gamma_1 > 0$

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου της παλινδρόμησης στην Εξίσωση 13 οι επεξηγηματικές μεταβλητές ήταν οι  $b_i$  και  $s_i$  ενώ η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η απόδοση του αξιόγραφου  $R_i$ . Η τιμή του  $b_i$  εκτιμήθηκε για κάθε αξιόγραφο ως το κλάσμα της συνδιακύμανσης της απόδοσης αξιόγραφου και αγοράς προς την διασπορά της αγοράς Εξίσωση 9. Για την τιμή του μη συστηματικού κινδύνου  $s_i$  χρησιμοποιήθηκε η διασπορά του υπολείμματος κατά την εφαρμογή του ΥΑΚΣ (Εξίσωση 8). Όπως και στη περίπτωση της προαναφερθείσας μελέτης των Black, Jensen και Scholes τα δεδομένα χωριστήκαν σε χαρτοφυλάκια, στα οποία εφαρμόστηκε η παλινδρόμηση του στοχαστικού μοντέλου (Εξίσωση 13). Ο διαχωρισμός έγινε με βάση την τιμή  $b_i$  του εκάστοτε

<sup>4</sup> Οι περίοδοι ελέγχου του στοχαστικού μοντέλου ήταν 1935-1938, 1939-1942, 1943-1946, 1947-1950, 1951-1954, 1955-1958, 1959-1962, 1963-1966 και 1967-1968

αξιόγραφου  $i$  σε 20 χαρτοφυλάκια ίσου μεγέθους. Η διαδικασία είχε ως εξής, τα 4 πρώτα χρόνια χρησιμοποιήθηκαν μόνο για τον υπολογισμό των  $b_i$  και με βάση την εκτίμηση του μέσου  $b_i$  έγινε και η τοποθέτηση στα 20 χαρτοφυλάκια. Τα επόμενα 5 χρόνια χρησιμοποιήθηκαν μόνο για τον υπολογισμό των αρχικών τιμών  $b_p$  (εκτίμηση του μέσου  $b_p$ ) των 20 χαρτοφυλακίων όπου και χρησιμοποιήθηκαν στην παλινδρόμηση του πρώτου μήνα της περιόδου υπολογισμού. Κάθε επόμενο μήνα της περιόδου οι τιμές των  $b_p$  υπολογίστηκαν ξανά με βάση τις νέες τιμές των  $b_i$ . Το ίδιο επαναλήφθηκε για κάθε επόμενη περίοδο όπου σε κάθε περίπτωση χρησιμοποιήθηκαν αρχικά 2 περίοδοι υπολογισμού των αρχικών τιμών. Η πρώτη για το σχηματισμό των χαρτοφυλακίων από τις τιμές των  $b_i$  και η δεύτερη για την αρχικοποίηση των τιμών του  $b_p$ . Η μέθοδος της παλινδρόμησης εφαρμόστηκε και σε τρεις επιπλέον εκδοχές της αρχικής σχέσης ελέγχου (Εξίσωση 13), μηδενίζοντας έναν ή περισσότερους παράγοντες της αρχικής σχέσης<sup>5</sup>.

Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν στην βάση 10 διαφορετικών περιόδων. Αναλυτικά: στην συνολική περίοδο (1935-1968), σε τρεις υποπεριόδους της συνολικής περιόδου (1935-1945, 1946-1955 και 1956-1968) καθώς και σε δύο υποπεριόδους για κάθε μια από τις τρεις προαναφερθείσες υποπεριόδους. Ο διαχωρισμός έγινε έτσι ώστε να υπάρχει διακριτός διαχωρισμός ανάμεσα στα αποτελέσματα προ και μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.

Για το μοντέλο του ΥΑΚΣ και συγκεκριμένα για τις τρεις υποθέσεις που υπαινίσσεται, τα στοιχεία των αποτελεσμάτων έδειξαν ότι είναι αποδεκτές. Δεν μπορεί δηλαδή να οδηγηθεί κανείς σε απόρριψη του μοντέλου με βάση τα αποτελέσματα αυτά. Πιο συγκεκριμένα για όλες τις περιόδους και για τις επιπλέον τρεις διαφορετικές εκδοχές του μοντέλου, καμία από τις τρεις υποθέσεις ελέγχου δεν μπορούν να απορριφθούν στατιστικά. Ειδικότερα για την περίπτωση του ελέγχου 3, η σχέση μεταξύ του συστηματικού κινδύνου και της απόδοσης του αξιόγραφου, παρουσιάζεται σε κάθε περίπτωση θετική. Η τιμή της όμως κατά την περίοδο όμως 1935-1940 αν και θετική εμφανίζεται αρκετά κοντά στο μηδέν, πράγμα που σημαίνει ότι για την περίοδο αυτή η συνεισφορά του συστηματικού κινδύνου στην απόδοση είναι μικρή. Οι ερευνητές επεκτείνοντας τους ελέγχους θέλησαν να διερευνήσουν και την ποσοτική ισχύ του κλασσικού μοντέλου του ΥΑΚΣ. Συγκεκριμένα θέλησαν να ελέγξουν εάν από τις εκτιμήσεις των παραγόντων  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  στην Εξίσωση 13 συμπεριλαμβάνεται το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Σαν επιτόκιο χωρίς κίνδυνο χρησιμοποίησαν το επιτόκιο εντόκων γραμματίων ενός μήνα. Χρησιμοποιώντας την εκδοχή του μοντέλου όπου οι παράγοντες  $\gamma_2$  και  $\gamma_3$  έχουν μηδενιστεί, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τιμή του μεγέθους  $\gamma_0 - R_f$  προέκυψε σημαντικά μεγαλύτερη του μηδενός για όλη την περίοδο 1935-1968. Το ίδιο ισχύει και

<sup>5</sup> A:  $\gamma_2$  &  $\gamma_3 = 0$ , B:  $\gamma_3 = 0$ , C:  $\gamma_2 = 0$

για όλες τις υποπεριόδους πλην της περιόδου 1961-1968. Χρησιμοποιώντας και την εκδοχή του μοντέλου όπου ο παράγοντας  $\gamma_3$  έχει μηδενιστεί καθώς και το συνολικό μοντέλο (Εξίσωση 13), τα αποτελέσματα δείχνουν καλύτερα, με το μέγεθος  $\gamma_0 - R_f$  να είναι πιο κοντά στο μηδέν και ειδικότερα για το συνολικό μοντέλο. Σε μια προσπάθεια να εξηγήσουν τις διαφορές οι μελετητές επαναδιατύπωσαν την Εξίσωση 13 έτσι ώστε στατιστικά να παραμένει ίδια και επανέλαβαν τους ελέγχους για τον παράγοντα  $\gamma_0 - R_f$ . Τα αποτελέσματα ήταν αντιφατικά καθώς αυτήν την φορά ήταν χειρότερα (από ότι για την αρχική εκδοχή του συνολικού μοντέλου), με το μέγεθος  $\gamma_0 - R_f$  σημαντικά μεγαλύτερο του μηδενός. Επίσης τα αποτελέσματα αυτά ήταν πιο κοντά στα αποτελέσματα του μοντέλου όπου οι παράγοντες  $\gamma_2$  και  $\gamma_3$  είναι μηδέν.

Ως συμπέρασμα της συνολικής τους έρευνας λοιπόν προέκυψε ότι οι τρεις υποθέσεις που υπαινίσσεται το ΥΑΚΣ ισχύουν. Τα ποσοτικά όμως αποτελέσματα που δίνει το ΥΑΚΣ για τις αποδόσεις των αξιόγραφων δεν συνάδουν με τα εμπειρικά αποτελέσματα, καθώς οι υπερβάλλουσες αποδόσεις των αξιόγραφων δεν προκύπτουν πάνω στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου αλλά σε κάποιο διαφορετικό, όπου η τιμή του προκύπτει από τους ελέγχους μεγαλύτερη. Καταλήγουν και αυτοί δηλαδή σε παρόμοια συμπεράσματα που κατέληξαν οι Black, Jensen και Scholes.

Ο Roll το 1977 στην εργασία του με τίτλο «A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests Part I: On Past and Potential Testability of the Theory» θέτει προς αμφισβήτηση την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων των έως τότε εμπειρικών ελέγχων του υποδείγματος του ΥΑΚΣ. Επιπλέον υποστηρίζει την αδυναμία εγκυρότητας ακόμη και μελλοντικών ελέγχων, στην βάση προβλημάτων που προκύπτουν από τον καθορισμό της απόδοσης του χαρτοφυλακίου αγοράς. Η κριτική του Roll βασίζεται στα κάτωθι σημεία όπου αφορούν τον ορισμό του χαρτοφυλακίου αγοράς:

1. Ο μόνος έλεγχος που μπορεί να γίνει όσον αφορά το ΥΑΚΣ (ή το γενικευμένο μοντέλο 2 παραγόντων του Black) είναι, εάν η αγορά (χαρτοφυλάκιο αγοράς) είναι αποτελεσματική στο επίπεδο απόδοσης και ρίσκου<sup>6</sup>. Δηλαδή ελέγχοντας την ισχύ του μοντέλου 2 παραγόντων (γενικευμένο ΥΑΚΣ) είναι ισότιμο με τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της αγοράς, στο επίπεδο απόδοσης κινδύνου, και ουσιαστικά αυτό είναι και το μόνο συμπέρασμα που μπορεί να προκύψει. Οποιοσδήποτε άλλος έλεγχος, όπως για παράδειγμα η γραμμικότητα του μοντέλου, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ανεξάρτητα. Δηλαδή η γραμμική σχέση απόδοσης και  $b$  ισχύει μόνο εάν η αγορά είναι αποτελεσματική στο επίπεδο απόδοσης ρίσκου.

<sup>6</sup> Η αποτελεσματική αγορά σε επίπεδο απόδοσης και ρίσκου καλείται στην διεθνή βιβλιογραφία ως mean – variance efficient market.

Επεκτείνοντας αυτή την ιδιότητα για ένα οποιοδήποτε εμπειρικό δείγμα αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου, ο Roll τόνισε ότι ο έλεγχος σε ένα τέτοιο δείγμα θα οδηγήσει σε αποδοχή των υποθέσεων που υπαινίσσεται το γενικευμένο ΥΑΚΣ. Είτε δηλαδή της γραμμικότητας του μοντέλου, είτε της θετικής σχέσης απόδοσης κινδύνου, είτε της μοναδικότητας του  $b$  να εξηγεί την απόδοση. Εάν λοιπόν ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο χρησιμοποιηθεί σαν προσέγγιση του χαρτοφυλακίου αγοράς, και επειδή το χαρτοφυλάκιο αυτό είναι αποτελεσματικό σε επίπεδο απόδοσης ρίσκου, τότε οι έλεγχοι των υποθέσεων που υπαινίσσεται το μοντέλο 2 παραγόντων θα γίνουν αποδεκτοί. Το αντίθετο θα συμβεί αν η προσέγγιση της αγοράς γίνει με ένα χαρτοφυλάκιο μη αποτελεσματικό σε επίπεδο απόδοσης ρίσκου. Η επίπτωση αυτή οδηγεί στο επόμενο σημείο.

2. Ο γενικευμένος έλεγχος του ΥΑΚΣ δεν είναι εφικτός, εκτός αν είναι γνωστή η πραγματική σύνθεση του χαρτοφυλακίου αγοράς και αυτό χρησιμοποιηθεί στους ελέγχους. Δηλαδή ο έλεγχος δεν είναι εφικτός εκτός εάν όλα τα αξιόγραφα συμπεριληφθούν στο δείγμα προς έλεγχο. Χρησιμοποιώντας ένα μέρος του χαρτοφυλακίου αγοράς σαν εκτίμηση της αγοράς, τα αποτελέσματα των ελέγχων δεν είναι αξιόπιστα στο επίπεδο της αγοράς. Αν δηλαδή ένα προσεγγιστικό χαρτοφυλάκιο τυγχάνει να είναι αποτελεσματικό, αυτό δεν συνεπάγεται ότι αυτό ισχύει για την αγορά, καθώς και το αντίστροφο. Οι έλεγχοι σε ένα τέτοιο αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο θα οδηγήσουν σε αποδοχή των υπαινιγμών του ΥΑΚΣ. Το τελευταίο θα προκύψει ανεξαρτήτως του αν η αγορά (χαρτοφυλάκιο αγοράς) είναι αποτελεσματική στο επίπεδο απόδοσης ρίσκου. Ο Roll επιπρόσθετα τονίζει ότι η χρησιμοποίηση ενός προσεγγιστικού χαρτοφυλακίου για τον έλεγχο δεν πρέπει να γίνεται, ακόμα και όταν η συσχέτιση του με το πραγματικό χαρτοφυλάκιο αγοράς είναι υψηλή. Τονίζει δηλαδή ότι η υψηλή συσχέτιση δεν συνεπάγεται και αποτελεσματικότητα όταν αποδειχθεί να ισχύει για ένα από τα δύο χαρτοφυλάκια και ότι σε κάθε περίπτωση η πραγματική σύνθεση του χαρτοφυλακίου αγοράς είναι αναγκαία. Όμως η πραγματική σύνθεση του χαρτοφυλακίου αγοράς είναι ανέφικτο να παρατηρηθεί. Αυτό συμβαίνει καθώς σε αυτό θα έπρεπε να συμπεριληφθεί κάθε είδους δυνατό διαθέσιμο-διαπραγματεύσιμο περιουσιακό στοιχείο (πχ ακίνητα περιουσιακά στοιχεία, πολύτιμα μέταλλα κτλ). Το τελευταίο όμως πρακτικά δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστεί.

Ο Roll λοιπόν μέσα από την εργασία του, ουσιαστικά οδηγείται στο συμπέρασμα της μη δυνατότητας ελέγχου της εγκυρότητας της ισχύος του γενικευμένου μοντέλου 2 παραγόντων.

Σε συνέχεια της εργασίας του Roll ο Stambaugh το 1982 διεξήγαγε μια εμπειρική έρευνα, με σκοπό να ελέγξει την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς, χρησιμοποιώντας κάθε φορά διαφορετική σύνθεση περιουσιακών στοιχείων για την προσέγγιση του χαρτοφυλακίου αγοράς. Δηλαδή θέλησε να ελέγξει την ευαισθησία των αποτελεσμάτων σε σχέση με το προσεγγιστικό χαρτοφυλάκιο αγοράς. Συγκεκριμένα ο Stambaugh χρησιμοποίησε αποδόσεις περιουσιακών στοιχείων που προέρχονταν από κοινές μετοχές, εταιρικά ομολόγα, κρατικά ομολόγα, ακίνητα, οικιακό εξοπλισμό και αυτοκίνητα. Για τις τρεις τελευταίες οι αποδόσεις προέκυψαν από μεταβολές του δείκτη τιμών

καταναλωτή της εκάστοτε κατηγορίας. Σκοπός του ήταν να ελέγξει την ισχύ του μοντέλου 2 παραγόντων, όταν σαν προσέγγιση της αγοράς χρησιμοποιούνται διαφορετικής σύνθεσης χαρτοφυλάκια. Για τον σκοπό αυτό διεξήγαγε την εμπειρική του έρευνα συνθέτοντας 4 διαφορετικά χαρτοφυλάκια ως χαρτοφυλάκια αγοράς. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε είχε δυο φάσεις. Στην πρώτη ελέγχθηκε η αποτελεσματικότητα των 4 διαφορετικών εκδοχών της αγοράς, χρησιμοποιώντας για αποδόσεις περιουσιακών στοιχείων μόνο κοινών μετοχών και ομολόγων ενώ στην δεύτερη φάση χρησιμοποιήθηκαν και αποδόσεις από τις υπόλοιπες κατηγορίες. Τα αποτελέσματα της πρώτης έδειξαν ότι σε κάθε περίπτωση η αγορά είναι αποτελεσματική. Δηλαδή σε κάθε περίπτωση οι υποθέσεις που υπαινίσσεται το μοντέλο δύο παραγόντων έγιναν αποδεκτές. Όσον αφορά την τιμή της απόδοσης του αξιόγραφου ασυσχέτιστου με τον κίνδυνο αγοράς, εκτιμήθηκε διαφορετικό από το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου. Τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης έδειξαν επίσης αποδοχή της υπόθεσης της αποτελεσματικότητας της αγοράς. Τα αποτελέσματα όμως ήταν διαφορετικά όσον αφορά την εκτίμηση των τιμών του συντελεστή του  $b$  (premium αγοράς) καθώς και του επιτοκίου ασυσχέτιστου με τον κίνδυνο αγοράς. Το τελικό συμπέρασμα της έρευνας του Stambaugh ήταν ότι η ευαισθησία κατά τον έλεγχο του μοντέλου δύο παραγόντων προκύπτει κυρίως από την επιλογή των αξιόγραφων προς έλεγχο και όχι τόσο από το χαρτοφυλάκιο προσέγγισης της αγοράς. Ουσιαστικά δηλαδή υπαινίχθηκε απόρριψη των ισχυρισμών της εργασίας του Roll.

### **Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση μετοχών**

Στην προηγούμενη ενότητα έγινε μια εκτενής αναφορά στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων. Το μοντέλο αυτό εκτιμά όπως αναφέρθηκε την απόδοση ενός αξιόγραφου συνδέοντας την επιπλέον απόδοση πέραν της απόδοσης αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο με το πριμ απόδοσης της αγοράς. Η επιπλέον αυτή απόδοση προκύπτει από τον παράγοντα πριμ της αγοράς (συνολική απόδοση αγοράς μείον απόδοση αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο) επί τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου του συγκεκριμένου αξιόγραφου (συντελεστής beta). Εκτός του παράγοντα πριμ της αγοράς στην διεθνή βιβλιογραφία (και μετά την καθιέρωση του ΥΑΚΣ) έχουν αναφερθεί και άλλοι παράγοντες που προκύπτει ότι συσχετίζονται με την απόδοση αξιόγραφων και όπου φαίνεται να εξηγούν την επιπλέον απόδοση αυτών. Το μοντέλο του ΥΑΚΣ επεκτάθηκε στο μοντέλο Υπόδειγμα Αντισταθμιστικής Αποτίμησης (ΥΑΑ), όπου οι παράγοντες πλέον δεν είναι το πριμ της αγοράς, αλλά είναι  $n$  στο πλήθος παράγοντες, όπου κάθε παράγοντας πολλαπλασιάζεται με έναν συντελεστή αντίστοιχο του συντελεστή beta. Οι παράγοντες αυτοί προκύπτουν συνήθως από ευριστικές μεθόδους, σε αντίθεση με το ΥΑΚΣ όπου ο παράγοντας πριμ της αγοράς προέκυψε μέσω μιας θεωρητικής ανάλυσης. Στην συνέχεια του κεφαλαίου αυτού γίνεται αναφορά στο μοντέλο του ΥΑΑ, καθώς και σε μελέτες που αναδεικνύουν πιθανούς παράγοντες που εκτιμούν την επιπλέον απόδοση των μετοχών και περιουσιακών στοιχείων. Παρά την μη θεωρητική βάση του μοντέλου ΥΑΑ, στις παρουσιαζόμενες μελέτες γίνεται και μια αναφορά σε πιθανά αίτια συσχετισμού των παραγόντων αυτών με την επιπλέον απόδοση.

### **Υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης (ΥΑΑ)**

Το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης (ΥΑΑ) παρουσιάστηκε από τον Ross το 1976. Είναι ένα εναλλακτικό υπόδειγμα του ΥΑΚΣ με το οποίο εκτιμάται η υπερβάλλουσα απόδοση αξιόγραφων. Πιο συγκεκριμένα, το υπόδειγμα εκτιμά την απόδοση αξιόγραφων ως μια γραμμική σχέση διαφόρων παραγόντων (μακροοικονομικών ή δεικτών αγοράς), όπου η βαρύτητα του κάθε παράγοντα καθορίζεται από ένα συντελεστή ξεχωριστό για κάθε ένα παράγοντα που συμμετέχει. Οι συντελεστές αυτοί ονομάζονται και beta coefficient και είναι διαφορετικοί για κάθε έναν παράγοντα που συμμετέχει στο ΥΑΑ και προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά του αξιόγραφου. Η σχέση του ΥΑΑ είναι αυτή που φαίνεται στην Εξίσωση 14

$$E(R_i) = R_f + b_{i1}RP_1 + b_{i2}RP_2 + \dots + b_{in}RP_n$$

ΥΑΑ

E(R<sub>i</sub>): αναμενόμενη απόδοση αξιόγραφου iRP<sub>k</sub>: το πριμ απόδοσης του παράγοντα kb<sub>ik</sub>: ο συντελεστής βαρύτητας του παράγοντα kR<sub>f</sub>: απόδοση χρεογράφου χωρίς κίνδυνο

Εξίσωση 14

Όπως προκύπτει και από την Εξίσωση 14, το ΥΑΑ εκτιμά ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου είναι η απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο συν κάποιο πριμ. Το πριμ αυτό προκύπτει από το άθροισμα επιμέρους πριμ, όπου για το κάθε ένα ξεχωριστά υπάρχει ένας συντελεστής βαρύτητας. Αυτοί οι συντελεστές βαρύτητας προκύπτουν από τα χαρακτηριστικά του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου αν πρόκειται για μείγμα αξιόγραφων. Οι προϋποθέσεις ισχύος του μοντέλου είναι οι εξής:

- Η αγορά πρέπει να λειτουργεί υπό καθεστώς τέλειου ανταγωνισμού
- Οι παράγοντες προσδιορισμού δεν πρέπει να ξεπερνούν σε πλήθος τον αριθμό αξιόγραφων της αγοράς

Το ΥΑΑ μαζί με το ΥΑΚΣ αποτελούν τα δύο πιο σημαντικά και χρησιμοποιούμενα εργαλεία αποτίμησης αξιόγραφων. Το ΥΑΑ σε σχέση με το ΥΑΚΣ είναι λιγότερο αυστηρό, καθώς οι το πλαίσιο ισχύος του είναι πιο χαλαρό. Από μια άλλη πλευρά θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί, ότι το ΥΑΚΣ είναι μια ειδική περίπτωση του ΥΑΑ με έναν μόνο παράγοντα προσδιορισμού της αναμενόμενης απόδοσης, αυτόν δηλαδή της αγοράς (πριμ της αγοράς). Αντίθετα από το ΥΑΚΣ, του οποίου ο παράγοντας που εξηγεί την επιπλέον απόδοση είναι το πριμ της αγοράς, το ΥΑΑ δεν αποκαλύπτει τους παράγοντες που προσδιορίζουν την υπερβάλλουσα απόδοση. Οι παράγοντες αυτοί συνήθως διαφοροποιούνται από αγορά σε αγορά καθώς και μεταβάλλονται από περίοδο σε περίοδο. Αποτέλεσμα αυτού είναι ο προσδιορισμός των παραγόντων αυτών να είναι αποτέλεσμα εμπειρικών-ευριστικών διαδικασιών.

### Παράγοντες επηρεασμού της απόδοσης μετοχών

Σκοπός της ενότητας αυτής είναι να γίνει μια βιβλιογραφική παρουσίαση προηγούμενων εμπειρικών μελετών πάνω σε παράγοντες που σχετίζονται με την υπερβάλλουσα απόδοση που



παρουσιάζουν οι μετοχές. Οι παράγοντες που παρουσιάζονται, επιλέχθηκαν με βάση την σημαντικότητα που παρουσιάζουν στην διεθνή βιβλιογραφία, και είναι οι κάτωθι:

- Μέγεθος εταιρίες / κεφαλαιοποίηση (Size effect)
- Δείκτης λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία ΛΑ/ΧΑ (Book to market equity)
- Δείκτης τιμή προς κέρδη ανά μετοχή (Price to earnings)
- Προηγούμενες αποδόσεις

Για κάθε έναν από τους παράγοντες αυτούς δίδεται μια θεωρητική εξήγηση στα πιθανά αίτια που οδηγούν τους παράγοντες αυτούς να ερμηνεύουν την υπερβάλλουσα απόδοση των μετοχών.

### **Μέγεθος εταιρείας**

Με τον όρο μέγεθος εταιρείας εννοείται η κεφαλαιοποίηση της εταιρείας, δηλαδή η χρηματική αξία των μετοχών της ή διαφορετικά η συνολική χρηματιστηριακή της αξία. Μια από τις πρώτες εμπειρικές μελέτες που αναφέρθηκε στο μέγεθος της εταιρείας ως παράγοντα που ερμηνεύει την υπερβάλλουσα απόδοση μετοχών ήταν αυτή του Banz το 1981. Η μελέτη του έγινε πάνω σε μετοχές του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης για τα έτη από 1926 έως 1975 και έδειξε ότι οι μικρές σε κεφαλαιοποίηση εταιρείες παρουσιάζουν υψηλότερες αποδόσεις συγκριτικά με τις μεγάλες. Ο Banz αναφέρει στην μελέτη του ότι για τις μικρότερες εταιρείες η πληροφόρηση είναι συγκριτικά μικρότερη, με αποτέλεσμα να αποτελούν πιο επικίνδυνες επενδύσεις. Αυτό και μόνο κατά τον Banz αποτελεί αιτία υψηλότερης απόδοσης μιας και το ρίσκο λόγω χαμηλής πληροφόρησης είναι μεγαλύτερο. Λαμβάνοντας υπ όψιν την θετική σχέση ρίσκου απόδοσης το τελευταίο οδηγεί και σε υψηλότερη απόδοση. Στα αποτελέσματα της μελέτης του Banz υπάρχει μια ασυνέπεια στο χρόνο. Παρά το γεγονός ότι το μέγεθος της εταιρείας επηρεάζει σε όλες τις περιπτώσεις την απόδοση των μετοχών, ο βαθμός επηρεασμού δεν είναι σε όλες τις χρονικές περιόδους ο ίδιος. Επίσης ο βαθμός επηρεασμού δεν είναι γραμμικά ανάλογος με το μέγεθος της εταιρείας. Στις μικρές κεφαλαιοποίησης εταιρίες το φαινόμενο είναι έντονο, δηλαδή οι εταιρίες αυτές παρουσιάζουν σημαντικά μεγαλύτερη απόδοση. Αντίθετα οι εταιρείες μεγάλης κεφαλαιοποίησης παρουσιάζουν μεν μικρότερη απόδοση αλλά το φαινόμενο είναι λιγότερο έντονο.

Μια διαφορετική μελέτη πάνω στο παράγοντα του μεγέθους των εταιριών, πραγματοποίησαν οι Chui και Wei (1998) και οι Lau, Lee και McInish (2002). Οι παραπάνω μελετητές μελέτησαν το φαινόμενο του μεγέθους συγκριτικά όμως και με το φαινόμενο του Ιανουαρίου<sup>7</sup>. Σύμφωνα με τους Chui και Wei το φαινόμενο του μεγέθους ήταν σημαντικό στις αγορές του Χονγκ Κόνγκ, της Κορέα, της Μαλαισίας και της Ταϊλάνδης εκτός της Ταϊβάν. Οι μελετητές αυτές επίσης κατέληξαν στο ότι, το φαινόμενο του μεγέθους ήταν σημαντικά μεγαλύτερο κατά την διάρκεια του Ιανουαρίου (φαινόμενο του Ιανουαρίου) για την αγορά της Κορέας. Από την άλλη μεριά στις αγορές της Μαλαισίας και Ταϊλάνδης το φαινόμενο του μεγέθους ήταν σημαντικά μεγαλύτερα κατά την διάρκεια των υπόλοιπων μηνών πλην του Ιανουαρίου. Οι Lau, Lee και McInish μελέτησαν την αγορά της Μαλαισίας και της Σιγκαπούρης. Η μελέτη τους έδειξε ότι οι για τις δύο χώρες το φαινόμενο του μεγέθους είχε σημαντικότερη επίδραση για τους μήνες εκτός του Ιανουαρίου.

Το 1999 οι Dhatt, Kim & Mukherji διερεύνησαν την επίδραση του μεγέθους στην απόδοση των μετοχών για την περίπτωση της Κορέας. Η διαφοροποίηση στην ερευνά τους ήταν ότι εξέτασαν το φαινόμενο για τρεις διαφορετικές εκδοχές. Στην πρώτη εκδοχή εξέτασαν συνολικά την περίοδο αναφοράς, ενώ στην δεύτερη χώρισαν την περίοδο αναφοράς σε υποπεριόδους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μέγεθος όντως έχει αρνητική επίδραση στην απόδοση, όμως και για τις δύο περιπτώσεις η αρνητική αυτή επίδραση δεν ήταν τόσο σημαντική. Οι ερευνητές διενήργησαν και μια τρίτη εκδοχή της μελέτης τους, όπου οι μετοχές διαχωρίστηκαν σε 2 διαφορετικά σύνολα ανάλογα με την περίοδο διαπραγμάτευσης της μετοχής, τα κεφάλαια της εταιρείας, τα κέρδη και τις ζημιές καθώς και επιμέρους χρηματιστηριακούς δείκτες. Τα αποτελέσματα έδειξαν και σε αυτήν την περίπτωση ότι το μέγεθος επηρεάζει την απόδοση αρνητικά, όμως για την περίπτωση του δεύτερου σετ μετοχών η αρνητική αυτή συνεισφορά ήταν σημαντική. Οι Bollen, Clayton, Dempsey & Veeraraghavan (2008) διενήργησαν έρευνα για την περίπτωση της Αυστραλιανής αγοράς, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι το μέγεθος έχει αρνητική συνεισφορά στην απόδοση των μετοχών. Κατά αυτούς η ένταση του φαινομένου είναι σημαντική για την περίπτωση των μικρών εταιρειών.

Οι Roselee και Hon το 2009 συνδύασαν το μέγεθος της εταιρεία με οικονομικούς όρους ώστε να καθορίσουν την σχέση της απόδοσης των μετοχών με το μέγεθος για αυτήν την περίπτωση. Διεξήγαν την έρευνα τους σύμφωνα με το μοντέλο 2 παραγόντων και το υπόδειγμα αποτίμησης

<sup>7</sup> Το φαινόμενο του Ιανουαρίου ή Φαινόμενο της αλλαγής του χρόνου αναφέρεται στις υψηλότερες αποδόσεις που παρατηρούνται τον Ιανουάριο σε σχέση με αυτές των υπολοίπων μηνών. Οι υψηλότερες αυτές αποδόσεις παρατηρούνται συνήθως στο πρώτο μισό του μήνα και είναι εντονότερες σε μετοχές εταιριών μικρής κεφαλαιοποίησης.

κεφαλαιακών στοιχείων όπως είχε προταθεί από τους Fama και MacBeth (1973). Τα αποτελέσματα έδειξαν αρνητική σχέση του μεγέθους με την απόδοση των μετοχών. Συγκεκριμένα οι μικρότερες εταιρείες παρουσίαζαν υψηλότερες αποδόσεις συγκριτικά με τις μεγαλύτερες εταιρείες.

Σε αντίθεση με τα παραπάνω ο Senthilkumar, το 2009 έδειξε ότι το μέγεθος της εταιρείας για την περίπτωση της Ινδικής αγοράς δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση της μετοχής τους. Διεξήγαγε την ερευνά του χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της μεθοδολογίας ERGARCH για τους πέντε κύριους κλάδους της Ινδικής βιομηχανίας. Για να προσδιορίσει την σημασία του μεγέθους ο Senthilkumar χρησιμοποίησε την απλή και πολλαπλή μέθοδο της παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι με βάση την απλή παλινδρόμηση το μέγεθος παίζει σημαντικό ρόλο μόνο σε μια από τους 5 συνολικά βιομηχανικούς κλάδους που εξέτασε, ενώ στην περίπτωση της πολλαπλής παλινδρόμησης σε 2 κλάδους. Παρόλα αυτά για την περίπτωση της πολλαπλής παλινδρόμησης η επίδραση του μεγέθους απορροφάται όταν και άλλοι παράγοντες χρησιμοποιούνται, στην βάση του υποδείγματος αντισταθμιστικής αποτίμησης. Τελικά η έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το μέγεθος για την περίπτωση της Ινδικής αγοράς για την περίοδο 2000-2006 δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην επίδραση της απόδοσης των μετοχών.

Οι Lam και Spyrou (2003) έδειξαν κάτι διαφορετικό από τους προηγούμενους, στην έρευνα που διεξήγαγαν για την αγορά του Χόνγκ Κόνγκ. Στην περίπτωση αυτή το μέγεθος της εταιρείας είχε μια θετική συνεισφορά στην απόδοση των μετοχών. Μετοχές δηλαδή εταιρειών με μεγάλο μέγεθος παρουσίασαν μεγαλύτερη απόδοση συγκριτικά με αυτές μικρότερου μεγέθους. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας ήρθαν ουσιαστικά σε αντίθεση με την γενική τάση, ότι δηλαδή το μέγεθος της εταιρείας επιδρά αρνητικά στην απόδοση της μετοχής. Οι Hassan και Javed το 2011 κατέληξαν σε ίδιο αποτέλεσμα και για την περίπτωση της Πακιστανικής αγοράς. Η έρευνα που διεξήγαγαν ήταν από τον Ιούνιο του 1998 έως και τον Ιούνιο του 2007. Το γεγονός ότι τα αποτελέσματα τους διαφέρουν από αυτά που πραγματοποιήθηκαν σε άλλες αγορές, εν μέρει οφείλεται και στο διαφορετικό μοτίβο της Πακιστανικής αγοράς κατά την περίοδο 2005-2007.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι υπάρχει μια η ισχυρή τάση, ότι η κεφαλαιοποίηση της εταιρείας συνδέεται αρνητικά με την απόδοση της μετοχής της. Ένας τρόπος να εξηγηθεί το πώς το μέγεθος επηρεάζει την απόδοση των μετοχών, είναι μέσω της ταξινόμησης που υπόκεινται οι εταιρείες αναλόγως της κεφαλαιοποίησής τους. Στις χρηματιστηριακές αγορές υπάρχουν εν γένει τέσσερις τυπικές κατηγορίες κατάταξης με βάση την κεφαλαιοποίηση. Αυτές είναι: πολύ μικρής, μικρής, μεσαίας και μεγάλης κεφαλαιοποίησης. Οι περισσότεροι επενδυτές χρησιμοποιούν την

πληροφορία αυτή προκειμένου να προχωρήσουν στην επένδυσή τους. Το μέγεθος της εταιρείας αντανακλά και στην διαθέσιμη πληροφορία που υπάρχει για αυτήν. Δηλαδή οι επενδυτές προκειμένου να προχωρήσουν, συνήθως μελετούν την εταιρεία, θέλοντας να αντλήσουν στοιχεία προηγούμενων ετών, που συνδέονται με την απόδοση της. Για την περίπτωση των μεγάλων σε μέγεθος εταιρειών αυτή η πληροφορία είναι συνήθως διαθέσιμη. Αντίθετα η πληροφόρηση αυτή συνήθως είναι ελλιπής για τις μικρές εταιρείες. Αυτό κάνει την επένδυση σε μικρές εταιρείες περισσότερο επικίνδυνη. Όπως όμως έχει αναφερθεί υπάρχει μια αντίστροφη σχέση κινδύνου και απόδοσης και ως εκ τούτου η αυξημένη επενδυτική επικινδυνότητα των μικρών εταιρειών μπορεί να αποφέρει και μεγαλύτερη απόδοση. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος όπου εξηγεί μια ανάστροφη σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και του μεγέθους της εταιρείας.

### **Λογιστική αξία προς χρηματιστηριακή αξία**

Το μέγεθος λογιστική αξία προς χρηματιστηριακή αξία ΛΑ/ΧΑ, είναι ο λόγος της τιμής της λογιστικής αξίας της μετοχής προς την χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής μιας εταιρείας. Οι παλαιότερες έρευνες που συσχετίζουν τον λόγο ΛΑ/ΧΑ χρονολογούνται από το 1980 με πρώτη την έρευνα του Stattman (1980) και στην συνέχεια των Rosenberg, Reid και Lanstein το 1985. Οι πρώτες αυτές έρευνες υποδεικνύουν μια αναλογικότητα στην τιμή του δείκτη και της απόδοσης. Οι De Bondt και Thaler το 1987 με την έρευνά τους κατέληξαν, ότι ο λόγος των 2 αυτών τιμών έχει μια θετική σχέση με την απόδοση της μετοχής στην χρηματιστηριακή αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι Chan, Hamao και Lankonishok (1991) διεξήγαγαν όμοια έρευνα μελετώντας τον λόγο αυτό στην Γιαπωνέζικη αγορά μετοχών, για την περίοδο από τον Ιανουάριο του 1971 έως και το Δεκέμβριο του 1988. Τα συμπεράσματα τους ήταν όμοια καταλήγοντας και αυτοί σε θετική σχέση ανάμεσα στον εν λόγω παράγοντα και στην απόδοση της μετοχής. Η μέθοδος που χρησιμοποίησαν ήταν αυτή των ελαχίστων τετραγώνων και κατάφεραν να αποδείξουν ότι ο λόγος ΛΑ/ΧΑ είχε μια σημαντική θετική συσχέτιση στις διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών που ερεύνησαν. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι έρευνες όπου διεξήγαγαν οι Chan και Chui (1996) για την Βρετανική χρηματιστηριακή αγορά και οι Ho, Strange και Piesse (2000) για την αγορά του Χονγκ Κόνγκ.

Μια σημαντική έρευνα για τον παράγοντα ΛΑ/ΧΑ ήταν η έρευνα των Fama και French το 1992. Μέσω της έρευνας τους οι Fama και French προτείνουν τον συγκεκριμένο παράγοντα, θεωρώντας ότι εξηγεί την επιπλέον απόδοση των μετοχών. Η περίοδος της έρευνας τους ήταν από το 1936 έως και το 1990 και κατά την διάρκεια αυτή ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία επεξηγεί καλύτερα από ότι η κλασική εκδοχή του ΥΑΚΣ την επιπλέον απόδοση των μετοχών. Σαν

συμπέρασμα καταλήγουν ότι, για την περίοδο της έρευνάς τους, οι μετοχές με υψηλή τιμή για τον εν λόγω δείκτη παρουσίαζαν και υψηλότερες αποδόσεις. Τα συμπεράσματα τους ακολουθεί η έρευνα του Davis (1994), ο οποίος μελέτησε δεδομένα από τις πηγές Moody's και του Πανεπιστημίου του Σικάγο για την περίοδο Ιουλίου του 1940 έως και τον Ιούνιο 1962. Η έρευνα αυτή, όπως αυτή των Fama και French, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ έχει την δυνατότητα να επεξηγεί τις επιπλέον διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών.

Επιπρόσθετα οι Pontiff and Schall (1998) πρότειναν τον δείκτη αυτό ως επιπλέον επεξηγηματικό, διότι αυτός χρησιμοποιείται από τους επενδυτές ως δείκτης πρόγνωσης μελλοντικών χρηματοροών. Για τον λόγο αυτό οι συγγραφείς της έρευνας αυτής χαρακτηρίζουν την επεξηγηματική δύναμη του δείκτη ΛΑ/ΧΑ ως πολύ ισχυρή. Τα αποτελέσματα των τελευταίων ακολουθούνται από αυτά των Wang και Iorio (2007). Οι Lam και Spyrou (2003) με την έρευνα τους έδειξαν την αδυναμία του κλασσικού υποδείγματος (ΥΑΚΣ) να εξηγήσει την απόδοση των μετοχών και από την άλλη μεριά την στατιστικά ισχυρή συσχέτιση του εν λόγω δείκτη με την επιπλέον απόδοση των μετοχών. Οι Lam και Spyrou εξηγούν ότι η ισχυρή αυτή συσχέτιση προκύπτει και από το γεγονός ότι το φαινόμενο της επίδρασης του μεγέθους των εταιρειών αναστράφηκε κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 90.

Ο Morelli (2007) υποστήριξε μέσω της έρευνάς του, ότι ο συγκεκριμένος δείκτης είναι σημαντικός όταν η αγορά διαχωρίζεται σε δύο μέρη με βάση τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Χρησιμοποιώντας την προσέγγιση τριών μεθόδων (διαμόρφωση χαρτοφυλακίου, εκτίμηση beta χαρτοφυλακίου και δοκιμών) που προτάθηκε από τους Fama και French, διεξήγαγαν την έρευνα τους για 12 υποπεριόδους των εννέα χρόνων η κάθε μια. Οι Clubb και Naffi (2007) έδειξαν ότι μέρος της διακύμανσης των διαστρωματικών αποδόσεων των μετοχών, μπορεί να εξηγηθεί από ένα γραμμικό μοντέλο το οποίο σχετίζει τον δείκτη χρηματιστηριακής αξίας προς λογιστική αξία, με την προσδοκώμενη μελλοντική τιμή του δείκτη και την προσδοκώμενη απόδοση της μετοχής.

Οι So και Tang (2010) διεξήγαγαν την έρευνα τους με δεδομένα από την αγορά της Σιγκαπούρης για την περίοδο από τον Ιανουάριο 1987 έως και τον Δεκέμβριο του 1998, χρησιμοποιώντας δεδομένα από την βάση δεδομένων Pacific-Basin Capital Markets. Οι ερευνητές εφήρμοσαν την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων, καταλήγοντας ότι ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ έχει ασθενή επεξηγηματική δύναμη. Ο δείκτης όμως αποκτά σημαντικότητα όταν συνδυάζεται και με το beta του κλασσικού υποδείγματος. Τόνισαν ότι το beta από μόνο του δεν εξηγεί ικανοποιητικά τις διακυμάνσεις στις διαστρωματικές αποδώσεις των μετοχών. Αντίθετα η συνδυασμένη χρήση των δύο παραγόντων επεξηγεί ικανοποιητικά τις αποδώσεις των μετοχών.

Πέρα των μελετών που συσχετίζουν τον δείκτη θετικά με την απόδοση της μετοχής, υπήρξαν και αυτές που αμφισβητούν την εγκυρότητα της επεξηγηματικότητας του συγκεκριμένου δείκτη. Οι Kothari, Shanken και Sloan (1995) θεώρησαν ότι η θετική συσχέτιση προκύπτει από πόλωση των δεδομένων των προηγούμενων μελετών. Επιπρόσθετα παρουσίασαν ότι οι ενδείξεις για την συσχέτιση του δείκτη με τις διακυμάνσεις στην απόδοση ήταν ανακριβείς, όταν χρησιμοποιούνταν στοιχεία από την βάση δεδομένων COMPUSTAT για την διεξαγωγή των ερευνών. Οι Kothari, Shanken και Sloan απέτυχαν να αποδείξουν ότι ο εν λόγω δείκτης επηρεάζει σημαντικά τις διακυμάνσεις που παρουσιάζονται στις αποδώσεις των μετοχών. Τα συμπεράσματα τους, που προκύπτουν από έρευνα για στοιχεία από το 1927 έως και το 1990, έρχονται σε αντίθεση με αυτά των Fama και French (1992) για παραπλήσια περίοδο. Σε αντίθεση με τους προηγούμενους ερευνητές, οι Barber και Lyon (1997) υποστήριξαν ότι η πόλωση στα αποτελέσματα που προκύπτει από την επιλογή δεδομένων μέσω της COMPUSTAT, δεν επηρεάζει την συσχέτιση του δείκτη λογιστικής αξίας προς χρηματιστηριακή με την διακύμανση στην απόδοση. Επισήμαναν ότι το τελευταίο ισχύει ανεξάρτητα του αν η εταιρεία είναι ή δεν είναι από τον χρηματοοικονομικό κλάδο. Αυτό τους οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ο λόγος ΛΑ/ΧΑ έχει την ικανότητα να εξηγήει την διακύμανση που παρουσιάζουν οι διαστρωματικές αποδώσεις των μετοχών. Τα αποτελέσματα τους υποστηρίχτηκαν και από την έρευνα του Kim (1997), ο οποίος υποστήριξε ότι η θετική συσχέτιση του δείκτη με την απόδοση δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα καθώς η πόλωση που προκύπτει από τα δεδομένα της COMPUSTAT δεν είναι σημαντική.

Παρά τον σημαντικά μεγάλο αριθμό ερευνητών οι οποίοι έδειξαν θετική συσχέτιση μεταξύ του συγκεκριμένου παράγοντα και της απόδοσης, υπήρξαν και κάποιοι που αμφισβήτησαν την σχέση αυτή. Οι Levis και Liodakis (2001) στην έρευνα τους στην Βρετανική αγορά μετοχών απέτυχαν να αποδείξουν κάποια συσχέτιση του δείκτη με την απόδοση. Για την περίπτωση των γερμανικών μετοχών ο Artmann (2012) κατέληξε επίσης σε μη συσχέτιση του λόγου ΛΑ/ΧΑ και της απόδοσης των συγκεκριμένων μετοχών. Επιπρόσθετα ο Loughran (1997) κατέληξε ότι ο συγκεκριμένος δείκτης είναι λιγότερο αποτελεσματικός στην επεξήγηση των διακυμάνσεων των αποδόσεων. Επίσης πρόσθεσε ότι ο παράγοντας αυτός δεν επεξηγεί καθόλου την διακύμανση των διαστρωματικών αποδόσεων για την μεγαλύτερη περίοδο που προκύπτει από τα έτη 1963 έως 1965.

Με βάση τις παραπάνω μελέτες προκύπτει το γενικό συμπέρασμα ότι ο λόγος λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας, έχει μια θετική συσχέτιση με την απόδοση της μετοχής της. Ο λόγος αυτός είναι μια ένδειξη του πόσο υπερεκτιμημένη ή υποεκτιμημένη είναι η μετοχή στο χρηματιστήριο. Για τιμές του λόγου αυτού μικρότερες της μονάδας η μετοχή κρίνεται

υπερεκτιμημένη μιας και η χρηματιστηριακή αξία της μετοχής είναι μεγαλύτερη της λογιστικής. Δηλαδή η μετοχή διαπραγματεύεται σε τιμή μεγαλύτερη από την πραγματική της αξία, εάν σαν δείκτης της πραγματικής αξίας θεωρηθεί η λογιστική της αποτίμηση. Το ακριβώς αντίθετο συμβαίνει στην περίπτωση όπου η τιμή του λόγου αυτού είναι μεγαλύτερη της μονάδας, οπότε και η μετοχή κρίνεται υποεκτιμημένη. Η ένδειξη του αν η μετοχή είναι υπερεκτιμημένη ή υποεκτιμημένη εκτιμά και την πορεία της στο μέλλον. Οι υποεκτιμημένες μετοχές δηλαδή θα έχουν την τάση να αυξήσουν την τιμή τους και άρα να έχουν μεγαλύτερες αποδόσεις μελλοντικά. Το αντίθετο θα τείνει για τις υποεκτιμημένες μετοχές. Αυτό εξηγεί και την θετική συσχέτιση που έχει η τιμή του λόγου λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία με την απόδοση της μετοχής.

### **Τιμή προς κέρδη ανά μετοχή**

Ο Basu (1977) ήταν ο πρώτος μελετητής ο οποίος εξέτασε τον δείκτη τιμή προς κέρδη ανά μετοχή ΤΜ/ΚΜ, ως προς την συνεισφορά του στην διακύμανση των αποδόσεων των μετοχών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης του, παρουσιάζεται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη και της απόδοσης. Δηλαδή μετοχές με χαμηλή τιμή για τον συγκεκριμένο δείκτη παρουσιάζουν υψηλότερες αποδόσεις συγκριτικά με αντίστοιχες όπου έχουν υψηλή τιμή για τον συγκεκριμένο δείκτη. Μεταγενέστερα του Basu υπήρξαν και άλλοι μελετητές όπου επέκτειναν την μελέτη που ξεκίνησε ο Basu.

Σύμφωνα με άρθρο της ομοσπονδιακής τράπεζας του Κάνσας η τιμή του λόγου αυτού συνδέεται αρνητικά με την επίδοση της αγοράς μετοχών στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το άρθρο αυτό επισημαίνει ότι η πρόσφατη τότε τάση στην απόδοση μετοχών, αποδεικνύει ότι η υψηλή τιμή για τον συγκεκριμένο δείκτη μπορεί να οδηγήσει σε απότομη πτώση της αγοράς μετοχών (Shen, 2000). Η έρευνα αυτή υποστηρίζεται και από τους Aga και Kocaman (2006) οι οποίοι μελέτησαν τον λόγο ΤΜ/ΚΜ για το χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης. Με βάση τα αποτελέσματα τους προκύπτει ότι η συσχέτιση του λόγου αυτό με την απόδοση των μετοχών είναι σημαντική και έχει αντιστρόφως ανάλογη σχέση. Συνεπώς όταν η τιμή του συγκεκριμένου δείκτη είναι χαμηλή η μακροχρόνια απόδοση της επένδυσης θα είναι υψηλή. Σε συνέχεια οι Kyriazis και Diacogiannis (2007) ερεύνησαν το δείκτη αυτό, διαχωρίζοντας την μελέτη τους σε δύο μέρη, χρησιμοποιώντας την απλή και πολλαπλή μέθοδο παλινδρόμησης γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων. Και οι δύο μέθοδοι έδειξαν αρνητική ισχυρή συσχέτιση με την απόδοση της μετοχής. Αυτό αποκαλύπτει ότι όταν η τιμή του συγκεκριμένου δείκτη είναι χαμηλή η μετοχή θα αποδίδει καλύτερα στην αγορά μετοχών.

Το 2011 οι Strugnell, Gilbert και Kruger (2011) χρησιμοποιώντας την γενικευμένη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και προσπάθησαν να εκτιμήσουν την σχέση τιμής-κερδών με τις διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών του χρηματιστηρίου του Γιοχάνεσμπουργκ. Και αυτή η μελέτη έδειξε αρνητική συσχέτιση, όπου όμως η ένταση της έφθινε με το χρόνο. Παρά το γεγονός ότι ο λόγος τιμή προς κέρδη ανά μετοχή παρέχει μια σημαντική ένδειξη για την απόδοση της μετοχής, όταν η χρονική περίοδος μελέτης μεγαλώνει φαίνεται να αποδυναμώνεται η ισχύ του. Με το συμπέρασμα αυτό συμφωνούν και τα αποτελέσματα της έρευνας των Bhargava και Malhotra (2006) καθώς και των Rjoub, Yousef και Ananzeh (2010). Οι Bhargava και Malhotra διεξήγαγαν την έρευνα τους, δίνοντας έμφαση στο πως ο συγκεκριμένος λόγος, επηρεάζει τις αποδόσεις για μετοχές επιμέρους δεικτών του χρηματιστηρίου. Η περίοδος ελέγχου των στοιχείων ήταν από το 1980 έως και το 2000, ενώ οι δείκτες που επιλέχτηκαν ήταν οι S&P 500, Morgan Stanley Composite index of world και Europe, African και Far East index. Η έρευνα των Rjoub, Yousef και Ananzeh ενίσχυσαν τα στοιχεία των προηγούμενων, μελετώντας τις αγορές της Αιγύπτου, της Ιορδανίας, του Μαρόκο και της Σαουδικής Αραβίας για την χρονική περίοδο από τον Δεκέμβριο του 1997 έως και τον Ιούλιο του 2002. Η έρευνα τους έδειξε αμελητέα επεξηγηματική ισχύ στην απόδοση των μετοχών για τον εν λόγω δείκτη.

Ο Lan το 2012 σε έρευνα του στην Αυστραλιανή αγορά μετοχών υποστήριξε ότι ο λόγος TM/KM μπορεί να προβλέψει τις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών. Διεξήγαγε την έρευνά του χρησιμοποιώντας δεδομένα από το AspectFinAnalysis για την περίοδο 1995-2004. Τα αποτελέσματα του έδειξαν διαφορετική συμπεριφορά του συγκεκριμένου δείκτη αναλόγως της χρονικής διάρκειας για την οποία γίνεται η πρόγνωση. Συγκεκριμένα όταν η περίοδος πρόγνωσης είναι βραχεία τότε ο δείκτης αυτός είναι αναποτελεσματικός. Το αντίθετο συμβαίνει για προγνώσεις μεγάλων περιόδων. Τότε ο δείκτης αυτός παρουσιάζει σημαντική ισχύ και καταλήγει να επεξηγεί τις υπερβάλλουσες αποδόσεις. Σε αντίθεση οι Liem και Basana (2012) υποστήριξαν με τα αποτελέσματα της έρευνάς τους, ότι ο λόγος τιμή προς κέρδη δεν είναι χρήσιμος στο να εξηγεί τις αποδόσεις, είτε πρόκειται για βραχυπρόθεσμη είτε πρόκειται για μακροπρόθεσμη πρόγνωση. Η περίοδος ελέγχου των τελευταίων ήταν από το 2005 έως και το 2010.

Οι Michailidis, Tsopoglou και Papanastasiou (2007) πραγματοποίησαν την έρευνά τους στο χρηματιστήριο της Αθήνας. Μελέτησαν την επίδραση του λόγου TM/KM στην απόδοση των



ελληνικών μετοχών για την περίοδο 1997-2003. Τα στοιχεία της έρευνάς τους τα αντλήθηκαν από εγχώρια βάση δεδομένων, και η μέθοδος που χρησιμοποίησαν ήταν η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν αμελητέα επίδραση του συγκεκριμένου δείκτη στην απόδοση των μετοχών όταν αυτός χρησιμοποιείται μόνος του. Αντίθετα όταν ο δείκτης αυτός συνδυάζεται και με άλλες επεξηγηματικές μεταβλητές έχει μια θετική επίδραση στην εξήγηση της απόδοσης των μετοχών.

Ο λόγος τιμή προς κέρδη ανά μετοχή υποδηλώνει το πώς τιμολογείται η μετοχή σε σχέση με το κέρδος που αποφέρει στην αγορά του χρηματιστηρίου. Εναλλακτικά ο λόγος αυτός υποδηλώνει την τιμή που διατίθεται να πληρώσει ο επενδυτής για το κέρδος που του προσφέρει η συγκεκριμένη μετοχή. Όπως όμως προκύπτει και από τις προαναφερθείσες μελέτες, ο λόγος αυτός αποτελεί και μια ένδειξη για την απόδοση της μετοχής και συγκεκριμένα η τιμή του λόγου αυτού συσχετίζεται αρνητικά με την απόδοση. Ο επενδυτής δηλαδή κάνει συγκρίσεις του λόγου αυτού μεταξύ των διαφόρων μετοχών, ως ένα από τα μέτρα σύγκρισης που διαθέτει, προκειμένου να αποφασίσει για το πώς θα προχωρήσει. Αυτήν όμως την σύγκριση ο επενδυτής μπορεί να την κάνει μόνο για εταιρείες του ίδιου κλάδου, διότι χρειάζεται τα κέρδη των εταιρειών να είναι συγκρίσιμα. Οι επενδυτές λοιπόν θα τείνουν να επενδύουν σε μετοχές όπου το τίμημα της απόκτησης τους θα τους αποφέρει περισσότερα κέρδη, δηλαδή θα έχουν μεγαλύτερη απόδοση. Θεωρώντας λοιπόν ότι η τιμή του δείκτη τιμή προς κέρδη αποτελεί δείκτη πρόγνωσης μελλοντικών αποδόσεων, οι επενδυτές θα κινηθούν προς μετοχές με χαμηλή τιμή για το συγκεκριμένο μέγεθος, αναμένοντας η επιλογή αυτή να τους οδηγήσει σε μεγαλύτερες αποδόσεις.

### **Προηγούμενες αποδόσεις**

Η απόδοση της μετοχής σε προηγούμενες περιόδους και ειδικά στις περισσότερο πρόσφατες, έχει απασχολήσει αρκετούς μελετητές στο αν και κατά πόσο εξηγεί τις μελλοντικές αποδόσεις. Αρκετοί μελετητές οι οποίοι υποστηρίζουν ότι οι προηγούμενες αποδόσεις σχετίζονται θετικά με τις μελλοντικές, χαρακτηρίζουν το φαινόμενο αυτό ως κεκτημένη ταχύτητα της μετοχής (momentum). Οι Fama και French (1988) κατέγραψαν μέσω της μελέτης τους, αρνητική συσχέτιση των παλαιότερων σε σχέση με τον μελλοντικών αποδόσεων για μεγάλα διαστήματα τρία έως πέντε έτη. Διαφορετικά ήταν τα συμπεράσματα των Lo και MacKinlay (1988) όμως για εβδομαδιαίες αποδόσεις. Τα αποτελέσματα αυτών των πρώιμων μελετών αν και ήταν στατιστικά σημαντικά, δεν υποδεικνύουν αν η ικανότητα πρόβλεψης των προηγούμενων αποδόσεων είναι σε οικονομικούς όρους σημαντική. Ο Jegadeesh (1990) εκμεταλλεύτηκε τον σχηματισμό χαρτοφυλακίων, προκειμένου να διεξάγει την έρευνά του, δείχνοντας ότι υπάρχει μια σημαντική αναστροφή. Τα

αποτελέσματα του έδειξαν ότι οι μετοχές που απέδωσαν περισσότερο σε προηγούμενους μήνες τείνουν να μειώσουν την απόδοσή τους στον επόμενο μήνα. Το αντίθετο ισχύει για τις μετοχές που απέδωσαν χαμηλά τους προηγούμενους μήνες. Οι πρώτη κατηγορία μετοχών αποκαλείται με τον όρο νικήτριες μετοχές ενώ η δεύτερη κατηγορία αποκαλείται με τον όρο χαμένες μετοχές. Ο Lehmann (1990) έδειξε παρόμοια αποτελέσματα σε εβδομαδιαία βάση όμως. Ο Cooper (1999) υποστηρίζει ότι αυτό το μοτίβο είναι αποτέλεσμα υπερβολικής αντίδρασης ενώ ο Avramov (2006) δείχνει τον ρόλο που παίζει η μη δυνατότητα ρευστοποίησης για την εξήγηση αυτής της αναστροφής.

Οι Jegadeesh και Titman (1993 & 2001) παρουσιάζουν ένα ακόμα πιο στιβαρό υπόδειγμα για στρατηγικές επενδύσεων βασιζόμενες σε προηγούμενες αποδόσεις. Μέσα από τις έρευνες τους δείχνουν ότι οι προηγούμενες αποδόσεις 2 έως 12 μηνών πίσω, έχουν ισχυρή δυνατότητα πρόγνωσης μελλοντικών αποδόσεων σε ορίζοντα έως και 1 χρόνο. Οι Grinblatt και Moskowitz (1999) ερευνούν κατά πόσο ο κλάδος της μετοχής εξηγεί το φαινόμενο, ενώ οι Chordia και Shivakumar (2002) υποστηρίζουν ότι η κεκτημένη ταχύτητα στα κέρδη μπορεί να εξηγηθεί από τους επιχειρηματικούς κύκλους των εταιρειών. Συγκεκριμένα υποστηρίζουν ότι τα κέρδη που προκύπτουν από στρατηγικές προηγούμενων αποδόσεων, πέφτουν σημαντικά όταν οι αποδόσεις που προβλέπονται, προσαρμοστούν σε μακροοικονομικούς παράγοντες. Επιπρόσθετα οι Liu και Zhang (2008) ισχυρίζονται ότι το φαινόμενο μπορεί κατά το ήμισυ να εξηγηθεί από τον ρυθμό ανάπτυξης της εταιρείας. Το φαινόμενο της αδράνειας των αποδόσεων έχει ισχυρή παρουσία σε διεθνές επίπεδο όπως κατέγραψαν οι Rouwenhorst (1998), Griffin και Martin (2003), και Chui και Titman (2010). Οι Fama και French (2011) έδειξαν ότι ενώ το φαινόμενο είναι διάχυτο στις διεθνείς αγορές, με αξιοσημείωτη εξαίρεση την Ιαπωνία, παρουσιάζεται ισχυρότερο στις μικρές από ότι στις μεγάλες μετοχές. Heston και Sadka (2008), στηριζόμενοι στα αποτελέσματα του Jegadeesh (1990), έδειξαν ότι οι νικήτριες μετοχές ενός συγκεκριμένου μήνα ξεπερνούν τις χαμένες μετοχές έως και 20 φορές. Οι Asness, Moskowitz και Pedersen (2013) έδειξαν ότι το φαινόμενο αυτό έκτος από την περίπτωση των μετοχών, παρουσιάζεται και σε άλλες κατηγορίες αξιόγραφων / επενδύσεων όπως είναι τα ομόλογα, το συνάλλαγμα και τα επενδυτικά αγαθά (commodities).

Υπάρχουν επίσης αναλύσεις όπου βελτιώνουν την επενδυτική στρατηγική που βασίζεται στο βασικό φαινόμενο της ορμής. Για παράδειγμα ο Hong, Lim και Stein (2000), έδειξαν ότι τα κέρδη από αδράνεια είναι ισχυρότερα στις μικρές μετοχές καθώς και στις μετοχές με μικρή αναφορά από τους αναλυτές. Οι Doukas και McKnight (2005) αναπαρήγαγε τα αποτελέσματα αυτά και για την περίπτωση της Ευρωπαϊκής αγοράς. Οι Cooper Gutierrez και Hammed (2004), έδειξαν ότι τα κέρδη που προκύπτουν από το φαινόμενο της αδράνειας, συσχετίζονται με την συνολική εικόνα

της αγοράς και ότι είναι υψηλότερα στην περίπτωση θετικών αποτελεσμάτων αυτής και χαμηλότερα στην αντίθετη περίπτωση. Οι Avramov, Chordia, Jostova, και Philipov (2007) κατέγραψαν ότι το μεγαλύτερο μέρος των κερδών που προέρχονται από το φαινόμενο προέρχεται από εταιρείες χαμηλής πιστωτικής ποιότητας. Ο Hvidkjaer (2006) έδειξε ότι η στρατηγική με βάση τις προηγούμενες αποδόσεις σχετίζεται με τις μελλοντικές χρηματοροές. Συγκεκριμένα βρίσκει ότι η αδράνεια αυτή μπορεί να οφείλεται στην υπερβολική αντίδραση μικρών παικτών. Για παράδειγμα, ανακαλύπτει ότι οι μικροί παίκτες συνεχίζουν να αγοράζουν ζημιογόνες μετοχές για σχεδόν ένα επιπλέον χρόνο και κατόπιν τις πουλάνε. Τέτοιου είδους μοτίβο δεν συναντάται στους μεγάλους παίχτες. Σε ένα ενδιαφέρον συμπέρασμα καταλήγει η έρευνα του Novy-Marx (2010), όπου ανακαλύπτει ότι το φαινόμενο για την περίπτωση ανοιχτών πωλήσεων (short selling) είναι πιο ισχυρό, όταν ως προηγούμενες αποδόσεις χρησιμοποιούνται αυτές μεταξύ των προηγούμενων 7 με 12 μηνών από ότι οι πιο πρόσφατες. Παρόλα αυτά οι Goyal and Wahal (2011) δείχνουν ότι τέτοιο συμπέρασμα δεν προκύπτει για τις διεθνείς αγορές.

Όπως προαναφέρθηκε υπάρχει μια αναστροφή της ορμής των νικητριών μετοχών σε βάθος χρόνου. Όπως κατέγραψαν οι De Bondt και Thaler (1985 & 1987) οι νικήτριες μετοχές αποδίδουν χειρότερα από ότι οι χαμένες μετοχές σε βάθος τριών με πέντε χρόνων. Αυτά τα αποτελέσματα συνάδουν με τα συμπεράσματα των Fama και French (1988). Οι Conrad και Kaul (1993) ισχυρίζονται ότι αυτή η αναστροφή σε βάθος χρόνου εμφανίζεται κυρίως σε μετοχές με χαμηλή τιμή και ως εκ τούτου δεν μπορεί να γενικευτεί. Οι Loughran και Ritter (1996) έρχονται σε αντιπαράθεση με τα προαναφερθέντα αποτελέσματα των Conrad και Kaul, θέτουν μεθοδολογικά προβλήματα στην προσέγγιση τους καθώς και υποστηρίζουν ότι οι χαμηλές τιμές που αναφέρουν οι τελευταίοι απλά αντανakλούν τις χαμηλές παρελθοντικές αποδόσεις.

### **Μοντέλο τριών παραγόντων**

Μέχρι τώρα παρουσιάστηκαν μελέτες που κυρίως ερευνούσαν μεμονωμένους παράγοντες επηρεασμού των αποδόσεων των μετοχών. Η σειρά μελετών των Fama και French στην δεκαετία του 1990 είχε σαν σκοπό την μελέτη και εισαγωγή ενός μοντέλου-υποδείγματος, το οποίο να εκτιμά την απόδοση αξιόγραφων με τα αποτελέσματα του να έχουν θεμελιωθεί σε μια θεωρητική βάση.

Η πρώτη δημοσιευμένη μελέτη που αποτέλεσε και την έναρξη της οικοδόμησης του τελικού υποδείγματος των τριών παραγόντων των Fama και French ήταν αυτή του 1992<sup>8</sup>. Η ερμηνεία της

---

<sup>8</sup> The Cross-Section of Expected Stock Returns

μελέτης αυτής υπήρξε σημείο αξιοσημείωτης διαμάχης μεταξύ των μελετητών. Αυτό που κυρίως αμφισβητήθηκε ήταν η συλλογή των δεδομένων και κατά πόσο αυτή ήταν επιλεκτική. Τις υποψίες αυτές ήρθαν να τις διαψεύσουν άλλοι μελετητές. Πριν από την αρχική έρευνα των Fama και French το 1992 ο Chan, Hamao και Lakonishok (1991) έδειξε την επίδραση του δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία στην αγορά μετοχών της Ιαπωνίας. Εν συνέχεια ο Capaul, Rowley και Sharpe (1993) έδειξαν παρόμοια αποτελέσματα σε 4 Ευρωπαϊκές αγορές και στην Ιαπωνία. Μετέπειτα το 1998 ο Fama παρουσίασε όμοια αποτελέσματα για 12 κύριες και αναδυόμενες αγορές εκτός των Ηνωμένων Πολιτειών. Πιο πρόσφατα οι Hou, Karolyi και Kho (2011) και οι Fama και French (2011) παρουσίασαν διεξοδικά και επικυρωμένα στοιχεία για την επίδραση του μεγέθους και της τιμής στην απόδοση για την περίπτωση διεθνών αγορών. Οι Davis, Fama και French (2000) παρουσίασαν μια μελέτη για την Αμερικάνικη αγορά μετοχών εκτείνοντας την από το 1927 έως το 1997. Όλες οι παραπάνω μελέτες απέδειξαν ότι οι παράγοντες που χρησιμοποιεί το μοντέλο των τριών παραγόντων είναι βάσιμοι και ότι τα αποτελέσματα των Fama και French δεν είναι αποτέλεσμα επιλεκτικής συλλογής δεδομένων. Πέραν όμως των μελετών όπου στατιστικά υποδεικνύουν την επίδραση των παραγόντων αυτών στην απόδοση των μετοχών, υπάρχει και περισσότερο θεωρητικές επεξηγήσεις. Οι Lakonishok, Shleifer και Vishny (1994) υποστήριξαν ότι οι επενδυτές αντιδρούν υπερβολικά και επιπλέον ότι, οι επενδυτές εξάγουν λανθασμένα ή ενδεχομένως και παράλογα συμπεράσματα. Με βάση την έρευνά τους, οι επενδυτές παρατηρούν ότι κατά την διάρκεια πτώσης της αγοράς, οι μετοχές με υψηλό δείκτη ΛΑ/ΧΑ να παρουσιάζουν μεγαλύτερη πτώση τιμής έναντι αυτών με χαμηλό δείκτη. Αποτέλεσμα αυτού είναι να οδηγούνται στο συμπέρασμα πολύ χαμηλής τιμής των μετοχών υψηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ και υψηλής τιμής για τις μετοχές χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Η μελλοντική εικόνα είναι απλώς η διόρθωση αυτής της λαθεμένης εκτίμησης, οπότε και οι μετοχές με υψηλό δείκτη λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία αποδίδουν καλύτερα.

Οι Fama και French (1993) προσπαθώντας να επεξηγήσουν αυτή την συμπεριφορά των μετοχών εισήγαγαν το μοντέλο των τριών παραγόντων<sup>9</sup>. Πέραν του παράγοντα πριμ της αγοράς πρόσθεσαν και δύο νέους βασιζόμενους στην συνεισφορά του μεγέθους και του δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία. Η Εξίσωση 15 είναι η μορφή που λαμβάνει το υπόδειγμα αντισταθμιστικής αποτίμησης για την περίπτωση του υποδείγματος 3 παραγόντων.

---

<sup>9</sup> Common risk factors in the returns on stocks and bonds

$$E(R_i) = R_f + b_M(R_M - R_f) + b_{SMB}SMB + b_{HML}HML$$

$E(R_i)$ : αναμενόμενη απόδοση αξιόγραφου  $i$

$R_M - R_f$ : το πριμ της αγοράς έναντι του χωρίς ρίσκο αξιόγραφο

$b_M$  ο συντελεστής του παράγοντα αγορά

SMB: το πριμ των μικρών έναντι των μεγάλων εταιρειών

$R_{SMALL} - R_{BIG}$

$b_{SMB}$  ο συντελεστής του παράγοντα SMB

HML: το πριμ των υψηλών έναντι των χαμηλών δεικτών ΛΑ/ΧΑ

$R_{HIGH} - R_{LOW}$

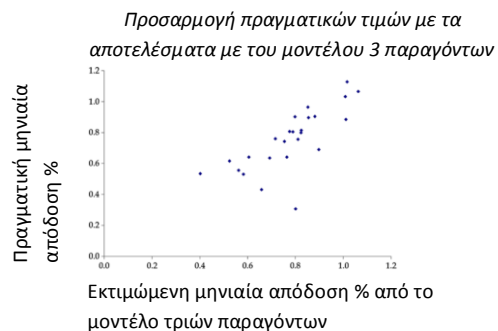
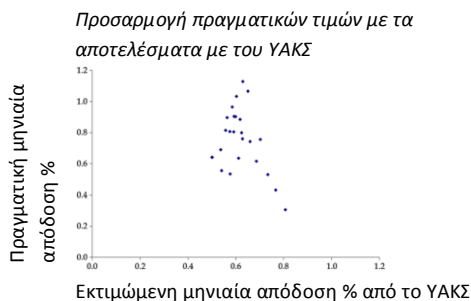
$b_{HML}$  ο συντελεστής του παράγοντα HML

Υπόδειγμα  
τριών  
παραγόντων

Εξίσωση 15

Ο παράγοντας SMB και HML σκοπό έχει να συλλάβει εκείνο το μέρος της απόδοσης του αξιόγραφου που συσχετίζεται με το μέγεθος και με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ αντίστοιχα. Στο Σχήμα 8 γίνεται σύγκριση του κλασσικού υποδείγματος με αυτό των τριών παραγόντων από την έρευνα των Fama και French (1993)<sup>9</sup>. Η σύγκριση γίνεται μεταξύ της πραγματικής μηνιαίας απόδοσης και αυτής που προβλέπει το ΥΑΚΣ και το μοντέλο 3 παραγόντων για 25 χαρτοφυλάκια μετοχών. Τα χαρτοφυλάκια αυτά προκύπτουν από τον συνδυασμό 5 κατηγοριών με βάση το μέγεθος και 5 κατηγοριών με βάση τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Το δείγμα εμπεριέχει όλες τις αμερικάνικες μετοχές για την περίοδο 1946 έως και το 2010.

Σύγκριση αποτελεσμάτων του ΥΑΚΣ με το μοντέλο 3 παραγόντων των Fama και French



Σχήμα 8

Όσο περισσότερο το μοντέλο εκτιμά την πραγματικότητα, η κλίση της ευθείας στο Σχήμα 8 πλησιάζει αυτής της  $y = x$ . Από το Σχήμα 8 προκύπτει ότι το δείγμα της έρευνας των Fama και

French ταιριάζει καλύτερα στο μοντέλο 3 παραγόντων απ' ό,τι το κλασικό υπόδειγμα. Παρ' όλα αυτά και το υπόδειγμα τριών παραγόντων δεν εξηγεί αρκετά ικανοποιητικά την πραγματικότητα. Επιπρόσθετα το υπόδειγμα τριών παραγόντων δεν στερείται θεωρητικής βάσης, παρά το γεγονός ότι οι Fama και French προτείνουν ότι οι τιμές των παραγόντων σχετίζονται με τον κίνδυνο των εταιρειών. Σε αντίθεση με τους προγούμενους, ο Dichev (1998) παρουσιάζει ότι οι μετοχές των εταιρειών που παρουσιάζουν οικονομικό κίνδυνο αποδίδουν λιγότερο. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνονται και από άλλες μελέτες όπως των Griffin και Lemmon (2002) και των Campbell, Hilscher, Szilagyi (2008). Ο Piotroski (2000) έδειξε ότι μεταξύ των εταιρειών με υψηλό δείκτη ΛΑ/ΧΑ, οι μετοχές εδραιωμένων εταιρειών αποδίδουν καλύτερα. Εν γένει τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι παράγοντες του μοντέλου έχουν μια αρνητική σχέση με τον κίνδυνο της απόδοσης και επομένως έρχεται σε αντίθεση με την ερμηνευτική τους δυνατότητα. Τα αποτελέσματα αυτά στηρίζουν την άποψη ότι η ερμηνευτική ικανότητα των παραγόντων εξηγείται, είτε με την μικρότερη αντίδραση των μετοχών αυτών σε πληροφορίες, είτε ότι περιορίζουν την δυνατότητα κερδοσκοπικών κινήσεων πάνω στις μετοχές αυτές, είτε ότι προκαλούν αδυναμία σωστής αποτίμησης των εταιρειών που παρουσιάζουν οικονομική δυσχέρεια (Eisdorfer, Goyal και Zhdanov 2011).

Επίσης υπάρχει μια διαμάχη στην διεθνή βιβλιογραφία για το κατά πόσο οι μετοχές χαρακτηριζόμενες ως value stocks<sup>10</sup> τα καταφέρνουν καλύτερα από τις λεγόμενες growth stocks<sup>11</sup> λόγω της αυξημένης έκθεσης τους στο κίνδυνο ή απλώς λόγω του γεγονότος ότι οι μετοχές αυτές είναι υποτιμημένες. Οι Daniel και Titman (1997) υποστηρίζουν ότι αυτό που εξηγεί τις διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών δεν είναι οι συσχετίσεις (βαρύτητες που αποδίδονται) στους παράγοντες του μοντέλου αλλά τα ίδια τα χαρακτηριστικά των μετοχών. Με αυτή την διαμάχη ασχολήθηκαν επίσης οι Davis, Fama και French (2000). Οι Chordia, Goyal και Shanken (2011) έδειξαν ότι, από κοινού οι βαρύτητες (betas) και τα χαρακτηριστικά των μετοχών εξηγούν τις αποδόσεις. Η «σχετική» συνεισφορά που εξηγεί τις διαστρωματικές διακυμάνσεις των αποδόσεων, εξαρτάται από τους παράγοντες ή/και τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιεί κανείς.

Πέραν των αδυναμιών των άλλων εμπειρικών ευρημάτων, το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama και French παραμένει ιδιαίτερα ισχυρό διότι αποσαφηνίζει με εύληπτο και στιβαρό τρόπο τις εκτιμήσεις για την απόδοση και όπως ισχυρίστηκε ο Cochrane (2005) είναι περισσότερο πειστικό

<sup>10</sup> Η ιδέα της επένδυσης σε μετοχές τύπου value stocks είναι επένδυση σε μετοχές θεωρούμενες ως υποτιμημένες με σκοπό την κερδοφορία στην θεωρούμενη πιθανή αύξηση της τιμής τους.

<sup>11</sup> Η ιδέα της επένδυσης σε μετοχές τύπου growth stocks είναι επένδυση σε μετοχές που παρουσιάζουν μια σταθερή ανάπτυξη με σκοπό την κερδοφορία στην θεωρούμενη πιθανή συνέχιση της ανάπτυξης τους.

από μια απλή παράθεση σφαλμάτων  $\chi^2$ . Έχει εμπνεύσει μια σειρά από μελετητές αφιερωμένους στην εξήγηση του γιατί οι υποτιμημένες μετοχές (value stocks) φαίνεται να αποδίδουν καλύτερα από τις μακροχρόνια αναπτυσσόμενες (growth stocks).

### **Μοντέλο τεσσάρων παραγόντων**

Δίπλα στο μοντέλο 3 παραγόντων αναπτύχθηκε το μοντέλο 4 παραγόντων με σκοπό να καλύψει το κενό στην συσχέτιση με παρελθούσες αποδόσεις, που δεν λαμβάνει υπ όψιν το υπόδειγμα των Fama και French. Όπως έχει αναφερθεί η αδράνεια που παρουσιάζουν οι μετοχές σε παρελθούσες αποδόσεις έχει χαρακτηριστεί ως ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για την πρόγνωση μελλοντικών αποδόσεων. Ο Carhart (1997) σε μια πρωτοπόρα μελέτη αποδόσεων αμοιβαίων κεφαλαίων, ανακάλυψε ότι σημαντικό μέρος των θετικών μελλοντικών αποδόσεων οφείλεται στην κεκτημένη ταχύτητα, που είχαν αποκτήσει τα συγκεκριμένα αμοιβαία κεφάλαια λόγω των παρελθουσών θετικών αποδόσεων. Η μελέτη αυτή αποτέλεσε έναυσμα ώστε να λαμβάνεται σοβαρά υπ όψιν ο παράγοντας της κεκτημένης ταχύτητας παρελθουσών αποδόσεων, κατά την διαχείριση αμοιβαίων κεφαλαίων. Σε μια προσπάθεια εμπλουτισμού του υποδείγματος 3 παραγόντων και ενσωμάτωσης του φαινομένου της αδράνειας, παρουσιάστηκε το μοντέλο 4 παραγόντων. Το μοντέλο αυτό είναι διογκωμένο κατά έναν παράγοντα σε σχέση με την αρχική εκδοχή των Fama και French, τον παράγοντα αδράνειας UMD (momentum factor). Το εάν ο παράγοντας αυτός αποτελεί ανταμοιβή λόγω έκθεσης σε κίνδυνο είναι κάτι το αμφιλεγόμενο. Η διεθνής βιβλιογραφία η οποία έχει ασχοληθεί με το ζήτημα της απόδοσης, δεν στέκεται στον αντιφατικό χαρακτήρα της σχέσης ρίσκου και απόδοσης του παράγοντα αυτού. Ερμηνεύει τον παράγοντα UMD ως ένα διαφοροποιημένο παθητικό σημείο αναφοράς απόδοση, το οποίο συλλαμβάνει μελλοντικές αποδόσεις. Το μοντέλο λοιπόν τριών παραγόντων και ιδιαίτερα η εμπλουτισμένη του εκδοχή με τον παράγοντα UMD, αποτελεί μια πληρέστερη εκδοχή υποδείγματος αποτίμησης αξιόγραφων έναντι του ΥΑΚΣ, συμπεριλαμβάνοντας πέραν του συστημικού κινδύνου της αγοράς και επιμέρους κινδύνους που πηγάζουν από χρηματοοικονομικά και παρελθοντικά χαρακτηριστικά.

### **Ανακεφαλαίωση**

Η απόδοση των μετοχών και γενικότερα των αξιόγραφων είναι ένα στοχαστικό μέγεθος και ως εκ τούτου η τιμή του παρουσιάζει διακύμανση. Η διακύμανση αυτή αποτελεί κίνδυνο για τους επενδυτές, ο οποίος όμως σχετίζεται ευθέως ανάλογα με την απόδοση των αξιόγραφων αυτών. Μετοχές δηλαδή με υψηλό ρίσκο παρουσιάζουν και υψηλότερες αποδόσεις. Στο σύνολο των

δυνατών επιλογών προς επένδυση, ο επενδυτής έχει την δυνατότητα κατάρτισης χαρτοφυλακίων αξιόγραφων, τα οποία χαρακτηρίζονται από ένα ζεύγος απόδοσης και κινδύνου. Η απόφαση του σε ποια θα επιλέξει να επενδύσει, κρίνεται σε δύο επίπεδα από κοινού. Στο ένα επίπεδο ο επενδυτής αποφασίζει στην βάση του ποια χαρτοφυλάκια είναι αποτελεσματικότερα, δηλαδή ποια αποδίδουν περισσότερο για τον ίδιο κίνδυνο ή ποια έχουν μικρότερο κίνδυνο για την ίδια απόδοση. Στο άλλο επίπεδο ο επενδυτής βασίζει την απόφαση του στην προτίμηση του συνδυασμού απόδοσης και ρίσκου. Πρώτος ο Markowitz, με την θεωρία χαρτοφυλακίου του, εισήγαγε μια μεθοδολογία εύρεσης του βέλτιστου χαρτοφυλακίου προς επένδυση, αναλύοντας όλες τις δυνατές επιλογές χαρτοφυλακίων. Αν και καινοτόμα η προσέγγιση του, η πολυπλοκότητα της την έκανε ουσιαστικά μη εφαρμόσιμη. Πάνω στην θεωρία αυτή και με την εισαγωγή της επένδυσης χωρίς κίνδυνο αναπτύχθηκε η θεωρία του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Στοιχείων (CAPM). Η αξία του μοντέλου αυτού, εντοπίζεται στο ότι μπορεί να εκτιμήσει την αναμενόμενη απόδοση οποιουδήποτε χαρτοφυλακίου επενδύσεων, σε μια καλά διαφοροποιημένη αγορά. Ως εκ τούτου μπορεί να προσεγγίσει κάθε δυνατή επιθυμία, ενώ παράλληλα είναι απλό στην χρήση. Δεν θέτει δηλαδή περιορισμούς λόγω πολυπλοκότητας όπως το αρχικό μοντέλο του Markowitz. Ο περιορισμός που θέτει το συγκεκριμένο μοντέλο είναι στις προϋποθέσεις ισχύος του. Η προϋπόθεση δηλαδή της καλά διαφοροποιημένης αγοράς και στις συνθήκες που θα πρέπει να επικρατούν σε αυτήν. Οι διάφορες εμπειρικές μελέτες ελέγχου ισχύος του μοντέλου που ακολούθησαν, παρά το γεγονός ότι έδειξαν θετικά στοιχεία για αυτό, ανέδειξαν και τις αδυναμίες του. Οι αρχικές μελέτες ήταν σίγουρα περισσότερο ενθαρρυντικές, καθώς και παρά τις αδυναμίες του, το μοντέλο κατάφερε να εκτιμήσει ικανοποιητικά τα δεδομένα ελέγχου για περιόδους πριν το 1960. Μεταγενέστερες μελέτες, αφενός έδειξαν για περιόδους και μετά το 1960 αποκλίσεις στις προσεγγίσεις, αφετέρου έθεσαν προς αμφισβήτηση την ισχύ του μοντέλου στο θεωρητικό επίπεδο, θέτοντας ως βασικό επιχείρημα ότι οι προϋποθέσεις που θέτει το μοντέλο είναι μη ρεαλιστικές. Παρά λοιπόν την αρχική του επιτυχία το ΥΑΚΣ έδειξε πρόωρα τις αδυναμίες του. Παρ όλα αυτά συνεχίζει να αποτελεί εργαλείο για τους επενδυτές, καθώς είναι απλό στη εφαρμογή του. Το ΥΑΚΣ το διαδέχτηκε ένα γενικευμένο μοντέλο αποτίμησης το Υπόδειγμα Αντισταθμιστικής Αποτίμησης (ΥΑΑ). Στην περίπτωση του ΥΑΚΣ η απόδοση του χαρτοφυλακίου εκτιμάται ως, το πριμ (απόδοση πέραν του χωρίς κίνδυνο αξιόγραφου) που προκύπτει από το πριμ της συνολικής αγοράς επί την ποσοστιαία συνεισφορά διακύμανσης του συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου στην συνολική διακύμανση της αγοράς. Ο συντελεστής αυτός, της ποσοστιαία συνεισφορά διακύμανσης του χαρτοφυλακίου στην συνολική διακύμανση της αγοράς, ονομάζεται συστηματικός κίνδυνος χαρτοφυλακίου. Με λίγα λόγια η επιπλέον απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ο παράγοντας πριμ της αγοράς, επί τον συντελεστή κινδύνου που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο για τον



παράγοντα αυτό (δηλαδή το πριμ της αγοράς). Το ΥΑΑ γενικεύει το μοντέλο, ορίζοντας το πριμ του χαρτοφυλακίου ως άθροισμα επιμέρους πριμ προσαρμοσμένων όμως στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο. Τα πριμ αυτά ορίζονται ως παράγοντες επιρροής, ενώ η προσαρμογή στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο γίνεται με συντελεστές όπου οι παράγοντες αυτοί πολλαπλασιάζονται. Οι συντελεστές αυτοί, όπως και στην περίπτωση του ΥΑΚΣ, είναι ο συσχετισμένος κίνδυνος του χαρτοφυλακίου και του παράγοντα αυτού αναγόμενο στον συνολικό κίνδυνο του παράγοντα αυτού. Η μεγάλη συνεισφορά του μοντέλου ΥΑΑ βρίσκεται στο ότι θέτει λιγότερους περιορισμούς στην εφαρμογή του από το ΥΑΚΣ, αλλά από την άλλη μεριά δεν αποκαλύπτει τους παράγοντες επιρροής. Η εύρεση των παραγόντων αυτών έχει αποτελέσει ερευνητικό θέμα αρκετών μελετητών οι οποίοι μέσω των αποτελεσμάτων τους έχουν αναδείξει αρκετούς. Παρά το γεγονός ότι οι παράγοντες αυτοί διαφέρουν από αγορά σε αγορά και από περίοδο σε περίοδο, κάποιοι από αυτούς έχουν επικρατήσει ως οι περισσότερο αποτελεσματικοί. Επιγραμματικά αυτοί είναι, η κεφαλαιοποίηση της εταιρείας, η λογιστική προς την χρηματιστηριακή αξία, η τιμή προς τα κέρδη ανά μετοχή και οι προηγούμενες αποδόσεις. Τέλος σε μια ρηξικέλευθη προσέγγιση του ΥΑΑ οι Fama και French και ύστερα από μια σειρά ερευνών, προσπάθησαν να τυποποιήσουν το ΥΑΑ σε ένα μοντέλο αντίστοιχο του ΥΑΚΣ, όπου οι παράγοντες θα είναι συγκεκριμένοι. Το μοντέλο αυτό ονομάστηκε μοντέλο 3 παραγόντων και οι παράγοντες που προτάθηκαν είναι το πριμ της αγοράς, το πριμ μικρών έναντι μεγάλων εταιρειών (κεφαλαιοποίηση) καθώς και το πριμ από εταιρείες μεγάλου έναντι μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Στο μοντέλο αυτό μεταγενέστερα προστέθηκε ένας επιπλέον κρίσιμος παράγοντας, αυτός των προηγούμενων αποδόσεων καθώς τελευταία έχει αποτελέσει σημαντικό δείκτη επιρροής της απόδοσης.

## Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

### Μοντέλο

Το μοντέλο που επιλέχθηκε να εξετασθεί στην παρούσα εργασία είναι το επαυξημένο μοντέλο των Fama και French. Το μοντέλο αυτό όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ονομάζεται μοντέλο 4 παραγόντων και αποτελεί την σύνθεση του μοντέλου 3 παραγόντων των Fama και French στο οποίο έχει προστεθεί ο παράγοντας προηγούμενες αποδόσεις (momentum). Στο μοντέλο αυτό, οι παράγοντες προς έλεγχο για την συνεισφορά τους στην απόδοση των μετοχών είναι το Premium της αγοράς, η κεφαλαιοποίηση (μέγεθος της εταιρίας), ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ (λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία) καθώς και οι προηγούμενες αποδόσεις. Στην Εξίσωση 16 παρουσιάζεται αναλυτικά το μοντέλο 4 παραγόντων.

$$R_p = R_f + a_1(R_M - R_f) + a_2SMB + a_3HML + a_4WML$$

$R_p$ : απόδοση χαρτοφυλακίου

$R_f$ : απόδοση αξιόγραφου μηδενικού ρίσκου

$R_M - R_f$ : το πριμ της αγοράς

Μοντέλο  
τεσσάρων  
παραγόντων

$a_1$  ο συντελεστής του παράγοντα αγορά

SMB: το πριμ κεφαλαιοποίησης

Εξίσωση 16

$a_2$  ο συντελεστής του παράγοντα κεφαλαιοποίησης

HML: το πριμ της τιμής του δείκτη ΛΑ/ΧΑ

$a_3$  ο συντελεστής του παράγοντα τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ

WML: το πριμ των προηγούμενων αποδόσεων

$a_4$  ο συντελεστής του παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις

Οι συντελεστές του μοντέλου (Εξίσωση 16) υπολογίζονται ύστερα από την παλινδρόμηση ιστορικών στοιχείων αποδόσεων χαρτοφυλακίων μετοχών. Το μοντέλο παλινδρόμησης που χρησιμοποιείται είναι αυτό της Εξίσωσης 17.

$$R_p - R_f = a_0 + a_1(R_M - R_f) + a_2SMB + a_3HML + a_4WML$$

Μοντέλο  
παλινδρόμησης

- Εξαρτημένη μεταβλητή παλινδρόμησης:  
Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου  $R_p - R_f$
- $a_0$  ο σταθερός όρος
- Ανεξάρτητες μεταβλητές παλινδρόμησης:  
 $R_M - R_f$ , SMB, HML και WML
- Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών  
παλινδρόμησης:

Εξίσωση 17

$a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  και  $a_4$

Οι ιστορικές αποδόσεις του δείγματος, χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της εξαρτημένης μεταβλητής  $R_p - R_f$  (υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου) καθώς και για τον υπολογισμό των ανεξάρτητων μεταβλητών (παράγοντες ελέγχου).

Για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο της υπόθεσης του μοντέλου 4 παραγόντων, οι μετοχές κατηγοριοποιούνται σε χαρτοφυλάκια με βάση την τιμή που λαμβάνουν στους προς έλεγχο παράγοντες (κεφαλαιοποίηση, δείκτης ΛΑ/ΧΑ και πρότερες αποδόσεις). Η απόδοση καθενός από τα χαρτοφυλάκια αυτά χρησιμοποιείται ως εξαρτημένη μεταβλητή στην Εξίσωση 17. Σκοπός της κατηγοριοποίησης αυτής είναι να τονιστεί η συνεισφορά του κάθε παράγοντα, έτσι ώστε να προκύψει αμεσότερα η συνεισφορά του. Για τις ανεξάρτητες μεταβλητές, εκτός του παράγοντα αγορά, ο υπολογισμός τους γίνεται μετά την κατηγοριοποίηση των μετοχών σε χαρτοφυλάκια με βάση την τιμή του παράγοντα ελέγχου που λαμβάνουν. Η κατηγοριοποίηση γίνεται στην βάση διαστημάτων που προκύπτουν από ποσοστιαία σημεία του δείγματος. Οι αποδόσεις των μετοχών που η τιμή τους για τον παράγοντα ελέγχου βρίσκονται εντός του θετικού διαστήματος, λαμβάνουν θετικό πρόσημο ενώ αυτές εντός του αρνητικού διαστήματος λαμβάνουν αρνητικό. Το αλγεβρικό άθροισμα που προκύπτει είναι και η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής (πριμ απόδοσης του παράγοντα ελέγχου). Δηλαδή η τιμή του παράγοντα ελέγχου είναι η απόδοση χαρτοφυλακίου, όπου οι μετοχές εντός του θετικού διαστήματος συμμετέχουν σε απόθεμα (long) ενώ οι μετοχές εντός του αρνητικού διαστήματος συμμετέχουν σε έλλειψη (short). Το διάστημα όπου το πρόσημο της απόδοσης θεωρείται θετικό ή αρνητικό προκύπτει με βάση την υπόθεση ελέγχου του μοντέλου εξέτασης. Για παράδειγμα, ελέγχοντας την υπόθεση ότι οι μετοχές χαμηλής κεφαλαιοποίησης αποδίδουν καλύτερα τότε θετικό πρόσημο λαμβάνουν οι αποδόσεις μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης. Αρνητικό λαμβάνουν οι αποδόσεις μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης. Ποσοστιαίο σημείο στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι ο διάμεσος της κεφαλαιοποίησης.

## Δείγμα

Η πηγή δεδομένων του δείγματος είναι από την βάση του Bloomberg. Η εφαρμογή της εξίσωσης παλινδρόμησης (Εξίσωση 17) γίνεται για στοιχεία από τέσσερις διαφορετικές αγορές του ευρωπαϊκού νότου. Συγκεκριμένα τα τέσσερα δείγματα μετοχών αφορούν μετοχές από τις χρηματιστηριακές αγορές των χωρών Ελλάδας, Ιταλίας, Ισπανίας και Πορτογαλίας. Η περίοδος συλλογής στοιχείων είναι ίδια για και για τις τέσσερις περιπτώσεις. Συγκεκριμένα η χρονική περίοδος συλλογής των στοιχείων του δείγματος είναι: Ιούνιος 1988 έως και Μάρτιος 2013. Όπως αναλύεται στην συνέχεια, αναλόγως των τελικά διαθέσιμων στοιχείων, η περίοδος ελέγχου για την κάθε χώρα προκύπτει διαφορετική. Στον Πίνακα 3 παρουσιάζεται αναλυτικά η περίοδος ελέγχου για την κάθε χώρα.

Περίοδος ελέγχου ανά χρηματιστηριακή αγορά		
Αγορά	Αρχή περιόδου	Τέλος περιόδου
Ελλάδα	Απρίλιος 1996	Μάρτιος 2013
Ιταλία	Δεκέμβριος 1988	Μάρτιος 2013
Πορτογαλία	Νοέμβριος 1992	Μάρτιος 2013
Ισπανία	Νοέμβριος 1990	Οκτώβριος 2012

Πίνακας 3

## Επεξεργασία δείγματος

Η κατασκευή του δείγματος γίνεται με την συλλογή όλων των απαιτούμενων και διαθέσιμων οικονομικών στοιχείων, εγγεγραμμένων εταιριών στο χρηματιστήριο της εκάστοτε χώρας, για την χρονική περίοδο από το 1988 έως και το 2013. Ύστερα από τον έλεγχο της διαθεσιμότητας όλων των απαιτούμενων στοιχείων, η χρονική περίοδος ελέγχου προκύπτει διαφορετική για κάθε χώρα και είναι αυτή που παρουσιάζεται στον Πίνακα 3. Για να κατασκευαστεί το δείγμα τα στοιχεία που ήταν απαραίτητα ήταν, οι τιμές κλεισίματος των μετοχών, η κεφαλαιοποίηση των εταιριών, οι τιμές του δείκτη ΛΑ/ΧΑ και οι τιμές πρότερων αποδόσεων. Προκειμένου να προκύψει το τελικό δείγμα, το οποίο χρησιμοποιείται στην μελέτη, είναι απαραίτητη η κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων συλλογής. Τα βήματα της επεξεργασίας αυτής είναι τα ακόλουθα:

1. Επιλογή όλων των εγγεγραμμένων εταιριών στο εκάστοτε χρηματιστήριο για την περίοδο 1988-2013.
2. Συλλογή όλων των προαναφερθέντων οικονομικών στοιχείων για τις εταιρίες του βήματος 1.
3. Αντιμετώπιση των εταιριών που άλλαξαν ονομασία κατά την διάρκεια της περιόδου ως μια.
4. Αντιμετώπιση των εταιριών που συγχωνευτήκαν ή εξαγοράστηκαν ως μια εταιρία.
5. Αποκλεισμός των εταιριών για τις οποίες δεν υπάρχουν στοιχεία για τους παράγοντες ελέγχου κεφαλαιοποίηση, δείκτης ΛΑ/ΧΑ και προηγούμενες αποδόσεις για κάποιο από τα έτη ελέγχου. Ο αποκλεισμός ισχύει μόνο για τα έτη αυτά.
6. Αποκλεισμός των εταιριών για τις οποίες ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ παρουσίασε αρνητική τιμή για κάποιο από τα έτη ελέγχου. Ο αποκλεισμός ισχύει μόνο για τα έτη αυτά.
7. Ως τιμή κεφαλαιοποίησης λαμβάνεται η τιμή κεφαλαιοποίησης όπου αφορά το προηγούμενο οικονομικό έτος.
8. Ως τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ λαμβάνεται ο λόγος των:  
 ΛΑ: Η λογιστική αξία της επιχείρησης όπου αφορά το προηγούμενο οικονομικό έτος.  
 ΧΑ: Η χρηματιστηριακή αξία της επιχείρησης όπου αφορά το προηγούμενο οικονομικό έτος.
9. Ως τιμή πρότερων αποδόσεων λαμβάνεται η μέση ετήσια απόδοση της μετοχής του προηγούμενου έτους.
10. Ως απόδοση αγοράς χρησιμοποιήθηκε ο γενικός δείκτης του εκάστοτε χρηματιστηρίου.
11. Ως επιτόκιο μηδενικού κινδύνου θεωρήθηκε σε όλες τις περιπτώσεις η μέση απόδοση έντοκου γραμματίου δημοσίου διάρκειας τριών μηνών.

### **Κατασκευή χαρτοφυλακίων ανεξάρτητων μεταβλητών**

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές όπως προαναφέρθηκε, είναι οι αποδόσεις χαρτοφυλακίων όπου η κατασκευή τους βασίζεται στην τιμή των παραγόντων που λαμβάνουν οι μετοχές του δείγματος με εξαίρεση τον παράγοντα αγορά. Η απόδοση των χαρτοφυλακίων αυτών αποτελεί τον δυνητικό παράγοντα υπερβάλλουσας απόδοσης μιας μετοχής και αυτό ελέγχεται μέσω της παρούσας εργασίας. Συγκεκριμένα, οι υποθέσεις που ελέγχονται μέσω του μοντέλου της Εξίσωσης 17 είναι:

- Η υπερβάλλουσα απόδοση αγοράς σε σχέση με το μηδενικού ρίσκου επιτόκιο.
- Η υπερβάλλουσα απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης έναντι αυτών υψηλής.

- Η υπερβάλλουσα απόδοση μετοχών με υψηλό δείκτη ΛΑ/ΧΑ έναντι αυτών με χαμηλό.
- Η υπερβάλλουσα απόδοση μετοχών με υψηλές πρότερες αποδόσεις έναντι αυτών με χαμηλές.

Για κάθε μια από τις τέσσερις παραπάνω περιπτώσεις χρειάζεται να υπολογιστεί η υπερβάλλουσα απόδοση, δηλαδή η τιμή της εκάστοτε ανεξάρτητης μεταβλητής. Για την περίπτωση της αγοράς με και βάση την υπόθεση ελέγχου η υπερβάλλουσα απόδοση υπολογίζεται ως η διαφορά του δείκτη χρηματιστηρίου και του επιτοκίου μηδενικού ρίσκου. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις είναι αναγκαία η κατασκευή χαρτοφυλακίων μετοχών όπου οι μετοχές συμμετέχουν σε απόθεμα (long) ή συμμετέχουν σε έλλειμμα (short). Το κριτήριο με το οποίο συμμετέχει με θετικό ή αρνητικό πρόσημο μια μετοχή στα χαρτοφυλάκια αυτά, προκύπτει από την υπόθεση ελέγχου. Δηλαδή την τιμή που έχει η μετοχή για τον παράγοντα του χαρτοφυλακίου ελέγχου, την κεφαλαιοποίηση ή τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ ή τις πρότερες αποδόσεις. Το στοιχείο σύγκρισης κάθε φορά είναι είτε ο διάμεσος του παράγοντα ελέγχου είτε κάποιο άλλο ποσοστιαίο σημείο του δείγματος. Αναλυτικά για τους τρεις παράγοντες η κατασκευή των χαρτοφυλακίων γίνεται ως εξής:

1. Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας απόδοσης του παράγοντα κεφαλαιοποίησης.

Μετοχές των οποίων η κεφαλαιοποίηση είναι μικρότερη από τον διάμεσο κεφαλαιοποίησης των μετοχών του δείγματος θεωρούνται μικρής κεφαλαιοποίησης και συμμετέχουν με θετικό πρόσημο, ενώ οι υπόλοιπες λαμβάνουν αρνητικό πρόσημο.

2. Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας απόδοσης του παράγοντα τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ.

Μετοχές των οποίων η τιμή του δείκτη ΛΑ/ΧΑ βρίσκεται μέσα στο 30 % των υψηλότερων τιμών του δείγματος θεωρούνται υψηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ και συμμετέχουν με θετικό πρόσημο, ενώ όσων βρίσκεται μέσα στο 30 % των χαμηλότερων τιμών του δείγματος θεωρούνται χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ και συμμετέχουν με αρνητικό πρόσημο.

3. Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας απόδοσης του παράγοντα πρότερων αποδόσεων.

Μετοχές των οποίων οι προηγούμενες αποδόσεις βρίσκονται μέσα στο 30 % των υψηλότερων αποδόσεων του δείγματος θεωρούνται νικήτριες και συμμετέχουν με θετικό πρόσημο, ενώ όσων βρίσκεται μέσα στο 30 % των χαμηλότερων αποδόσεων του δείγματος θεωρούνται χαμένες και συμμετέχουν με αρνητικό πρόσημο.

Η τιμή των ανεξάρτητων μεταβλητών για τις τρεις παραπάνω περιπτώσεις είναι κάθε φορά και απόδοση του χαρτοφυλακίου που κατασκευάστηκε. Δηλαδή το αλγεβρικό άθροισμα όπου θετικό

πρόσημο λαμβάνουν οι αποδόσεις μετοχών όπου η τιμή του παράγοντα ελέγχου αυτών είναι εντός του θετικού διαστήματος και αρνητικό πρόσημο λαμβάνουν οι αποδόσεις μετοχών όπου η τιμή του παράγοντα ελέγχου αυτών είναι εντός του αρνητικού διαστήματος (Πίνακας 4).

Ανεξάρτητες μεταβλητές / Παράγοντες ελέγχου						
Παράγοντας ελέγχου	Ανεξάρτητη μεταβλητή	Μετοχές απόθεμα	σε	Μετοχές έλλειμμα	σε	Τιμή ανεξάρτητης μεταβλητής
Αγορά	$R_M - R_f$	-		-		Δείκτης χρηματιστηρίου μείον επιτόκιο μηδενικού κινδύνου
Μέγεθος	SMB Small-Big	Μετοχές με μέγεθος μικρότερο του διάμεσου του μεγέθους των μετοχών του δείγματος		Μετοχές με μέγεθος μεγαλύτερο του διάμεσου του μεγέθους των μετοχών του δείγματος		Αθροισμα αποδόσεων μετοχών σε απόθεμα Μείον Αθροισμα αποδόσεων μετοχών σε έλλειμμα
Δείκτης ΛΑ/ΧΑ	HML High-Low	Μετοχές με τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ εντός του 30% των μετοχών με την υψηλότερη τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ		Μετοχές με τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ εντός του 30% των μετοχών με την χαμηλότερη τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ		
Πρότερες αποδόσεις	WML Winners-Losers	Μετοχές με πρότερη απόδοση εντός του 30% των μετοχών με υψηλότερη πρότερη απόδοση		Μετοχές με πρότερη απόδοση εντός του 30% των μετοχών με χαμηλότερη πρότερη απόδοση		

Πίνακας 4

Προκειμένου να εξετασθούν οι υποθέσεις επηρεασμού των παραγόντων στην απόδοση των μετοχών η παλινδρόμηση μέσω της Εξίσωσης 17 εφαρμόζεται σε μηνιαία βάση. Οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών προκύπτουν από τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών του δείγματος με βάση τον Πίνακα 4. Η τιμή του παράγοντα αγοράς υπολογίζεται ως η μέση τιμή του δείκτη χρηματιστηρίου μείον την μέση τρέχουσα μηνιαία απόδοση τρίμηνου έντοκου δημοσίου γραμματίου. Η κατηγοριοποίηση των μετοχών που συμμετέχουν στην κατασκευή των

χαρτοφυλακίων των ανεξάρτητων μεταβλητών (Πίνακας 4) για τους παράγοντες μέγεθος, δείκτης ΛΑ/ΧΑ και πρότερες αποδόσεις αναπροσαρμόζονται κάθε έτος και συγκεκριμένα στο τέλος του πρώτου εξαμήνου του εκάστοτε χρόνου της μελέτης αυτής (Πίνακας 5). Αυτό επιλέγεται διότι μέχρι και το τέλος του πρώτου εξαμήνου, έχουν γνωστοποιηθεί τα οικονομικά στοιχεία των εταιριών του χρηματιστηρίου. Δηλαδή οι επενδυτές γνωρίζουν τα στοιχεία αυτά το πολύ μέχρι το τέλος του πρώτου εξαμήνου. Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα βήματα υπολογισμού της απόδοσης των χαρτοφυλακίων των ανεξάρτητων μεταβλητών.

<b>Κατηγοριοποίηση μετοχών – Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών</b>		
Χρονικό σημείο συλλογής στοιχείων	Έτος αναφοράς στοιχείων	Περίοδος χρήσης
Ιούνιος 1988	1987	Ιούλιος 1988 - Ιούνιος 1989
Ιούνιος 1989	1988	Ιούλιος 1989 - Ιούνιος 1990
	.	
	.	
	.	
Ιούνιος 2011	2010	Ιούλιος 2011 - Ιούνιος 2012
Ιούνιος 2012	2011	Ιούλιος 2012 - Μάρτιος 2013

Πίνακας 5

### **Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας παράγοντα μεγέθους SMB**

Η κατηγοριοποίηση των εταιριών με βάση το μέγεθος, γίνεται για στοιχεία κεφαλαιοποίησης που είχαν δημοσιοποιηθεί και αφορούσαν το προηγούμενο έτος. Η κατηγοριοποίηση αυτή παραμένει ίδια για το εκάστοτε έτος ελέγχου από τον έβδομο μήνα του έτους μέχρι και τον έκτο μήνα του επόμενου έτους. Το κριτήριο κατηγοριοποίησης είναι ο διάμεσος του μεγέθους κεφαλαιοποίησης των εταιριών του δείγματος. Εταιρίες που έχουν μέγεθος κεφαλαιοποίησης μικρότερο του διαμέσου κατατάσσονται στην κατηγορία μικρών εταιριών ενώ οι υπόλοιπες στην κατηγορία των μεγάλων. Για κάθε μήνα του έτους ελέγχου, δηλαδή από τον έβδομο μέχρι τον επόμενο έκτο μήνα, η κατηγοριοποίηση παραμένει ίδια. Για κάθε έναν από τους μήνες αυτούς υπολογίζεται η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής υπερβάλλουσα απόδοση λόγω μεγέθους. Ο υπολογισμός γίνεται αθροίζοντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης και αφαιρώντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης. Η κατηγοριοποίηση επανακαθορίζεται στο τέλος του πρώτου εξαμήνου κάθε έτους ελέγχου.



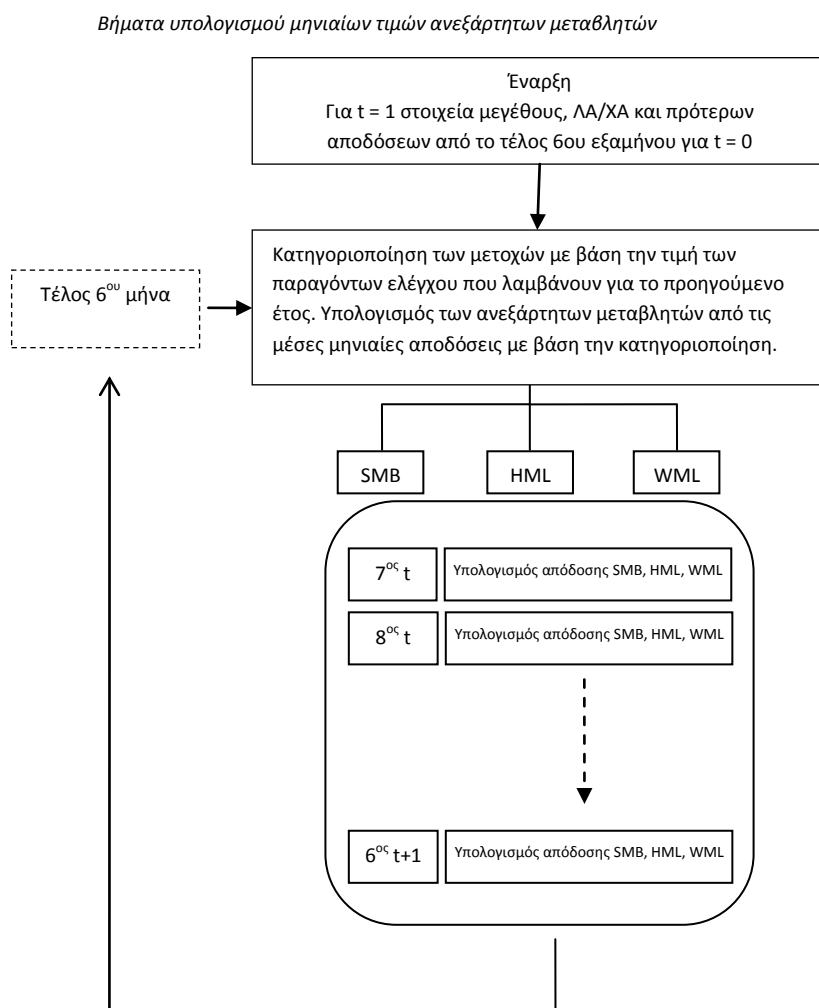
**Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας απόδοσης παράγοντα τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ HML**

Η κατηγοριοποίηση των εταιριών με βάση το δείκτη ΛΑ/ΧΑ, γίνεται για στοιχεία που είχαν δημοσιοποιηθεί και αφορούσαν το προηγούμενο έτος. Η κατηγοριοποίηση αυτή παραμένει ίδια για το εκάστοτε έτος ελέγχου από τον έβδομο μήνα του έτους μέχρι και τον έκτο μήνα του επόμενου έτους. Η κατηγοριοποίηση γίνεται ως εξής. Εταιρίες που ανήκουν στο ποσοστό του 30% των εταιριών που έχουν την υψηλότερη τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ χαρακτηρίζονται ως υψηλού δείκτη. Αντίθετα αυτές που ανήκουν στο ποσοστό του 30% των εταιριών που έχουν την χαμηλότερη τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ χαρακτηρίζονται ως χαμηλού δείκτη. Οι υπόλοιπες χαρακτηρίζονται ως μέσου δείκτη και δεν λαμβάνονται υπό όψιν στον υπολογισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής υπερβάλλουσα απόδοση δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Για κάθε μήνα του έτους ελέγχου, δηλαδή από τον έβδομο μέχρι τον επόμενο έκτο μήνα, η κατηγοριοποίηση παραμένει ίδια. Για κάθε έναν από τους μήνες αυτούς υπολογίζεται η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής υπερβάλλουσα απόδοση λόγω τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Ο υπολογισμός γίνεται αθροίζοντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών υψηλού δείκτη ΧΑ/ΛΑ και αφαιρώντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Η κατηγοριοποίηση επανακαθορίζεται στο τέλος του πρώτου εξαμήνου, κάθε έτους ελέγχου.

**Κατασκευή χαρτοφυλακίου υπερβάλλουσας απόδοσης παράγοντα προηγούμενων αποδόσεων WML**

Η κατηγοριοποίηση των εταιριών με βάση τις προηγούμενες αποδόσεις, γίνεται για στοιχεία που είχαν δημοσιοποιηθεί και αφορούσαν το προηγούμενο έτος. Η κατηγοριοποίηση αυτή παραμένει ίδια για το εκάστοτε έτος ελέγχου από τον έβδομο μήνα του έτους μέχρι και τον έκτο μήνα του επόμενου έτους. Η κατηγοριοποίηση γίνεται ως εξής. Εταιρίες που ανήκουν στο ποσοστό του 30% των εταιριών που είχαν την υψηλότερη απόδοση χαρακτηρίζονται ως νικήτριες. Αντίθετα αυτές που ανήκουν στο ποσοστό του 30% των εταιριών που είχαν χαμηλή απόδοση χαρακτηρίζονται ως χαμένες. Οι υπόλοιπες χαρακτηρίζονται ως ουδέτερες και δεν λαμβάνονται υπό όψιν στον υπολογισμό της ανεξάρτητης μεταβλητής υπερβάλλουσα απόδοση λόγω προηγούμενων αποδόσεων. Για κάθε μήνα του έτους ελέγχου, δηλαδή από τον έβδομο μέχρι τον επόμενο έκτο μήνα, η κατηγοριοποίηση παραμένει ίδια. Για κάθε έναν από τους μήνες αυτούς υπολογίζεται η τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής υπερβάλλουσα απόδοση λόγω πρότερων αποδόσεων. Ο υπολογισμός γίνεται αθροίζοντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των νικητριών μετοχών και αφαιρώντας τις μέσες μηνιαίες αποδόσεις των χαμένων μετοχών. Η κατηγοριοποίηση επανακαθορίζεται στο τέλος του πρώτου εξαμήνου, κάθε έτους ελέγχου.

Για τον πρώτο χρόνο υπολογισμού, οι τιμές που χρησιμοποιούνται για τις τιμές μεγέθους, δείκτη ΛΑ/ΧΑ και πρότερων αποδόσεων, είναι αυτές του προηγούμενου χρόνου. Στο Σχήμα 9 παρουσιάζονται τα βήματα κατασκευής των χαρτοφυλακίων των ανεξάρτητων μεταβλητών για τους παράγοντες κεφαλαιοποίηση (SMB), δείκτη ΛΑ/ΧΑ (HML) και προηγούμενες αποδόσεις (WML).



Σχήμα 9

### Κατασκευή χαρτοφυλακίων εξαρτημένων μεταβλητών

Οι εξαρτημένες μεταβλητές είναι οι αποδόσεις χαρτοφυλακίων που η κατασκευή τους βασίζεται στο συνδυασμό παραγόντων ελέγχου. Πρόκειται για χαρτοφυλάκια τα οποία είναι πολωμένα ως προς τους παράγοντες ελέγχου ώστε να μιμούνται τους παράγοντες αυτούς και αποκαλούνται

χαρτοφυλάκια μίμησης. Η τεχνική αυτή, συγκριτικά με την παλινδρόμηση μεμονωμένων μετοχών, υπερτερεί καθώς επιτυγχάνει με μικρό δείγμα να αναδείξει τυχόν συσχετίσεις των παραγόντων (υποθέσεις ελέγχου) με την υπερβάλλουσα απόδοση των χαρτοφυλακίων. Τα χαρτοφυλάκια αυτά συνδυάζουν τον παράγοντα μέγεθος και έναν από τους άλλους 2 παράγοντες, δείκτη ΛΑ/ΧΑ ή προηγούμενες αποδόσεις. Ο τρόπος κατηγοριοποίησης των μετοχών είναι όμοιος με αυτόν που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των χαρτοφυλακίων των ανεξάρτητων μεταβλητών. Αναλυτικά τα βήματα της διαδικασίας είναι τα εξής:

1. Συλλογή των στοιχείων για μέγεθος, τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ και πρότερες αποδόσεις.
  - a. Τα στοιχεία συλλέγονται στο τέλος κάθε πρώτου εξαμήνου. Αφορούν τον προηγούμενο χρόνο και χρησιμοποιούνται για την κατηγοριοποίηση των μετοχών του τρέχοντος χρόνου υπολογισμού. Ο χρόνος υπολογισμού είναι η περίοδος μεταξύ του 7<sup>ου</sup> μήνα χρόνου  $t$  και του 6<sup>ου</sup> μήνα του χρόνου  $t+1$ .
  - b. Για την περίπτωση του πρώτου χρόνου χρησιμοποιούνται στοιχεία για τους παράγοντες ελέγχου τα οποία αφορούν το έτος μηδέν. Δηλαδή τα στοιχεία με χρονικό σημείο αναφοράς το τέλος του πρώτου εξαμήνου του χρόνου 1988.

Αναλυτικά στον Πίνακα 6:

<b>Κατηγοριοποίηση μετοχών – Χαρτοφυλάκια εξαρτημένων μεταβλητών</b>			
Έτος αναφοράς	Χρονικό σημείο συλλογής στοιχείων	Έτος αναφοράς στοιχείων	Περίοδος χρήσης
1	Ιούνιος 1988	1987	Ιούλιος 1988 - Ιούνιος 1989
2	Ιούνιος 1989	1988	Ιούλιος 1989 - Ιούνιος 1990
		.	
		.	
		.	
n-1	Ιούνιος 2011	2010	Ιούλιος 2011 - Ιούνιος 2012
n	Ιούνιος 2012	2011	Ιούλιος 2012 - Μάρτιος 2013

Πίνακας 6

2. Ταξινόμηση των εταιριών σε κατηγορίες ανάλογα με την τιμή που έχουν σε κάθε παράγοντα ελέγχου από το βήμα 1.

Αναλυτικά η κατηγοριοποίηση είναι αυτή που περιγράφεται στον Πίνακας 7

Ταξινόμηση μετοχών με βάση τους παράγοντες ελέγχου		
Παράγοντας	Κατηγορία	Κριτήριο
Μέγεθος	Μικρό	Κεφαλαιοποίηση < διάμεσου δείγματος
	Μεγάλο	Κεφαλαιοποίηση > διάμεσου δείγματος
Τιμή ΛΑ/ΧΑ	Υψηλή	Μετοχές εντός του 30% των μετοχών με τον μεγαλύτερο δείκτη ΛΑ/ΧΑ
	Μέση	Μετοχές εκτός του 30% των μετοχών με τον μεγαλύτερο και εκτός του 30% των μετοχών με τον μικρότερο δείκτη ΛΑ/ΧΑ
	Χαμηλή	Μετοχές εντός του 30% των μετοχών με τον μικρότερο δείκτη ΛΑ/ΧΑ
Πρότερες αποδόσεις	Νικήτριες	Μετοχές εντός του 30% των νικητριών μετοχών
	Ουδέτερες	Μετοχές εκτός του 30% των νικητριών μετοχών και εκτός του 30% των χαμένων μετοχών.
	Χαμένες	Μετοχές εντός του 30% των χαμένων μετοχών

Πίνακας 7

3. Κατασκευή χαρτοφυλακίων ελέγχου. Η κατασκευή των χαρτοφυλακίων ελέγχου προκύπτει από τον συνδυασμό μετοχών που ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες από δύο διαφορετικούς παράγοντες. Ο ένας παράγοντας είναι πάντα το μέγεθος. Αναλυτικά προκύπτουν τα παρακάτω χαρτοφυλάκια του Πίνακας 8, των οποίων η μέση μηνιαία απόδοση χρησιμοποιείται ως εξαρτημένη μεταβλητή. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι μετοχές που καταρτίζουν τα χαρτοφυλάκια αυτά πρέπει να ανήκουν και στις 2 κατηγορίες όπως φαίνεται και στον Πίνακα 8.

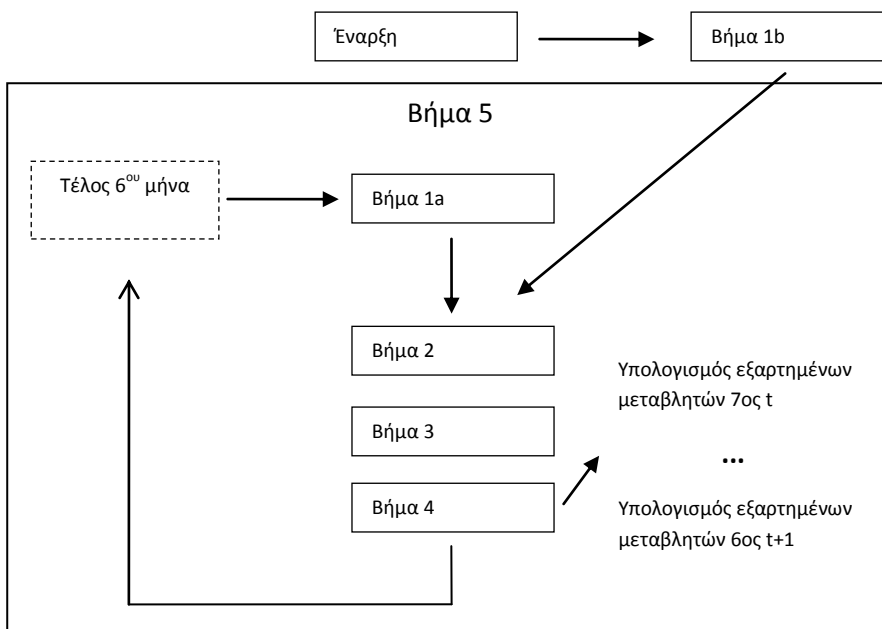
Χαρτοφυλάκια ελέγχου	
Παράγοντες	Χαρτοφυλάκιο μετοχών
Μέγεθος - Τιμή ΛΑ/ΧΑ	1. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή
	2. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Μέση
	3. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Χαμηλή
	4. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή
	5. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Μέση
	6. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Χαμηλή
Μέγεθος - Πρότερες αποδόσεις	7. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Νικήτριες
	8. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Ουδέτερες
	9. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Χαμένες
	10. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Νικήτριες
	11. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Ουδέτερες
	12. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Χαμένες

Πίνακας 8

4. Υπολογισμός των μέσων μηνιαίων αποδόσεων των χαρτοφυλακίων του βήματος 3, οι οποίες χρησιμοποιούνται ως εξαρτημένες μεταβλητές για την παλινδρόμηση. Οι μέσες μηνιαίες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων του Πίνακας 8 υπολογίζονται με δυο μεθόδους. Η πρώτη γίνεται με την χρήση του σταθμισμένου μέσου όρου με μέγεθος στάθμισης την κεφαλαιοποίηση της εκάστοτε μετοχής, ενώ η δεύτερη με την χρήση του απλού μέσου όρου.
5. Επανάληψη των βημάτων 1a έως 4 για κάθε χρόνο ελέγχου όπως και στην περίπτωση υπολογισμού των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Η αλληλουχία των βημάτων υπολογισμού των μηνιαίων τιμών για τις εξαρτημένες μεταβλητές παρουσιάζεται στο Σχήμα 10.

Βήματα υπολογισμού μηνιαίων τιμών εξαρτημένων μεταβλητών



Σχήμα 10

### Επιλογή διαστήματος παλινδρόμησης

Η τελική επιλογή του διαστήματος παλινδρόμησης γίνεται με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία που προκύπτουν ύστερα και από την κατασκευή των εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών. Η συλλογή των στοιχείων αφορά για όλες τις χώρες την περίοδο Ιουνίου 1988 με Μάρτιο 2013. Η τελική επιλογή της περιόδου για την κάθε αγορά προκύπτει ύστερα από τον υπολογισμό των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών παλινδρόμησης. Η περίοδος αυτή ανά χώρα, είναι η μέγιστη για την οποία υπάρχει συνεχόμενα μηνιαία τιμή για όλες τις ανεξάρτητες και τους συνδυασμούς όλων των εξαρτημένων μεταβλητών. Αναλυτικά οι περίοδοι παλινδρόμησης που τελικά προκύπτουν για την κάθε χώρα είναι αυτοί που παρουσιάζονται στον Πίνακας 3 και επαναλαμβάνονται παρακάτω:

Ελλάδα:	4 <sup>ος</sup> 1996	3 <sup>ος</sup> 2013
Ιταλία:	12 <sup>ος</sup> 1988	3 <sup>ος</sup> 2013
Πορτογαλία:	11 <sup>ος</sup> 1992	3 <sup>ος</sup> 2013
Ισπανία:	11 <sup>ος</sup> 1990	10 <sup>ος</sup> 2012

### **Αξιολόγηση αποτελεσμάτων**

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ελέγξει την υπόθεση του μοντέλου 4 παραγόντων (Εξίσωση 16) για κάθε αγορά καθώς και η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των αγορών. Ο έλεγχος γίνεται χρησιμοποιώντας την μέθοδο της παλινδρόμησης όπως φαίνεται και στην Εξίσωση 17. Τα βήματα κατασκευής του δείγματος και η μεθοδολογία παλινδρόμησης, δηλαδή η κατασκευή των ανεξάρτητων μεταβλητών και των εξαρτημένων μεταβλητών (χαρτοφυλάκια ελέγχου) είναι αυτά που περιγράφηκαν στις προηγούμενες ενότητες.

Βάση προηγούμενων μελετών έχει προκύψει σαν γενικό συμπέρασμα ότι και οι τέσσερις παράγοντες ελέγχου επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Ειδικότερα για τους τρεις παράγοντες μέγεθος, τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ και πρότερες αποδόσεις, έχει προκύψει μια γενική τάση από προηγούμενες μελέτες, ως προς το πως επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Συγκεκριμένα για το μέγεθος προκύπτει μια αντίστροφη σχέση, ενώ για τους άλλους δύο παράγοντες (ΛΑ/ΧΑ και πρότερες αποδόσεις) μια ευθεία σχέση.

Σε ένα πρώτο επίπεδο θα ελεγχθεί ανά αγορά:

1. Η σημαντικότητα του μοντέλου.
2. Το πως επηρεάζει ο κάθε παράγοντας την απόδοση των μετοχών.

Ο Έλεγχος θα γίνει πάνω στα αποτελέσματα που προκύπτουν από την παλινδρόμηση των χαρτοφυλακίων ελέγχου για την κάθε αγορά. Ως αποτέλεσμα της παλινδρόμησης θεωρούνται, οι προκύπτουσες τιμές για τον σταθερό όρο και τους συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών καθώς και η στατιστική σημαντικότητα αυτών. Ο έλεγχος θα γίνει σε 2 στάδια. Στο πρώτο στάδιο θα ελεγχθεί το επίπεδο σημαντικότητας του σταθερού όρου και των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών. Σε δεύτερο στάδιο θα αξιολογηθούν οι τιμές που θα προκύψουν για τους συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών. Από τα αποτελέσματα του πρώτου σταδίου ελέγχου προκύπτουν συμπεράσματα για την γενικότερη ισχύ του μοντέλου. Το δεύτερο στάδιο ελέγχου οδηγεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων για το πως οι παράγοντες που ελέγχονται επηρεάζουν τις μετοχές.

Σε δεύτερο επίπεδο επιχειρείται μια σύγκριση των αποτελεσμάτων ανά αγορά. Η σύγκριση αυτή γίνεται:



1. Στο πόσο καλύτερα προκύπτει να ταιριάζει το μοντέλο 4 παραγόντων μεταξύ των τεσσάρων αγορών. Ειδικότερα συγκρίνεται η σημαντικότητα των εκτιμώμενων συντελεστών των παραγόντων ελέγχου και του σταθερού όρου, μεταξύ των 4 διαφορετικών αγορών.
2. Στην συνεισφορά των παραγόντων με βάση την εκτιμώμενη τιμή των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών μεταξύ των αγορών για ίδια χαρτοφυλάκια. Ελέγχεται δηλαδή το κατά πόσον οι παράγοντες ελέγχου συνεισφέρουν διαφορετικά στην κάθε αγορά.

### **Σταθερός όρος**

Από το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων της Εξίσωση 16 προκύπτει η εξίσωση παλινδρόμησης Εξίσωση 17, πάνω στην οποία θα γίνει και ο έλεγχος των ιστορικών στοιχείων. Στην Εξίσωση 17 εκτός από τους παράγοντες ελέγχου έχει εισαχθεί και ο σταθερός όρος  $\alpha_0$ . Συγκρίνοντας την Εξίσωση 17 (εξίσωση παλινδρόμησης) και την Εξίσωση 16 (μοντέλο 4 παραγόντων) προκύπτει ότι για να είναι αποδεκτό το μοντέλο, θα πρέπει η τιμή του σταθερού όρου της Εξίσωση 17 να είναι μηδέν. Μέρος δηλαδή του ελέγχου, ως προς την ισχύ του μοντέλου, είναι η σημαντικότητα του σταθερού όρου. Για να γίνει αποδεκτό το μοντέλο, πρέπει εν γένει η σημαντικότητα του σταθερού όρου να είναι μηδενική. Στην περίπτωση όπου η σημαντικότητα του σταθερού όρου είναι μηδενική, τότε μπορεί να απορριφθεί η συνεισφορά του στην Εξίσωση 17 ως στατιστικά μη σημαντική.

### **Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών**

Οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$  και  $\alpha_4$  στην Εξίσωση 17 είναι οι συντελεστές των παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών, όπως προκύπτει από το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων της Εξίσωση 16.

Σε πρώτο στάδιο γίνεται έλεγχος αποδοχής του μοντέλου. Για την αποδοχή της ισχύος του μοντέλου οι συντελεστές των παραγόντων, σε αντίθεση με τον συντελεστή  $\alpha_0$ , πρέπει να είναι στατιστικά σημαντικοί, έτσι ώστε να θεωρηθεί ότι συνεισφέρουν στην Εξίσωση 17.

Σε δεύτερο στάδιο ελέγχεται το πως οι παράγοντες επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Με βάση τις προηγούμενες μελέτες, η γενική τάση είναι η κάτωθι:

1. Το μέγεθος συνεισφέρει αντίστροφα στην απόδοση των μετοχών. Δηλαδή εταιρείες με χαμηλή κεφαλαιοποίηση επιτυγχάνουν καλύτερες αποδόσεις συγκριτικά αυτών με υψηλή κεφαλαιοποίηση.

2. Η τιμή του δείκτη ΛΑ/ΧΑ συνεισφέρει ευθέως στην απόδοση των μετοχών. Δηλαδή εταιρείες με υψηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ επιτυγχάνουν καλύτερες αποδόσεις συγκριτικά αυτών με χαμηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ.
3. Η πρότερη απόδοση συνεισφέρει ευθέως στην απόδοση των μετοχών. Δηλαδή εταιρείες με υψηλή πρότερη απόδοση επιτυγχάνουν καλύτερες αποδόσεις συγκριτικά αυτών με χαμηλή πρότερη απόδοση.

Με βάση τα παραπάνω αναμένεται οι εκτιμώμενες τιμές των συντελεστών να έχουν μια συγκεκριμένη μονοτονία. Για παράδειγμα η τιμή του συντελεστή  $\alpha_2$  αναμένεται να είναι μεγαλύτερη για το χαρτοφυλάκιο ελέγχου 1 (Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή) από ότι για το χαρτοφυλάκιο 4 (Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή) του Πίνακας 8. Αναλυτικά η αναμενόμενη μονοτονία των εκτιμώμενων συντελεστών είναι αυτή που φαίνεται στον Πίνακα 9.

<b>Αναμενόμενη μονοτονία συντελεστών ανεξάρτητων μεταβλητών</b>		
<b>Χαρτοφυλάκιο ελέγχου</b>	<b>Συντελεστής</b>	<b>Μονοτονία</b>
1. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή	$\alpha_2$	1. > 4.
2. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Μέση		2. > 5.
3. Μέγεθος: Μικρό και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Χαμηλή		3. > 6.
4. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Υψηλή	$\alpha_3$	1. > 2. > 3.
5. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Μέση		4. > 5. > 6.
6. Μέγεθος: Μεγάλο και Τιμή ΛΑ/ΧΑ: Χαμηλή		
7. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Νικήτριες	$\alpha_2$	7. > 10.
8. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Ουδέτερες		8. > 11.
9. Μέγεθος: Μικρό και Πρότερες αποδόσεις: Χαμένες		9. > 12.
10. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Νικήτριες	$\alpha_4$	7. > 8. > 9.
11. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Ουδέτερες		10. > 11. > 12.
12. Μέγεθος: Μεγάλο και Πρότερες αποδόσεις: Χαμένες		

Πίνακας 9

Στο στάδιο αυτό, γίνεται σύγκριση της μονοτονίας των εκτιμώμενων τιμών των συντελεστών των παραγόντων ελέγχου, με την αναμενόμενη μονοτονία του Πίνακα 9.

### ***Ανακεφαλαίωση***

Στην ενότητα αυτή περιγράφηκε η ακολουθούμενη μεθοδολογία για την παραγωγή των αποτελεσμάτων. Περιγράφηκε το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο του επηρεασμού των αποδόσεων των μετοχών καθώς και η τρόπος κατασκευής του δείγματος ελέγχου (ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές). Επίσης περιγράφηκε και η μεθοδολογία παλινδρόμησης του δείγματος. Τέλος έγινε αναφορά και στην μέθοδο αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Στα επόμενα δύο κεφάλαια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας, η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτά.

## Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα

### Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου που περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η διάρθρωση του κεφαλαίου περιλαμβάνει την παρουσίαση των χαρακτηριστικών του δείγματος και τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων ανά εξεταζόμενη αγορά.

Το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων εξηγεί την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών ως το άθροισμα των επιμέρους αποδόσεων τεσσάρων χαρτοφυλακίων. Τα τέσσερα χαρτοφυλάκια καλούνται παράγοντες επηρεασμού της απόδοσης των μετοχών. Οι αποδόσεις των 4 χαρτοφυλακίων αυτών είναι οι παρακάτω:

- Η απόδοση της αγοράς μείον την απόδοση περιουσιακού στοιχείου μηδενικού ρίσκου.
- Η απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης μείον την απόδοση μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης.
- Η απόδοση μετοχών υψηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ μείον την απόδοση μετοχών χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ
- Η απόδοση μετοχών υψηλών κερδών μείον την απόδοση μετοχών χαμηλών κερδών προηγούμενης περιόδου

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι να διερευνήσει την ισχύ του μοντέλου σε τέσσερις χρηματιστηριακές αγορές του ευρωπαϊκού νότου, της Ελλάδας, της Ιταλίας, της Πορτογαλίας και της Ισπανίας καθώς και να συγκρίνει τα αποτελέσματα με αποτελέσματα παλαιότερων μελετών. Η στατιστική μέθοδος ανάλυσης που επιλέχθηκε είναι η παλινδρόμηση. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο αυτή στα στοιχεία του δείγματος υπολογίζονται οι συντελεστές συνεισφοράς των τεσσάρων παραγόντων για διάφορες περιπτώσεις χαρτοφυλακίων ελέγχου. Η επιλογή των χαρτοφυλακίων ελέγχου γίνεται με βάση την μεθοδολογία των χαρτοφυλακίων μίμησης. Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή τα χαρτοφυλάκια ελέγχου καταρτίζονται στην βάση των προς εξέταση παραγόντων. Τα χαρτοφυλάκια αυτά μιμούνται τους παράγοντες εξέτασης (παρουσιάζουν πόλωση ως προς του παράγοντες εξέτασης), προκειμένου να προκύψουν ή να απορριφθούν αμεσότερα τυχόν συσχετίσεις των παραγόντων αυτών με την απόδοση των χαρτοφυλακίων. Δηλαδή τα χαρτοφυλάκια μίμησης βοηθούν στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων γρηγορότερα απ' ό,τι τυχαία καταρτισμένα χαρτοφυλάκια.

Μέσω της παλινδρόμησης εξετάζεται η συσχέτιση των χαρτοφυλακίων μίμησης με τους παράγοντες ελέγχου. Στο μοντέλο παλινδρόμησης, οι εξαρτημένες μεταβλητές είναι οι μέσες μηνιαίες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μίμησης ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι μέσες μηνιαίες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων των παραγόντων ελέγχου. Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα χαρτοφυλάκια των εξαρτημένων μεταβλητών κατασκευάζονται έτσι ώστε να μιμούνται δύο παράγοντες, την κεφαλαιοποίηση και το δείκτη ΛΑ/ΧΑ ή την κεφαλαιοποίηση και τις πρότερες αποδόσεις. Επιπλέον υπενθυμίζεται ότι ο υπολογισμός της μέσης απόδοσης των χαρτοφυλακίων μίμησης γίνεται με την χρήση 2 μεθοδολογιών:

- Σταθμισμένος μέσος όρος ως προς την κεφαλαιοποίηση.
- Απλός μέσος όρος.

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται οι συντομογραφίες που χρησιμοποιούνται για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων:

<b>Συντομογραφίες</b>		
<i>Εξαρτημένες μεταβλητές</i>		
<b>Συντομογραφία</b>	<b>Παράγοντας ελέγχου</b>	<b>Τιμή παράγοντα</b>
1.S	Κεφαλαιοποίηση	Υψηλή κεφαλαιοποίηση
1.B		Χαμηλή κεφαλαιοποίηση
2.H	Τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ	Υψηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
2.N		Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
2.L		Χαμηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
3.W	Πρότερες αποδόσεις	Υψηλές πρότερες αποδόσεις
3.N		Μέσες πρότερες αποδόσεις
3.L		Μικρές πρότερες αποδόσεις
<i>Μεθοδολογία υπολογισμού εξαρτημένων μεταβλητών</i>		
<b>Συντομογραφία</b>	<b>Μεθοδολογία υπολογισμού απόδοσης</b>	
vw	Μέση απόδοση μετοχών σταθμισμένη ως προς την κεφαλαιοποίηση	
ew	Μέση απόδοση χαρτοφυλακίου απλού μέσου όρου	
<i>Ανεξάρτητες μεταβλητές</i>		
<b>Συντομογραφία</b>	<b>Απόδοση χαρτοφυλάκιο</b>	
$R_M - R_f$	Απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς μείον την απόδοση μηδενικού ρίσκου	
SMB	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης	
HML	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλής τιμής ΛΑ/ΧΑ μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ	
WML	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων	

Πίνακας 10

### **Παρουσίαση αποτελεσμάτων**

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που ακολουθεί παρατίθεται για κάθε αγορά ξεχωριστά.

## Ελληνική αγορά

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση του ελληνικού χρηματιστηρίου είναι για την περίοδο από τον Απρίλιο του 1996 έως και τον Μάρτιο του 2013.

## Εξαρτημένες μεταβλητές

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή των χαρτοφυλακίων μίμησης για την περίοδο ελέγχου.

Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών				
<i>Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]</i>				
Χαρτοφυλάκιο	Μέσος αριθμός εταιρειών	Μέση απόδοση	Μέση κεφαλαιοποίηση	Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
vw_1.S_2.H	50	0.7127	31.6961	3.0223
vw_1.S_2.N	43	0.3654	40.7304	0.7573
vw_1.S_2.L	28	-0.0492	37.9216	0.3402
vw_1.B_2.H	21	1.1939	547.7108	1.3033
vw_1.B_2.N	54	1.0162	763.7402	0.7030
vw_1.B_2.L	45	0.0208	1101.2745	0.3100
ew_1.S_2.H	50	1.1331	31.6961	3.0223
ew_1.S_2.N	43	0.4127	40.7304	0.7573
ew_1.S_2.L	28	0.9212	37.9216	0.3402
ew_1.B_2.H	21	1.0836	547.7108	1.3033
ew_1.B_2.N	54	0.6437	763.7402	0.7030
ew_1.B_2.L	45	-0.4200	1101.2745	0.3100
vw_1.B_3.L	20	-0.3284	473.8725	Μη διαθέσιμα
vw_1.B_3.N	55	0.6572	872.4608	
vw_1.B_3.W	44	0.9083	892.2990	
vw_1.S_3.L	51	-1.0940	26.9461	
vw_1.S_3.N	41	0.5307	33.9902	
vw_1.S_3.W	29	0.8039	34.3480	
ew_1.B_3.L	20	-0.9438	473.8725	
ew_1.B_3.N	55	0.4091	872.4608	
ew_1.B_3.W	44	1.0375	892.2990	
ew_1.S_3.L	51	0.2538	26.9461	
ew_1.S_3.N	41	0.7980	33.9902	
ew_1.S_3.W	29	1.1573	34.3480	

Πίνακας 11

Τα μεγέθη που εμφανίζονται στον Πίνακα 11 είναι τα εξής:

- Μέσος αριθμός εταιριών:  
Το μέσο μηνιαίο πλήθος εταιρειών στο χαρτοφυλάκιο.

- Μέση απόδοση:  
Η μέση μηνιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου πριν την αφαίρεση της απόδοσης μηδενικού ρίσκου.
- Μέση κεφαλαιοποίηση:  
Η μέση μηνιαία κεφαλαιοποίηση του χαρτοφυλακίου.
- Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ:  
Η μέση μηνιαία τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Στην περίπτωση των χαρτοφυλακίων που κατασκευάστηκαν από τον συνδυασμό κεφαλαιοποίησης και πρότερης απόδοσης, η τιμή του δείκτη αυτού δεν ήταν διαθέσιμη.

Στην συνέχεια παρατίθεται η επίδραση του κάθε παράγοντα στην απόδοση. Η επίδραση του παράγοντα εξετάζεται συγκριτικά μεταξύ χαρτοφυλακίων μίμησης όπου ο δεύτερος παράγοντας και η μεθοδολογία υπολογισμού της μέσης απόδοσης (vw ή ew) παραμένουν ίδια.

- Σύγκριση δείκτη ΛΑ/ΧΑ, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ) > Απόδοση(μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ)  
εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση των χαρτοφυλακίων  
Απόδοση(ew\_1.S\_2.N) < Απόδοση(ew\_1.S\_2.L)
- Σύγκριση πρότερης απόδοσης, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(πρότερη υψηλή απόδοση) > Απόδοση(πρότερη χαμηλή απόδοση)
- Σύγκριση κεφαλαιοποίησης, σταθερός δείκτης ΛΑ/ΧΑ ή πρότερη απόδοση.  
Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία στην απόδοση σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση καθώς παρατηρούνται και οι δύο ανισότητες ανά περίπτωση:  
Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση)  
Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση)

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει μια αρχική ένδειξη θετικής συσχέτισης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ και την πρότερη απόδοση, η οποία συμβαδίζει με αποτελέσματα προηγούμενων μελετών. Για την περίπτωση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση δεν μπορούν να εξαχθούν κάποια αρχικά συμπεράσματα καθώς η απόδοση δεν παρουσιάζει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία.

Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των εξαρτημένων μεταβλητών, δηλαδή της απόδοσης των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Ο αριθμός παρατηρήσεων αντιστοιχεί στους μήνες του χρονικού διαστήματος ελέγχου, το οποίο είναι από τον Απρίλιο του 1996 έως και το Μάρτιο του 2013.

Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών											
Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]											
Αριθμός παρατηρήσεων		204									
Εξεταζόμενο μέγεθος		Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου: $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_F$									
Χαρτοφυλάκιο	Μέγιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση	Sum	Sum Sq deviations	Jarque Bera	Probability
vw_1.S_2.H	26.6700	-20.1600	0.4889	0.1550	5.3912	0.2508	3.6678	99.7400	5900.2634	5.8121	5.4692%
vw_1.S_2.N	52.5900	-16.1500	0.1416	0.2150	6.3189	2.4177	22.8035	28.8900	8105.5756	3462.9869	0.0000%
vw_1.S_2.L	28.1700	-18.9800	-0.2730	-0.6900	6.6888	0.3114	1.6423	-55.6900	9082.2883	18.5937	0.0092%
vw_1.B_2.H	29.1500	-17.8800	0.9701	0.6550	5.6530	1.2613	6.2969	197.9000	6487.0732	143.6032	0.0000%
vw_1.B_2.N	12.3400	-13.4300	0.7924	0.7900	3.3962	-0.3861	1.7826	161.6500	2341.4983	17.3196	0.0173%
vw_1.B_2.L	31.8000	-21.6900	-0.2029	-0.2550	5.3451	1.2133	10.1181	-41.4000	5799.7404	471.3036	0.0000%
ew_1.S_2.H	17.1700	-14.5400	0.9094	0.6250	5.6382	0.2007	0.6547	185.5100	6453.1570	47.1790	0.0000%
ew_1.S_2.N	31.9000	-15.7800	0.1890	0.0600	5.5585	0.6218	5.1614	38.5500	6272.1383	51.8208	0.0000%
ew_1.S_2.L	68.0500	-18.7200	0.6975	-0.2200	9.3569	3.2540	19.8598	142.2800	17773.0549	2721.7025	0.0000%
ew_1.B_2.H	12.6300	-18.9100	0.8598	0.9350	4.3528	-0.5017	2.5491	175.4000	3846.2956	10.0831	0.6464%
ew_1.B_2.N	14.1300	-12.1300	0.4199	0.5000	3.4210	-0.1881	1.9065	85.6600	2375.7716	11.1436	0.3804%
ew_1.B_2.L	36.6800	-21.4600	-0.6438	-0.1950	5.8461	0.9382	9.4609	-131.3400	6937.8418	377.1940	0.0000%
vw_1.B_3.L	26.1100	-26.9700	-0.5522	-0.1500	7.6646	-0.0696	2.7025	-112.6500	11925.4557	0.8993	63.7865%
vw_1.B_3.N	15.5100	-10.0700	0.4334	0.5550	3.6068	0.1861	2.3875	88.4200	2640.8072	4.2804	11.7630%
vw_1.B_3.W	17.1800	-12.3700	0.6845	0.5500	3.8097	0.1537	2.8025	139.6400	2946.3495	1.1127	57.3285%
vw_1.S_3.L	25.7500	-24.2300	-1.3178	-0.8850	7.4733	-0.2528	1.6459	-268.8300	11337.5257	17.4104	0.0166%
vw_1.S_3.N	12.0300	-14.7500	0.3069	0.2200	4.0805	-0.2003	1.0676	62.6100	3379.9964	32.4553	0.0000%
vw_1.S_3.W	19.7500	-14.8700	0.5801	0.5000	4.7335	0.4291	2.0649	118.3500	4548.4369	13.4241	0.1216%
ew_1.B_3.L	20.2900	-27.6500	-1.1676	-0.1400	7.4358	-0.7532	2.1627	-238.1900	11224.1767	24.7506	0.0004%
ew_1.B_3.N	10.4100	-15.2400	0.1853	0.3600	3.2370	-0.7965	3.5923	37.8100	2127.0847	24.0683	0.0006%
ew_1.B_3.W	9.8400	-10.5200	0.8137	1.2450	3.1406	-0.7494	1.4891	166.0000	2002.3102	37.7460	0.0000%
ew_1.S_3.L	33.2900	-20.5300	0.0300	-0.4700	8.7258	0.3716	1.4216	6.1300	15456.1811	25.3640	0.0003%
ew_1.S_3.N	15.4300	-13.7900	0.5742	0.5000	4.2987	0.0792	1.0809	117.1400	3751.2868	30.9016	0.0000%
ew_1.S_3.W	23.0200	-11.7900	0.9335	0.5000	5.1332	0.8145	2.4543	190.4400	5348.9955	24.5951	0.0005%

Πίνακας 12

Από τον Πίνακα 12 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Στις περισσότερες περιπτώσεις η υπερβάλλουσα απόδοση των χαρτοφυλακίων του δεν μπορεί στατιστικά να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή. Το συμπέρασμα προκύπτει από την τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera και της πιθανότητας που αντιστοιχεί σε αυτό (κατανομής  $\chi^2$  με δύο βαθμούς ελευθερίας). Θεωρώντας ως το ανώτερο ποσοστιαίο σημείου ασφαλούς αποδοχής αυτό με πιθανότητα 95%, από τον Πίνακα 12 προκύπτει ότι στην πλειονότητα η τιμή Jarque Bera δεν είναι μικρότερη του σημείου αυτού. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από την υπολογιζόμενη πιθανότητα απόρριψης όπου στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι μεγαλύτερη του 5%. Εξαίρεση του προηγούμενου αποτελούν τα χαρτοφυλάκια vw\_1.S\_2.H, vw\_1.B\_3.L,



$nw_{1.B.3.N}$  και  $nw_{1.B.3.W}$ , όπου στατιστικά μπορεί να θεωρηθεί ότι ακολουθούν κανονική κατανομή.

### Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις τεσσάρων χαρτοφυλακίων:

- $R_M - R_f$ : Υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς έναντι της απόδοσης χωρίς ρίσκο
- SMB: Υπερβάλλουσα απόδοση μικρής έναντι μεγάλης κεφαλαιοποίησης
- HML: Υπερβάλλουσα απόδοση μεγάλης έναντι μικρής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ
- WML: Υπερβάλλουσα απόδοση υψηλών έναντι χαμηλών πρότερων αποδόσεων

Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των ανεξάρτητων μεταβλητών του δείγματος

<b>Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών</b>				
<i>Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]</i>				
Αριθμός παρατηρήσεων   204				
Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών				
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
Μέση τιμή	0.3164	-0.4011	0.9674	1.5675
Διάμεσος	0.5900	-0.5800	1.0400	1.2800
Μέγιστη τιμή	22.0200	24.9100	19.0000	20.6800
Ελάχιστη τιμή	-11.4700	-11.7400	-15.1500	-23.1900
Τυπική απόκλιση	3.9702	4.0032	4.1303	5.9269
Λοξότητα	0.5480	1.3508	0.3441	-0.0838
Κύρτωση	4.7793	7.7101	4.1271	2.9106
Jarque Bera	36.3926	245.6984	14.5327	0.3008
Probability	0.0000%	0.0000%	0.0699%	86.0365%
Sum	64.5400	-81.8200	197.3500	319.7600
Sum Sq deviations	3199.7279	3253.2560	3462.9725	7131.0081

Πίνακας 13

Από τον Πίνακα 13 παρατηρείται ότι μόνο η WML από τις ανεξάρτητες μεταβλητές ακολουθεί κανονική κατανομή. Για τις υπόλοιπες τρεις μεταβλητές η τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera είναι μεγαλύτερη του ποσοστιαίου 95% κατανομής  $\chi^2$  2 βαθμών ελευθερίας. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει εξετάζοντας την τιμή της πιθανότητας απόρριψης του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera. Στις τρεις περιπτώσεις  $R_M - R_f$ , SMB και HML η τιμή της πιθανότητας απόρριψης προκύπτει περίπου 0% που είναι εξαιρετικά μικρότερο του 5%. Επομένως σε κάθε περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί με ασφάλεια ότι, οι μεταβλητές  $R_M - R_f$ , SMB και HML δεν ακολουθούν κανονική κατανομή ενώ η μεταβλητή WML ακολουθεί κανονική κατανομή.

Από τις μέσες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, παρατηρούμε τα εξής για κάθε μια.

- $R_M - R_f$   
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου  $R_M - R_f$  είναι θετική. Δηλαδή η μέση υπερβάλλουσα απόδοση αγοράς προκύπτει θετική για την εξεταζόμενη περίοδο.
- SMB  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου SMB είναι αρνητική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης είναι μικρότερη της μέσης απόδοσης μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης για την εξεταζόμενη περίοδο.
- HML  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου HML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ για την εξεταζόμενη περίοδο.
- WML  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου WML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων για την εξεταζόμενη περίοδο.

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζεται η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών.

<b>Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών</b>				
<i>Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]</i>				
Αριθμός παρατηρήσεων		204		
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
$R_M - R_f$	1.00000			
SMB	0.00094	1.00000		
HML	-0.14698	-0.23040	1.00000	
WML	-0.45451	-0.23743	0.14356	1.00000

Πίνακας 14

Από τα στοιχεία του Πίνακα 14 παρατηρείται μέση, μικρή και μηδενική συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Αναλυτικά για την συσχέτιση των ερμηνευτικών μεταβλητών:

- Μέση συσχέτιση  
Το ζεύγος ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / WML$  παρουσιάζουν μέση συσχέτιση η οποία όμως δεν θεωρείται ισχυρή. Επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας δεν θεωρείται πιθανή.

- Μικρή συσχέτιση  
Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M-R_f/HML$ ,  $SMB/HML$ ,  $SMB/WML$  και  $HML/WML$  παρουσιάζουν μικρή συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά πολύ μικρής πιθανότητας.
- Μηδενική συσχέτιση  
Το ζεύγος ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M-R_f/SMB$  παρουσιάζει μηδενική συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά απίθανη.

Για όλες τις περιπτώσεις η πιθανότητα πολυσυγγραμμικότητας δεν είναι στατιστικά ισχυρή, επομένως μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

## Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Στον Πίνακα 15 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για κάθε χαρτοφυλάκιο ελέγχου.

Παλινδρόμηση $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_f = a_0 + a_1 (R_m - R_f) + a_2 (\text{SMB}) + a_3 (\text{HML}) + a_4 (\text{WML})$																
Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]																
Αριθμός παρατηρήσεων		204														
Χαρτοφυλάκιο		Σταθερός όρος			Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών											
		$R^2$	$a_0$	t Stat	P-value	$R_m - R_f$			SMB			HML			WML	
					$a_1$	t Stat	P-value	$a_2$	t Stat	P-value	$a_3$	t Stat	P-value	$a_4$	t Stat	P-value
vw_1.S_2.H	0.9169	0.0861	0.7310	46.561%	0.9475	30.2578	0.000%	0.8692	30.0114	0.000%	0.5490	19.9896	0.000%	-0.0506	-2.3609	1.920%
vw_1.S_2.N	0.8107	-0.1165	-0.5594	57.655%	0.9860	17.8006	0.000%	1.0743	20.9693	0.000%	0.4443	9.1453	0.000%	-0.0336	-0.8866	37.637%
vw_1.S_2.L	0.7708	0.1894	0.7808	43.585%	0.8510	13.1892	0.000%	1.0368	17.3725	0.000%	-0.3853	-6.8091	0.000%	0.0363	0.8222	41.193%
vw_1.B_2.H	0.7065	-0.0769	-0.3314	74.071%	1.0061	16.3045	0.000%	0.0349	0.6119	54.127%	0.7885	14.5698	0.000%	-0.0128	-0.3032	76.207%
vw_1.B_2.N	0.5352	0.4151	2.3662	1.893%	0.6755	14.4791	0.000%	0.0781	1.8099	7.181%	0.0969	2.3694	1.877%	0.0645	2.0203	4.470%
vw_1.B_2.L	0.8618	-0.1801	-1.1967	23.285%	1.1026	27.5425	0.000%	-0.1328	-3.5861	0.042%	-0.2774	-7.9006	0.000%	-0.0999	-3.6434	0.034%
ew_1.S_2.H	0.7241	0.5726	2.5520	1.146%	0.9087	15.2279	0.000%	0.8423	15.2604	0.000%	0.4191	8.0085	0.000%	-0.0117	-0.2873	77.416%
ew_1.S_2.N	0.8108	0.0509	0.2777	78.151%	0.9134	18.7480	0.000%	0.8499	18.8594	0.000%	0.3147	7.3647	0.000%	-0.0730	-2.1886	2.979%
ew_1.S_2.L	0.4914	1.3893	2.7482	0.654%	0.8631	6.4196	0.000%	1.1080	8.9097	0.000%	-0.6037	-5.1199	0.000%	0.0405	0.4399	66.049%
ew_1.B_2.H	0.6008	0.4074	1.9554	5.194%	0.7426	13.4014	0.000%	0.2432	4.7449	0.000%	0.4261	8.7689	0.000%	-0.0621	-1.6355	10.352%
ew_1.B_2.N	0.7119	0.1191	0.8562	39.292%	0.7066	19.0957	0.000%	0.2721	7.9509	0.000%	0.1705	5.2528	0.000%	0.0137	0.5407	58.930%
ew_1.B_2.L	0.7190	-0.4554	-1.9394	5.386%	1.0116	16.2008	0.000%	0.2632	4.5578	0.001%	-0.0719	-1.3129	19.073%	-0.2127	-4.9744	0.000%
vw_1.B_3.L	0.7789	0.3528	1.2920	19.787%	0.8139	11.2063	0.000%	0.0717	1.0680	28.682%	0.1095	1.7190	8.717%	-0.7909	-15.9039	0.000%
vw_1.B_3.N	0.6176	-0.0537	-0.3176	75.116%	0.7505	16.6992	0.000%	-0.0320	-0.7686	44.303%	0.1609	4.0831	0.006%	0.0518	1.6826	9.401%
vw_1.B_3.W	0.5239	-0.0140	-0.0705	94.389%	0.7957	15.0238	0.000%	0.1105	2.2556	2.519%	0.0453	0.9761	33.019%	0.2853	7.8680	0.000%
vw_1.S_3.L	0.7970	-0.3899	-1.5281	12.809%	0.8580	12.6454	0.000%	0.5171	8.2388	0.000%	-0.0184	-0.3096	75.719%	-0.6215	-13.3772	0.000%
vw_1.S_3.N	0.6659	-0.0275	-0.1539	87.786%	0.7858	16.5355	0.000%	0.4071	9.2614	0.000%	0.2142	5.1384	0.000%	0.0267	0.8217	41.220%
vw_1.S_3.W	0.5020	-0.0232	-0.0917	92.703%	0.8762	13.0178	0.000%	0.4784	7.6840	0.000%	0.0458	0.7765	43.839%	0.3022	6.5574	0.000%
ew_1.B_3.L	0.7644	-0.6051	-2.2130	2.803%	1.0224	14.0599	0.000%	0.4163	6.1894	0.000%	0.1299	2.0370	4.297%	-0.5389	-10.8225	0.000%
ew_1.B_3.N	0.6968	-0.1386	-1.0267	30.580%	0.6627	18.4515	0.000%	0.1929	5.8071	0.000%	0.2066	6.5585	0.000%	-0.0052	-0.2108	83.330%
ew_1.B_3.W	0.5216	0.4648	2.8240	0.522%	0.6125	13.9921	0.000%	0.2423	5.9855	0.000%	0.0478	1.2443	21.486%	0.1315	4.3880	0.002%
ew_1.S_3.L	0.7282	0.8899	2.5822	1.054%	1.0122	11.0433	0.000%	0.9508	11.2151	0.000%	-0.0165	-0.2049	83.788%	-0.4994	-7.9580	0.000%
ew_1.S_3.N	0.6129	0.2612	1.2892	19.884%	0.7919	14.6955	0.000%	0.4193	8.4121	0.000%	0.1942	4.1091	0.006%	0.0273	0.7390	46.078%
ew_1.S_3.W	0.4156	0.4883	1.6424	10.208%	0.8294	10.4894	0.000%	0.5050	6.9049	0.000%	0.0516	0.7436	45.803%	0.2140	3.9533	0.011%

Πίνακας 15

Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου παλινδρόμησης.

### 1. Συντελεστής συσχέτισης $R^2$

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο συντελεστής συσχέτισης δείχνει μια ικανοποιητική έως ισχυρή συσχέτιση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων μίμησης με τα χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών. Δηλαδή οι παράγοντες που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, ερμηνεύουν ικανοποιητικά τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μίμησης. Ο μέσος συντελεστής συσχέτισης προκύπτει 0.6785 με 14 χαρτοφυλάκια μίμησης να έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτόν. Λαμβάνοντας ως τιμή ισχυρής συσχέτισης  $R^2 = 0.75$ , παρατηρείται ότι 8 χαρτοφυλάκια μίμησης έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτήν. Αναλυτικά τα αποτελέσματα ακολουθούν στον Πίνακα 16:

<b>Συντελεστής συσχέτισης <math>R^2</math></b>		
<i>Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]</i>		
<b>Μέγεθος</b>	<b>Τιμή <math>R^2</math></b>	<b>#Portfolio &gt; Τιμή <math>R^2</math></b>
Μέση τιμή	0.6785	14
Διάμεσος	0.7092	12
Ισχυρή συσχέτιση	0.75	8

Πίνακας 16

### 2. Σταθερός όρος

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων ο σταθερός όρος είναι στατιστικά μη σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του σταθερού όρου. Η στήλη αυτή περιέχει την πιθανότητα 1- $\alpha$  απόρριψης της μηδενικότητας του σταθερού όρου. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 15, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή της στήλης αυτής είναι μεγαλύτερη του 5% (1- $\alpha$ ) και συνεπώς γίνεται αποδεκτή η μηδενικότητα του σταθερού όρου. Η μηδενικότητα του σταθερού όρου για  $\alpha = 95\%$ , στατιστικά απορρίπτεται για τα χαρτοφυλάκια μίμησης ew\_1.B\_3.W, ew\_1.S\_2.L, ew\_1.S\_3.L, ew\_1.S\_2.H, vw\_1.B\_2.N και ew\_1.B\_3.L. Η πιθανότητα απόρριψης (στήλη P-value) για τα εν λόγω χαρτοφυλάκια είναι μικρότερη του 5%. Στον Πίνακα 17 παρουσιάζεται ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο σταθερός όρος θεωρείται στατιστικά σημαντικός (μη μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Σημαντικότητα σταθερού όρου</b>	
<i>Ελληνική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [04/1996-03/2013]</i>	
<b>Επίπεδο απόρριψης 1-<math>\alpha</math></b>	<b>#Portfolio P-value &lt; 1 - <math>\alpha</math></b>
2.5%	5
5.0%	6
10.0%	8

Πίνακας 17

## 3. Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του εκάστοτε συντελεστή. Η στήλη αυτή περιέχει την τιμή του  $1-\alpha$ , όπου απορρίπτεται η μηδενικότητα του συντελεστή. Όπως προκύπτει από τις τιμές του Πίνακα 15, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή για τον εκάστοτε συντελεστή είναι μικρότερη του 5% ( $1-\alpha$ ). Συνεπώς στις περισσότερες των περιπτώσεων οι συντελεστές των παραγόντων θεωρούνται στατιστικά σημαντικοί. Αναλυτικά ανά παράγοντα οι περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης αποδοχής της μη σημαντικότητας του συντελεστή αυτών, παρουσιάζονται στον Πίνακα 18.

<b>Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής</b>			
<i>Ελληνική αγορά [04/1996-03/2013]</i>			
$\alpha=5\%$			
$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
	vw_1.B_2.H vw_1.B_3.N vw_1.B_3.L vw_1.B_2.N	ew_1.S_3.L vw_1.S_3.L ew_1.S_3.W vw_1.S_3.W vw_1.B_3.W ew_1.B_3.W ew_1.B_2.L	ew_1.B_3.N ew_1.S_2.H vw_1.B_2.H ew_1.S_2.L ew_1.B_2.N ew_1.S_3.N vw_1.S_3.N vw_1.S_2.L vw_1.S_2.N ew_1.B_2.H vw_1.B_3.N

Πίνακας 18

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται ανά παράγοντα ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο συντελεστής του εκάστοτε παράγοντα θεωρείται στατιστικά μη σημαντικός (μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<i>Ελληνική αγορά [04/1996-03/2013]</i>				
<b>#Portfolio P-value &gt; <math>\alpha</math></b>				
<b>Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<b>Επίπεδο απόρριψης <math>1-\alpha</math></b>	$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
2.5%	0	5	9	13
5.0%	0	4	8	11
10.0%	0	3	7	10

Πίνακας 19

## Ιταλική αγορά

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση του ιταλικού χρηματιστηρίου είναι για την περίοδο από τον Δεκέμβριο του 1988 έως και τον Μάρτιο του 2013.

## Εξαρτημένες μεταβλητές

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή των χαρτοφυλακίων μίμησης για την περίοδο ελέγχου.

Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών				
<i>Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]</i>				
Χαρτοφυλάκιο	Μέσος αριθμός εταιρειών	Μέση απόδοση	Μέση κεφαλαιοποίηση	Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
vw_1.S_2.H	39	0.6502	84.6815	1.7280
vw_1.S_2.N	44	0.3911	118.3116	0.8003
vw_1.S_2.L	25	-0.2195	111.5068	0.3614
vw_1.B_2.H	25	0.5079	1793.7021	1.4715
vw_1.B_2.N	42	0.5460	3095.2671	0.7561
vw_1.B_2.L	40	0.5149	4336.8801	0.3265
ew_1.S_2.H	39	0.8197	84.6815	1.7280
ew_1.S_2.N	44	0.2762	118.3116	0.8003
ew_1.S_2.L	25	-0.0521	111.5068	0.3614
ew_1.B_2.H	25	0.7638	1793.7021	1.4715
ew_1.B_2.N	42	0.6235	3095.2671	0.7561
ew_1.B_2.L	40	0.3463	4336.8801	0.3265
vw_1.B_3.L	23	0.4220	2375.9212	Μηδιαθέσιμα
vw_1.B_3.N	44	0.4056	3535.6781	
vw_1.B_3.W	37	0.8705	3393.1610	
vw_1.S_3.L	40	-0.2670	87.0925	
vw_1.S_3.N	39	0.3601	103.4726	
vw_1.S_3.W	26	0.9501	110.3356	
ew_1.B_3.L	23	0.2217	2375.9212	
ew_1.B_3.N	44	0.4088	3535.6781	
ew_1.B_3.W	37	0.9967	3393.1610	
ew_1.S_3.L	40	0.0202	87.0925	
ew_1.S_3.N	39	0.4378	103.4726	
ew_1.S_3.W	26	0.9856	110.3356	

Πίνακας 20

Τα μεγέθη που εμφανίζονται στον Πίνακα 20 είναι τα εξής:

- Μέσος αριθμός εταιριών:  
Το μέσο μηνιαίο πλήθος εταιρειών στο χαρτοφυλάκιο.
- Μέση απόδοση:  
Η μέση μηνιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου πριν την αφαίρεση της απόδοσης μηδενικού ρίσκου.

- Μέση κεφαλαιοποίηση:  
Η μέση μηνιαία κεφαλαιοποίηση του χαρτοφυλακίου.
- Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ:  
Η μέση μηνιαία τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Στην περίπτωση των χαρτοφυλακίων που κατασκευάστηκαν από τον συνδυασμό κεφαλαιοποίησης και πρότερης απόδοσης, η τιμή του δείκτη αυτού δεν ήταν διαθέσιμη.

Στην συνέχεια παρατίθεται η επίδραση του κάθε παράγοντα στην απόδοση. Η επίδραση του παράγοντα εξετάζεται συγκριτικά μεταξύ χαρτοφυλακίων μίμησης όπου ο δεύτερος παράγοντας και η μεθοδολογία υπολογισμού της μέσης απόδοσης (vw ή ew) παραμένουν ίδια.

- Σύγκριση δείκτη ΛΑ/ΧΑ, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ) > Απόδοση(μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ)  
εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση των χαρτοφυλακίων:  
Απόδοση(vw\_1.B\_2.H) < Απόδοση(vw\_1.B\_2.N)  
Απόδοση(vw\_1.B\_2.H) < Απόδοση(vw\_1.B\_2.L)
- Σύγκριση πρότερης απόδοσης, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(πρότερη υψηλή απόδοση) > Απόδοση(πρότερη χαμηλή απόδοση)  
εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση των χαρτοφυλακίων:  
Απόδοση(vw\_1.B\_3.N) < Απόδοση(vw\_1.B\_3.L)
- Σύγκριση κεφαλαιοποίησης, σταθερός δείκτης ΛΑ/ΧΑ ή πρότερη απόδοση.  
Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία στην απόδοση σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση καθώς παρατηρούνται και οι δύο ανισότητες ανά περίπτωση:  
Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση)  
Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση)

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει μια αρχική ένδειξη θετικής συσχέτισης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ και την πρότερη απόδοση, η οποία συμβαδίζει με αποτελέσματα προηγούμενων μελετών. Για την περίπτωση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση δεν μπορούν να εξαχθούν κάποια αρχικά συμπεράσματα καθώς η απόδοση δεν παρουσιάζει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία.



Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή της απόδοσης των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Ο αριθμός παρατηρήσεων αντιστοιχεί στους μήνες του χρονικού διαστήματος ελέγχου, το οποίο είναι από τον Δεκέμβριο του 1988 έως και το Μάρτιο του 2013.

Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών											
Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]											
Αριθμός παρατηρήσεων		292									
Εξεταζόμενο μέγεθος		Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου: $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_F$									
Χαρτοφυλάκιο	Μέγιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση	Sum	Sum Sq deviations	Jarque Bera	Probability
vw_1.S_2.H	34.6000	-18.7500	0.1955	0.2900	6.8341	0.7713	3.0890	57.1000	13591.0562	28.6468	0.0001%
vw_1.S_2.N	25.3700	-18.1700	-0.0636	-0.1450	6.1565	0.2021	1.7575	-18.5600	11029.6413	20.4860	0.0036%
vw_1.S_2.L	30.5800	-25.7600	-0.6741	-0.8500	6.7472	0.5565	2.9861	-196.8500	13247.5755	14.8667	0.0591%
vw_1.B_2.H	27.2000	-23.1600	0.0533	0.3550	8.0413	0.2109	0.6729	15.5600	18816.7652	67.1167	0.0000%
vw_1.B_2.N	26.4200	-19.9600	0.0914	0.1550	6.6775	0.2522	1.1899	26.6800	12975.2647	42.3718	0.0000%
vw_1.B_2.L	23.0800	-16.3800	0.0602	0.1000	6.2895	0.3267	0.8601	17.5800	11511.1874	60.0707	0.0000%
ew_1.S_2.H	31.9700	-17.9500	0.3650	0.1250	6.7291	0.6915	2.5065	106.5800	13176.8285	25.8746	0.0002%
ew_1.S_2.N	23.7400	-17.8300	-0.1785	-0.3100	6.1086	0.2455	1.6737	-52.1200	10858.8047	24.0027	0.0006%
ew_1.S_2.L	32.4400	-23.6400	-0.5067	-0.7450	7.0111	0.8634	3.2656	-147.9700	14304.3068	36.6249	0.0000%
ew_1.B_2.H	33.0000	-16.5500	0.3091	0.4950	7.2569	0.5577	2.0766	90.2700	15324.6567	25.1646	0.0003%
ew_1.B_2.N	27.8400	-18.1000	0.1688	0.4050	6.2607	0.4495	1.9423	49.3000	11406.1228	23.1235	0.0010%
ew_1.B_2.L	24.0100	-22.3200	-0.1083	-0.3100	6.3263	0.3184	1.7162	-31.6300	11646.4113	24.6412	0.0004%
vw_1.B_3.L	39.5400	-27.0400	-0.0326	-0.1750	8.4164	0.4467	2.0067	-9.5300	20613.4237	21.4168	0.0022%
vw_1.B_3.N	23.9100	-18.6800	-0.0491	0.1150	6.4602	0.1930	0.8122	-14.3300	12144.7215	59.2237	0.0000%
vw_1.B_3.W	28.8500	-16.1700	0.4159	0.4600	6.7285	0.5969	1.8717	121.4400	13174.5477	32.3791	0.0000%
vw_1.S_3.L	30.9700	-23.1200	-0.7216	-1.0350	7.7218	0.5528	2.1563	-210.7200	17351.1746	23.2130	0.0009%
vw_1.S_3.N	26.6900	-19.5300	-0.0946	-0.0850	5.9984	0.3748	2.5064	-27.6100	10470.5080	9.6668	0.7959%
vw_1.S_3.W	21.2800	-15.0600	0.4955	0.4750	5.7000	0.1417	1.1179	144.6800	9454.5458	43.4725	0.0000%
ew_1.B_3.L	28.7800	-27.4800	-0.2330	-0.8000	8.4017	0.4360	1.3094	-68.0300	20541.2151	43.4205	0.0000%
ew_1.B_3.N	24.8200	-19.3300	-0.0459	0.3050	6.1274	0.3022	2.0227	-13.4000	10925.5257	15.8432	0.0363%
ew_1.B_3.W	37.4000	-14.8500	0.5421	0.4750	6.1548	1.1121	6.0364	158.2900	11023.4656	169.9986	0.0000%
ew_1.S_3.L	32.2400	-23.2900	-0.4345	-0.7450	8.4378	0.8068	2.5232	-126.8600	20718.0296	33.9767	0.0000%
ew_1.S_3.N	24.9800	-17.2600	-0.0168	-0.1050	5.9455	0.5439	2.5535	-4.9100	10286.4219	16.5938	0.0249%
ew_1.S_3.W	20.6000	-18.5700	0.5310	0.5900	5.7790	0.0620	1.0351	155.0400	9718.4013	46.5133	0.0000%

Πίνακας 21

Από τον Πίνακα 21 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Σε όλες τις περισσότερες περιπτώσεις η υπερβάλλουσα απόδοση των χαρτοφυλακίων του δεν μπορεί στατιστικά να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή. Το συμπέρασμα προκύπτει από την τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera και της πιθανότητας που αντιστοιχεί σε αυτό (κατανομής  $\chi^2$  με δύο βαθμούς ελευθερίας). Θεωρώντας ως το ανώτερο ποσοστιαίο σημείου ασφαλούς αποδοχής αυτό με πιθανότητα 95%, από τον Πίνακα 21 προκύπτει σε όλες τις περιπτώσεις η τιμή Jarque Bera δεν είναι μικρότερη του σημείου αυτού. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από την υπολογιζόμενη πιθανότητα απόρριψης όπου σε όλες τις περιπτώσεις δεν είναι μεγαλύτερη του 5%.

## Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις τεσσάρων χαρτοφυλακίων:

- $R_M - R_f$ : Υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς έναντι της απόδοσης χωρίς ρίσκο
- SMB: Υπερβάλλουσα απόδοση μικρής έναντι μεγάλης κεφαλαιοποίησης
- HML: Υπερβάλλουσα απόδοση μεγάλης έναντι μικρής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ
- WML: Υπερβάλλουσα απόδοση υψηλών έναντι χαμηλών πρότερων αποδόσεων

Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των ανεξάρτητων μεταβλητών του δείγματος

Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών					
Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]					
Αριθμός παρατηρήσεων		292			
		Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών			
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML	
Μέση τιμή	0.0507	-0.2488	0.4314	0.8329	
Διάμεσος	0.1750	-0.1300	0.6150	1.1300	
Μέγιστη τιμή	22.0500	10.2800	17.6300	16.9200	
Ελάχιστη τιμή	-16.6300	-11.1200	-15.3200	-21.1700	
Τυπική απόκλιση	6.4176	3.5878	3.2775	4.8262	
Λοξότητα	0.2790	-0.2491	-0.0317	-0.6917	
Κύρτωση	0.7779	0.2538	4.2501	3.3075	
Jarque Bera	62.9854	93.4811	18.8015	24.0999	
Probability	0.0000%	0.0000%	0.0083%	0.0006%	
Sum	14.7900	-72.6500	125.9600	243.2000	
Sum Sq deviations	11985.1836	3745.8083	3125.9419	6778.0108	

Πίνακας 22

Από τον Πίνακα 22 παρατηρείται ότι καμία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Και για τις τέσσερις μεταβλητές η τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera είναι μεγαλύτερη του ποσοστιαίου 95% κατανομής  $\chi^2$  2 βαθμών ελευθερίας. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει εξετάζοντας την τιμή της πιθανότητας απόρριψης του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera. Σε όλες τις περιπτώσεις προκύπτει 0% που είναι εξαιρετικά μικρότερο του 5%. Επομένως σε κάθε περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί με ασφάλεια ότι και οι τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

Από τις μέσες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, παρατηρούμε τα εξής για κάθε μια.

- $R_M - R_f$   
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου  $R_M - R_f$  είναι θετική. Δηλαδή η μέση υπερβάλλουσα απόδοση αγοράς προκύπτει θετική για την εξεταζόμενη περίοδο.

- **SMB**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου SMB είναι αρνητική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης είναι μικρότερη της μέσης απόδοσης μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης για την εξεταζόμενη περίοδο.
- **HML**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου HML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ για την εξεταζόμενη περίοδο.
- **WML**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου WML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων για την εξεταζόμενη περίοδο.

Στον Πίνακα 23 παρουσιάζεται η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών.

<b>Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών</b>				
<i>Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]</i>				
Αριθμός παρατηρήσεων		204		
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
$R_M - R_f$	1.00000			
SMB	-0.37656	1.00000		
HML	0.25816	-0.11162	1.00000	
WML	-0.38516	0.01141	-0.10663	1.00000

Πίνακας 23

Από τα στοιχεία του Πίνακα 23 παρατηρείται μέση, μικρή και μηδενική συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Αναλυτικά για την συσχέτιση των ερμηνευτικών μεταβλητών:

- **Μέση συσχέτιση**  
Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / \text{SMB}$  και  $R_M - R_f / \text{WML}$  παρουσιάζουν μέση συσχέτιση η οποία όμως δεν θεωρείται ισχυρή. Επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας δεν θεωρείται πιθανή.
- **Μικρή συσχέτιση**  
Το ζεύγος ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / \text{HML}$  παρουσιάζει μικρή συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά πολύ μικρής πιθανότητας.

- Μηδενική συσχέτιση

Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών SMB/HML, SMB/WML και HML/WML παρουσιάζουν μηδενική συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά απίθανη.

Για όλες τις περιπτώσεις η πιθανότητα πολυσυγγραμμικότητας δεν είναι στατιστικά ισχυρή, επομένως μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

## Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Στον Πίνακα 24 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για κάθε χαρτοφυλάκιο ελέγχου.

Παλινδρόμηση $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_f = a_0 + a_1 (R_m - R_f) + a_2 (\text{SMB}) + a_3 (\text{HML}) + a_4 (\text{WML})$																
Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]																
Αριθμός παρατηρήσεων		292														
Χαρτοφυλάκιο		Σταθερός όρος			Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών											
		$R^2$	$a_0$	t Stat	P-value	$R_m - R_f$			SMB			HML			WML	
					$a_1$	t Stat	P-value	$a_2$	t Stat	P-value	$a_3$	t Stat	P-value	$a_4$	t Stat	P-value
vw_1.S_2.H	0.9644	0.0917	1.1814	23.840%	0.9900	69.3358	0.000%	1.0349	44.9083	0.000%	0.6449	26.9919	0.000%	0.0396	2.3044	2.191%
vw_1.S_2.N	0.9138	0.0156	0.1435	88.602%	0.9490	47.4433	0.000%	0.8256	25.5743	0.000%	0.2047	6.1169	0.000%	-0.0122	-0.5049	61.404%
vw_1.S_2.L	0.8892	-0.2211	-1.6364	10.285%	1.0352	41.6540	0.000%	1.0467	26.0938	0.000%	-0.3596	-8.6472	0.000%	-0.1080	-3.6087	0.036%
vw_1.B_2.H	0.9184	-0.2117	-1.5320	12.662%	1.0454	41.1251	0.000%	-0.0229	-0.5574	57.767%	0.6374	14.9847	0.000%	-0.0824	-2.6913	0.754%
vw_1.B_2.N	0.9021	-0.0025	-0.0197	98.427%	0.9288	40.1719	0.000%	-0.0353	-0.9470	34.441%	0.2107	5.4462	0.000%	-0.0635	-2.2802	2.333%
vw_1.B_2.L	0.9572	0.1012	1.2925	19.723%	1.0001	69.4598	0.000%	-0.0347	-1.4936	13.639%	-0.3582	-14.8654	0.000%	0.0651	3.7569	0.021%
ew_1.S_2.H	0.9418	0.2600	2.6622	0.820%	0.9781	54.4295	0.000%	1.0327	35.6064	0.000%	0.5988	19.9131	0.000%	0.0649	2.9986	0.295%
ew_1.S_2.N	0.9110	-0.1073	-0.9783	32.876%	0.9191	45.5668	0.000%	0.8589	26.3845	0.000%	0.2700	7.9991	0.000%	-0.0247	-1.0155	31.071%
ew_1.S_2.L	0.8295	-0.0671	-0.3855	70.016%	0.9987	31.1729	0.000%	1.0800	20.8852	0.000%	-0.1820	-3.3956	0.078%	-0.1717	-4.4489	0.001%
ew_1.B_2.H	0.9118	0.1669	1.2873	19.904%	1.0351	43.3941	0.000%	0.4286	11.1319	0.000%	0.5257	13.1689	0.000%	-0.0364	-1.2676	20.597%
ew_1.B_2.N	0.9200	0.1527	1.4336	15.277%	0.9373	47.8396	0.000%	0.3198	10.1142	0.000%	0.2153	6.5665	0.000%	-0.0536	-2.2700	2.395%
ew_1.B_2.L	0.9255	0.0109	0.1051	91.635%	1.0268	53.7320	0.000%	0.3886	12.6003	0.000%	-0.1695	-5.3010	0.000%	-0.0017	-0.0750	94.031%
vw_1.B_3.L	0.9474	0.3985	3.4321	0.069%	0.9846	46.0926	0.000%	-0.0450	-1.3044	19.313%	0.1071	2.9955	0.298%	-0.6464	-25.1283	0.000%
vw_1.B_3.N	0.9255	-0.0944	-0.8900	37.420%	0.9305	47.7005	0.000%	-0.0761	-2.4156	1.633%	0.0487	1.4913	13.699%	-0.0501	-2.1339	3.370%
vw_1.B_3.W	0.9113	-0.0668	-0.5540	57.998%	1.1204	50.5232	0.000%	0.1401	3.9150	0.011%	-0.0296	-0.7967	42.630%	0.5686	21.2889	0.000%
vw_1.S_3.L	0.9330	-0.2524	-2.0999	3.661%	1.0267	46.4291	0.000%	0.9956	27.8947	0.000%	0.2013	5.4397	0.000%	-0.4327	-16.2457	0.000%
vw_1.S_3.N	0.9154	-0.0855	-0.8150	41.577%	0.9239	47.8531	0.000%	0.8154	26.1670	0.000%	0.2786	8.6231	0.000%	0.0323	1.3877	16.630%
vw_1.S_3.W	0.8449	0.2127	1.5751	11.632%	0.8910	35.8634	0.000%	0.8107	20.2177	0.000%	0.3378	8.1259	0.000%	0.3525	11.7820	0.000%
ew_1.B_3.L	0.9314	0.1032	0.7790	43.659%	1.1157	45.8033	0.000%	0.3598	9.1514	0.000%	0.1854	4.5488	0.001%	-0.4600	-15.6803	0.000%
ew_1.B_3.N	0.9184	-0.0685	-0.6507	51.576%	0.9206	47.5443	0.000%	0.2854	9.1319	0.000%	0.1898	5.8584	0.000%	-0.0419	-1.7974	7.333%
ew_1.B_3.W	0.8684	0.2516	1.8734	6.202%	1.0299	41.6820	0.000%	0.4874	12.2231	0.000%	0.0898	2.1708	3.077%	0.3852	12.9461	0.000%
ew_1.S_3.L	0.9106	0.0511	0.3370	73.637%	1.0725	38.4130	0.000%	1.1707	25.9794	0.000%	0.3353	7.1760	0.000%	-0.4722	-14.0430	0.000%
ew_1.S_3.N	0.9140	-0.0341	-0.3248	74.557%	0.9005	46.6739	0.000%	0.8294	26.6355	0.000%	0.3411	10.5652	0.000%	0.0370	1.5943	11.196%
ew_1.S_3.W	0.8161	0.2666	1.7884	7.477%	0.8736	31.8589	0.000%	0.8422	19.0304	0.000%	0.3689	8.0388	0.000%	0.3249	9.8377	0.000%

Πίνακας 24

Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου παλινδρόμησης.

### 1. Συντελεστής συσχέτισης $R^2$

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο συντελεστής συσχέτισης δείχνει μια ικανοποιητική έως ισχυρή συσχέτιση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων μίμησης με τα χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών. Δηλαδή οι παράγοντες που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, ερμηνεύουν ικανοποιητικά τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μίμησης. Ο μέσος συντελεστής συσχέτισης προκύπτει 0.9092 με 18 χαρτοφυλάκια μίμησης να έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτόν. Λαμβάνοντας ως τιμή ισχυρής συσχέτισης  $R^2 = 0.75$ , παρατηρείται ότι και τα 24 χαρτοφυλάκια μίμησης έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτήν. Αναλυτικά τα αποτελέσματα ακολουθούν στον Πίνακας 25:

<b>Συντελεστής συσχέτισης <math>R^2</math></b>		
<i>Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]</i>		
<b>Μέγεθος</b>	<b>Τιμή <math>R^2</math></b>	<b>#Portfolio &gt; Τιμή <math>R^2</math></b>
Μέση τιμή	0.9092	18
Διάμεσος	0.9147	12
Ισχυρή συσχέτιση	0.75	24

Πίνακας 25

### 2. Σταθερός όρος

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων ο σταθερός όρος είναι στατιστικά μη σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του σταθερού όρου. Η στήλη αυτή περιέχει την πιθανότητα 1- $\alpha$  απόρριψης της μηδενικότητας του σταθερού όρου. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 24, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή της στήλης αυτής είναι μεγαλύτερη του 5% (1- $\alpha$ ) και συνεπώς γίνεται αποδεκτή η μηδενικότητα του σταθερού όρου. Η μηδενικότητα του σταθερού όρου στατιστικά για  $\alpha = 95\%$ , απορρίπτεται για τα χαρτοφυλάκια μίμησης 1.B\_3.L, 1.S\_2.H και 1.S\_3.L. Η πιθανότητα απόρριψης (στήλη P-value) για τα εν λόγω χαρτοφυλάκια είναι μικρότερη του 5%. Στον Πίνακα 26 παρουσιάζεται ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο σταθερός όρος θεωρείται στατιστικά σημαντικός (μη μηδενικός) για διάφορα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Σημαντικότητα σταθερού όρου</b>	
<i>Ιταλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [12/1988-03/2013]</i>	
<b>Επίπεδο απόρριψης 1-<math>\alpha</math></b>	<b>#Portfolio P-value &lt; 1 - <math>\alpha</math></b>
2.5%	2
5.0%	3
10.0%	5

Πίνακας 26

## 3. Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του εκάστοτε συντελεστή. Η στήλη αυτή περιέχει την τιμή του  $1-\alpha$ , όπου απορρίπτεται η μηδενικότητα του συντελεστή. Όπως προκύπτει από τις τιμές του Πίνακα 24, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή για τον εκάστοτε συντελεστή είναι μικρότερη του 5% ( $1-\alpha$ ). Συνεπώς στις περισσότερες των περιπτώσεων οι συντελεστές των παραγόντων θεωρούνται στατιστικά σημαντικοί. Αναλυτικά ανά παράγοντα οι περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης αποδοχής της μη σημαντικότητας του συντελεστή αυτών, παρουσιάζονται στον Πίνακα 27.

<b>Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής</b>			
<i>Ιταλική αγορά [12/1988-03/2013]</i>			
$\alpha=5\%$			
$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
	1.B_2.H 1.B_2.N 1.B_3.L 1.B_2.L	1.B_3.W 1.B_3.N	ew_1.B_2.L vw_1.S_2.N ew_1.S_2.N ew_1.B_2.H vw_1.S_3.N ew_1.S_3.N ew_1.B_3.N

Πίνακας 27

Στον Πίνακα 28 παρουσιάζονται ανά παράγοντα ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο συντελεστής του εκάστοτε παράγοντα θεωρείται στατιστικά μη σημαντικός (μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<i>Ιταλική αγορά [12/1988-03/2013]</i>				
<b>#Portfolio P-value &gt; <math>\alpha</math></b>				
<b>Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<b>Επίπεδο απόρριψης <math>1-\alpha</math></b>	$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
2.5%	0	4	3	8
5.0%	0	4	2	7
10.0%	0	4	2	6

Πίνακας 28

## Πορτογαλική αγορά

Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην περίπτωση του πορτογαλικού χρηματιστηρίου είναι για την περίοδο από τον Νοέμβριο του 1992 έως και τον Μάρτιο του 2013.

## Εξαρτημένες μεταβλητές

Στον Πίνακα 29 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή των χαρτοφυλακίων μίμησης για την περίοδο ελέγχου.

Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών				
Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]				
Χαρτοφυλάκιο	Μέσος αριθμός εταιρειών	Μέση απόδοση	Μέση κεφαλαιοποίηση	Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
vw_1.S_2.H	45	1.3106	320.7143	1.4361
vw_1.S_2.N	48	1.2409	367.6939	0.6300
vw_1.S_2.L	32	1.2943	404.4449	0.2624
vw_1.B_2.H	29	1.9367	12860.5184	1.1852
vw_1.B_2.N	52	1.5791	17834.8776	0.6172
vw_1.B_2.L	43	1.2386	21997.5469	0.2260
ew_1.S_2.H	45	1.4818	320.7143	1.4361
ew_1.S_2.N	48	1.4931	367.6939	0.6300
ew_1.S_2.L	32	1.2580	404.4449	0.2624
ew_1.B_2.H	29	1.9269	12860.5184	1.1852
ew_1.B_2.N	52	1.5762	17834.8776	0.6172
ew_1.B_2.L	43	1.1189	21997.5469	0.2260
vw_1.B_3.L	22	1.2433	12809.8857	Μη διαθέσιμα
vw_1.B_3.N	55	1.4726	21061.7918	
vw_1.B_3.W	44	1.5611	21625.5020	
vw_1.S_3.L	50	0.6038	299.5469	
vw_1.S_3.N	42	1.0947	381.6449	
vw_1.S_3.W	29	1.9152	401.9306	
ew_1.B_3.L	22	1.2036	12809.8857	
ew_1.B_3.N	55	1.4939	21061.7918	
ew_1.B_3.W	44	1.7157	21625.5020	
ew_1.S_3.L	50	1.0819	299.5469	
ew_1.S_3.N	42	1.1400	381.6449	
ew_1.S_3.W	29	2.1752	401.9306	

Πίνακας 29

Τα μεγέθη που εμφανίζονται στον Πίνακα 29 είναι τα εξής:

- Μέσος αριθμός εταιριών:  
Το μέσο μηνιαίο πλήθος εταιρειών στο χαρτοφυλάκιο.
- Μέση απόδοση:  
Η μέση μηνιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου πριν την αφαίρεση της απόδοσης μηδενικού ρίσκου.



- Μέση κεφαλαιοποίηση:  
Η μέση μηνιαία κεφαλαιοποίηση του χαρτοφυλακίου.
- Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ:  
Η μέση μηνιαία τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Στην περίπτωση των χαρτοφυλακίων που κατασκευάστηκαν από τον συνδυασμό κεφαλαιοποίησης και πρότερης απόδοσης, η τιμή του δείκτη αυτού δεν ήταν διαθέσιμη.

Στην συνέχεια παρατίθεται η επίδραση του κάθε παράγοντα στην απόδοση. Η επίδραση του παράγοντα εξετάζεται συγκριτικά μεταξύ χαρτοφυλακίων μίμησης όπου ο δεύτερος παράγοντας και η μεθοδολογία υπολογισμού της μέσης απόδοσης (vw ή ew) παραμένουν ίδια.

- Σύγκριση δείκτη ΛΑ/ΧΑ, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ) > Απόδοση(μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ)  
εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση των χαρτοφυλακίων:  
Απόδοση(vw\_1.S\_2.N) < Απόδοση(vw\_1.S\_2.L)  
Απόδοση(ew\_1.S\_2.H) < Απόδοση(ew\_1.S\_2.N)
- Σύγκριση πρότερης απόδοσης, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(πρότερη υψηλή απόδοση) > Απόδοση(πρότερη χαμηλή απόδοση)
- Σύγκριση κεφαλαιοποίησης, σταθερός δείκτης ΛΑ/ΧΑ ή πρότερη απόδοση.  
Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία στην απόδοση σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση καθώς παρατηρούνται και οι δύο ανισότητες ανά περίπτωση:  
Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση)  
Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση)

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει μια αρχική ένδειξη θετικής συσχέτισης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ και την πρότερη απόδοση, η οποία συμβαδίζει με αποτελέσματα προηγούμενων μελετών. Για την περίπτωση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση δεν μπορούν να εξαχθούν κάποια αρχικά συμπεράσματα καθώς η απόδοση δεν παρουσιάζει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία.

Στον Πίνακα 30 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή της απόδοσης των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Ο αριθμός παρατηρήσεων αντιστοιχεί στους

μήνες του χρονικού διαστήματος ελέγχου, το οποίο είναι από τον Νοέμβριο του 1992 έως και το Μάρτιο του 2013.

Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών											
Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]											
Αριθμός παρατηρήσεων		245									
Εξεταζόμενο μέγεθος		Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου: $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_F$									
Χαρτοφυλάκιο	Μέγιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση	Sum	Sum Sq deviations	Jarque Bera	Probability
vw_1.S_2.H	31.8500	-20.1400	1.0067	0.5100	6.3865	0.6531	3.2455	246.6500	9952.0688	17.7364	0.0141%
vw_1.S_2.N	23.5300	-21.4600	0.9370	1.0500	6.4508	-0.0153	1.0606	229.5700	10153.3713	37.7778	0.0000%
vw_1.S_2.L	29.4800	-25.4500	0.9904	0.2100	8.5698	0.4051	1.1053	242.6600	17919.7359	42.6418	0.0000%
vw_1.B_2.H	48.4000	-18.0000	1.6328	1.2000	7.1938	1.3589	8.0821	400.0400	12627.1154	333.5235	0.0000%
vw_1.B_2.N	41.1300	-21.1600	1.2753	1.2500	6.7677	0.7452	5.8449	312.4400	11175.5127	103.5762	0.0000%
vw_1.B_2.L	59.0900	-32.0700	0.9347	1.2200	8.8953	0.7099	8.6360	229.0100	19306.6201	339.2145	0.0000%
ew_1.S_2.H	42.0200	-22.3300	1.1779	0.4200	7.2210	1.1331	5.4439	288.5900	12722.7094	111.5416	0.0000%
ew_1.S_2.N	24.3000	-17.2100	1.1892	0.8200	6.8680	0.4436	0.9501	291.3600	11509.4686	50.1007	0.0000%
ew_1.S_2.L	34.3500	-22.9300	0.9542	0.3900	6.8085	0.8090	2.1535	233.7700	18082.0576	33.4843	0.0000%
ew_1.B_2.H	55.1200	-19.1000	1.6231	1.3500	7.5371	1.9805	12.0967	397.6500	13861.1204	988.4980	0.0000%
ew_1.B_2.N	35.0200	-22.0600	1.2723	1.3700	6.7663	0.6433	4.8713	311.7100	11171.1671	51.7843	0.0000%
ew_1.B_2.L	30.9300	-21.7700	0.8150	1.0500	7.4129	0.2960	2.3286	199.6700	13408.1437	8.0449	1.7909%
vw_1.B_3.L	60.2200	-30.7500	0.9394	0.9300	10.5334	1.0948	6.8798	230.1600	27072.4081	199.2988	0.0000%
vw_1.B_3.N	35.2600	-18.0400	1.1687	1.7700	6.4021	0.4830	3.7975	286.3300	10000.8910	15.7583	0.0379%
vw_1.B_3.W	27.8200	-17.8800	1.2573	1.3600	6.8771	0.2572	1.8154	308.0300	11539.8669	16.7498	0.0231%
vw_1.S_3.L	47.2700	-31.6100	0.2999	-0.0200	10.3738	1.1215	4.5546	73.4800	26258.0386	74.7904	0.0000%
vw_1.S_3.N	26.1000	-23.1900	0.7908	0.6700	5.9942	-0.0197	1.6571	193.7500	8766.9822	18.1232	0.0116%
vw_1.S_3.W	24.5700	-16.7000	1.6113	1.8300	6.2911	0.2302	1.5084	394.7700	9656.9242	24.4713	0.0005%
ew_1.B_3.L	63.9700	-26.0800	0.8997	0.8900	10.3193	1.4512	8.0189	220.4200	25983.0512	337.5369	0.0000%
ew_1.B_3.N	38.5800	-19.5600	1.1900	1.3500	6.3988	0.6248	5.2530	291.5600	9990.4809	66.6494	0.0000%
ew_1.B_3.W	26.3200	-15.1200	1.4118	1.4100	5.9208	0.2323	1.5634	345.9000	8553.5979	22.8908	0.0011%
ew_1.S_3.L	53.4900	-28.2200	0.7780	-0.1800	10.7056	1.4653	4.8785	190.6200	27964.9125	121.6727	0.0000%
ew_1.S_3.N	18.7900	-21.1000	0.8361	0.6400	5.8708	-0.0188	0.9316	204.8400	8409.6772	42.9741	0.0000%
ew_1.S_3.W	24.3000	-15.8600	1.8713	1.7500	6.4824	0.2180	0.9628	458.4800	10253.2371	43.5849	0.0000%

Πίνακας 30

Από τον Πίνακα 30 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Σε όλες τις περισσότερες περιπτώσεις η υπερβάλλουσα απόδοση των χαρτοφυλακίων του δεν μπορεί στατιστικά να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή. Το συμπέρασμα προκύπτει από την τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera και της πιθανότητας που αντιστοιχεί σε αυτό (κατανομής  $\chi^2$  με δύο βαθμούς ελευθερίας). Θεωρώντας ως το ανώτερο ποσοστιαίο σημείου ασφαλούς αποδοχής αυτό με πιθανότητα 95%, από τον Πίνακα 30 προκύπτει ότι σε όλες τις περιπτώσεις η τιμή Jarque Bera δεν είναι μικρότερη του σημείου αυτού. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από την υπολογιζόμενη πιθανότητα απόρριψης όπου σε όλες τις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι μεγαλύτερη του 5%.

## Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις τεσσάρων χαρτοφυλακίων:

- $R_M - R_f$ : Υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς έναντι της απόδοσης χωρίς ρίσκο
- SMB: Υπερβάλλουσα απόδοση μικρής έναντι μεγάλης κεφαλαιοποίησης
- HML: Υπερβάλλουσα απόδοση μεγάλης έναντι μικρής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ
- WML: Υπερβάλλουσα απόδοση υψηλών έναντι χαμηλών πρότερων αποδόσεων

Στον Πίνακα 31 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των ανεξάρτητων μεταβλητών του δείγματος

Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών					
Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]					
Αριθμός παρατηρήσεων		245			
		Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών			
		$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
Μέση τιμή		1.0822	-0.3028	0.3569	0.8146
Διάμεσος		1.1800	-0.4700	0.1500	0.9100
Μέγιστη τιμή		32.1800	19.1000	22.1700	21.1300
Ελάχιστη τιμή		-22.6100	-22.3000	-30.9200	-40.8200
Τυπική απόκλιση		7.1135	4.4796	5.5253	7.3036
Λοξότητα		0.2533	-0.1583	-0.3057	-1.4820
Κύρτωση		3.3913	4.0691	6.1264	8.3565
Jarque Bera		4.1146	12.4848	101.9041	376.3405
Probability		12.7799%	0.1945%	0.0000%	0.0000%
Sum		265.1300	-74.1800	87.4500	199.5700
Sum Sq deviations		12347.0308	4896.3573	7449.0564	13015.7251

Πίνακας 31

Από τον Πίνακα 32 παρατηρείται μόνο η  $R_M - R_f$  από τις ανεξάρτητες μεταβλητές ακολουθεί κανονική κατανομή. Για τις υπόλοιπες τρεις μεταβλητές η τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera είναι μεγαλύτερη του ποσοστιαίου 95% κατανομής  $\chi^2$  2 βαθμών ελευθερίας. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει εξετάζοντας την τιμή της πιθανότητας απόρριψης του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera. Στις τρεις περιπτώσεις SMB, HML και WML η τιμή της πιθανότητας απόρριψης προκύπτει περίπου 0% που είναι εξαιρετικά μικρότερη του 5%. Επομένως σε κάθε περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί με ασφάλεια ότι, οι μεταβλητές SMB, HML και WML δεν ακολουθούν κανονική κατανομή ενώ η μεταβλητή  $R_M - R_f$  ακολουθεί κανονική κατανομή.

Από τις μέσες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, παρατηρούμε τα εξής για κάθε μια.

- $R_M - R_f$   
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου  $R_M - R_f$  είναι θετική. Δηλαδή η μέση υπερβάλλουσα απόδοση αγοράς προκύπτει θετική για την εξεταζόμενη περίοδο.
- SMB  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου SMB είναι αρνητική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης είναι μικρότερη της μέσης απόδοσης μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης για την εξεταζόμενη περίοδο.
- HML  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου HML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ για την εξεταζόμενη περίοδο.
- WML  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου WML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων για την εξεταζόμενη περίοδο.

Στον Πίνακα 32 παρουσιάζεται η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών.

<b>Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών</b>				
<i>Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]</i>				
Αριθμός παρατηρήσεων		204		
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
$R_M - R_f$	1.00000			
SMB	-0.36232	1.00000		
HML	-0.36921	-0.09908	1.00000	
WML	-0.54167	0.22113	0.23543	1.00000

Πίνακας 32

Από τα στοιχεία του Πίνακα 32 παρατηρείται μέση, μικρή και μηδενική συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Αναλυτικά για την συσχέτιση των ερμηνευτικών μεταβλητών:

- Μέση συσχέτιση  
Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / \text{SMB}$ ,  $R_M - R_f / \text{HML}$  και  $R_M - R_f / \text{WML}$  παρουσιάζει μέση συσχέτιση η οποία όμως δεν θεωρείται ισχυρή. Επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας δεν θεωρείται πιθανή.

- Μικρή συσχέτιση  
Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών SMB/WML και HML/WML παρουσιάζουν μικρή συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά πολύ μικρής πιθανότητας.
- Μηδενική συσχέτιση  
Το ζεύγος ερμηνευτικών μεταβλητών SMB/HML παρουσιάζει μηδενική συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά απίθανη.

Για όλες τις περιπτώσεις η πιθανότητα πολυσυγγραμμικότητας δεν είναι στατιστικά ισχυρή, επομένως μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

## Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Στον Πίνακα 33 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για κάθε χαρτοφυλάκιο ελέγχου.

Παλινδρόμηση $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_f = a_0 + a_1 (R_m - R_f) + a_2 (\text{SMB}) + a_3 (\text{HML}) + a_4 (\text{WML})$																
Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]																
Αριθμός παρατηρήσεων		245														
Χαρτοφυλάκιο	R <sup>2</sup>	Σταθερός όρος			Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών											
		a <sub>0</sub>	t Stat	P-value	R <sub>m</sub> -R <sub>f</sub>			SMB			HML			WML		
					a <sub>1</sub>	t Stat	P-value	a <sub>2</sub>	t Stat	P-value	a <sub>3</sub>	t Stat	P-value	a <sub>4</sub>	t Stat	P-value
vw_1.S_2.H	0.9413	-0.0267	-0.2584	79.630%	1.0166	54.6164	0.000%	0.9464	38.3931	0.000%	0.6061	30.2217	0.000%	0.0043	0.2681	78.886%
vw_1.S_2.N	0.8724	0.0979	0.6367	52.493%	0.9499	34.2607	0.000%	0.9089	24.7515	0.000%	0.2212	7.4046	0.000%	0.0090	0.3754	70.768%
vw_1.S_2.L	0.8982	0.3749	2.0547	4.099%	1.0273	31.2291	0.000%	1.1958	27.4474	0.000%	-0.2102	-5.9308	0.000%	-0.0725	-2.5383	1.177%
vw_1.B_2.H	0.8793	0.3911	2.3451	1.984%	1.0054	33.4358	0.000%	0.1095	2.7501	0.641%	0.6710	20.7102	0.000%	-0.0646	-2.4753	1.400%
vw_1.B_2.N	0.9055	0.0661	0.4758	63.467%	0.9938	39.6953	0.000%	0.0817	2.4638	1.445%	0.4588	17.0089	0.000%	-0.0065	-0.2970	76.672%
vw_1.B_2.L	0.9512	-0.0108	-0.0827	93.416%	0.9946	42.0676	0.000%	-0.1401	-4.4744	0.001%	-0.5127	-20.1261	0.000%	0.0121	0.5891	55.637%
ew_1.S_2.H	0.7845	0.2125	0.9499	34.314%	1.0273	25.4687	0.000%	1.0609	19.8590	0.000%	0.4998	11.5001	0.000%	-0.0043	-0.1223	90.278%
ew_1.S_2.N	0.8272	0.3764	1.9756	4.935%	0.9623	28.0128	0.000%	0.9511	20.9054	0.000%	0.1954	5.2798	0.000%	-0.0127	-0.4270	66.974%
ew_1.S_2.L	0.8326	0.3130	1.3318	18.419%	1.0242	24.1678	0.000%	1.2194	21.7259	0.000%	-0.1196	-2.6186	0.939%	-0.0679	-1.8462	6.609%
ew_1.B_2.H	0.8624	0.4421	2.3689	1.863%	1.0639	31.6212	0.000%	0.4165	9.3475	0.000%	0.7398	20.4068	0.000%	-0.1330	-4.5510	0.001%
ew_1.B_2.N	0.8886	0.1524	1.0110	31.301%	1.0258	37.7562	0.000%	0.3943	10.9585	0.000%	0.4542	15.5161	0.000%	-0.0404	-1.7132	8.796%
ew_1.B_2.L	0.8612	-0.1178	-0.6390	52.345%	1.0124	30.4723	0.000%	0.4694	10.6677	0.000%	-0.0723	-2.0195	4.455%	0.0062	0.2141	83.064%
vw_1.B_3.L	0.9135	0.3503	1.6943	9.151%	0.9681	25.9698	0.000%	-0.0669	-1.3553	17.661%	0.0931	2.3192	2.123%	-0.6286	-19.4168	0.000%
vw_1.B_3.N	0.8713	0.0398	0.2598	79.528%	0.9267	33.5328	0.000%	0.0308	0.8424	40.041%	0.2885	9.6895	0.000%	0.0398	1.6572	9.879%
vw_1.B_3.W	0.8372	-0.3601	-1.9448	5.297%	1.1358	34.0202	0.000%	0.2572	5.8180	0.000%	0.1744	4.8480	0.000%	0.4959	17.1044	0.000%
vw_1.S_3.L	0.8754	-0.2995	-1.2259	22.145%	1.1779	26.7387	0.000%	1.1674	20.0088	0.000%	0.3037	6.3993	0.000%	-0.5282	-13.8053	0.000%
vw_1.S_3.N	0.8462	-0.0708	-0.4513	65.221%	0.9007	31.8459	0.000%	0.7393	19.7381	0.000%	0.3399	11.1545	0.000%	-0.0130	-0.5277	59.820%
vw_1.S_3.W	0.8235	0.4106	2.3283	2.073%	1.0104	31.7746	0.000%	0.8431	20.0189	0.000%	0.2224	6.4916	0.000%	0.3476	12.5867	0.000%
ew_1.B_3.L	0.8747	0.2511	1.0303	30.392%	1.0755	24.4742	0.000%	0.3998	6.8695	0.000%	0.2224	4.6979	0.000%	-0.5815	-15.2379	0.000%
ew_1.B_3.N	0.8890	0.1033	0.7259	46.862%	0.9853	38.4118	0.000%	0.3605	10.6103	0.000%	0.3578	12.9448	0.000%	0.0024	0.1066	91.522%
ew_1.B_3.W	0.8521	0.1011	0.6656	50.630%	1.0144	37.0259	0.000%	0.4873	13.4290	0.000%	0.3139	10.6329	0.000%	0.3050	12.8186	0.000%
ew_1.S_3.L	0.8126	0.1837	0.5940	55.310%	1.1905	21.3508	0.000%	1.3631	18.4595	0.000%	0.2476	4.1220	0.005%	-0.4537	-9.3702	0.000%
ew_1.S_3.N	0.8572	0.0326	0.2199	82.610%	0.8741	32.7501	0.000%	0.8211	23.2269	0.000%	0.3125	10.8654	0.000%	-0.0066	-0.2848	77.605%
ew_1.S_3.W	0.7866	0.7322	3.6635	0.031%	1.0035	27.8467	0.000%	0.8548	17.9100	0.000%	0.1928	4.9649	0.000%	0.2986	9.5407	0.000%

Πίνακας 33

Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου παλινδρόμησης.

### 1. Συντελεστής συσχέτισης $R^2$

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο συντελεστής συσχέτισης δείχνει μια ικανοποιητική έως ισχυρή συσχέτιση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων μίμησης με τα χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών. Δηλαδή οι παράγοντες που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, ερμηνεύουν ικανοποιητικά τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μίμησης. Ο μέσος συντελεστής συσχέτισης προκύπτει 0.8643 με 12 χαρτοφυλάκια μίμησης να έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτόν. Λαμβάνοντας ως τιμή ισχυρής συσχέτισης  $R^2 = 0.75$ , παρατηρείται ότι και τα 24 χαρτοφυλάκια μίμησης έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτήν. Αναλυτικά τα αποτελέσματα ακολουθούν στον Πίνακα 34:

<b>Συντελεστής συσχέτισης <math>R^2</math></b>		
<i>Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]</i>		
<b>Μέγεθος</b>	<b>Τιμή <math>R^2</math></b>	<b>#Portfolio &gt; Τιμή <math>R^2</math></b>
Μέση τιμή	0.8643	12
Διάμεσος	0.8668	12
Ισχυρή συσχέτιση	0.75	24

Πίνακας 34

### 2. Σταθερός όρος

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων ο σταθερός όρος είναι στατιστικά μη σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του σταθερού όρου. Η στήλη αυτή περιέχει την πιθανότητα 1- $\alpha$  απόρριψης της μηδενικότητας του σταθερού όρου. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 33, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή της στήλης αυτής είναι μεγαλύτερη του 5% (1- $\alpha$ ) και συνεπώς γίνεται αποδεκτή η μηδενικότητα του σταθερού όρου. Η μηδενικότητα του σταθερού όρου για  $\alpha = 95\%$  στατιστικά απορρίπτεται για τα χαρτοφυλάκια μίμησης ew\_1.S\_3.W, ew\_1.B\_2.H, vw\_1.B\_2.H, vw\_1.S\_3.W, vw\_1.S\_2.L και ew\_1.S\_2.N. Η πιθανότητα απόρριψης (στήλη P-value) για τα εν λόγω χαρτοφυλάκια είναι μικρότερη του 5%. Στον Πίνακα 35 παρουσιάζεται ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο σταθερός όρος θεωρείται στατιστικά σημαντικός (μη μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Σημαντικότητα σταθερού όρου</b>	
<i>Πορτογαλική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1992-03/2013]</i>	
<b>Επίπεδο απόρριψης 1-<math>\alpha</math></b>	<b>#Portfolio P-value &lt; 1 - <math>\alpha</math></b>
2.5%	4
5.0%	6
10.0%	8

Πίνακας 35

## 3. Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του εκάστοτε συντελεστή. Η στήλη αυτή περιέχει την τιμή του  $1-\alpha$ , όπου απορρίπτεται η μηδενικότητα του συντελεστή. Όπως προκύπτει από τις τιμές του Πίνακα 33, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή για τον εκάστοτε συντελεστή είναι μικρότερη του 5% ( $1-\alpha$ ). Συνεπώς στις περισσότερες των περιπτώσεων οι συντελεστές των παραγόντων θεωρούνται στατιστικά σημαντικοί. Αναλυτικά ανά παράγοντα οι περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης αποδοχής της μη σημαντικότητας του συντελεστή αυτών, παρουσιάζονται στον Πίνακα 36.

<b>Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής</b>			
<i>Πορτογαλική αγορά [11/1992-03/2013]</i>			
$\alpha=5\%$			
$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
	vw_1.B_3.N vw_1.B_3.L		ew_1.B_3.N ew_1.S_2.H ew_1.B_2.L vw_1.S_2.H ew_1.S_3.N vw_1.B_2.N vw_1.S_2.N ew_1.S_2.N vw_1.S_3.N vw_1.B_2.L vw_1.B_3.N ew_1.B_2.N ew_1.S_2.L

Πίνακας 36

Στον Πίνακα 37 παρουσιάζονται ανά παράγοντα ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο συντελεστής του εκάστοτε παράγοντα θεωρείται στατιστικά μη σημαντικός (μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<i>Πορτογαλική αγορά [11/1992-03/2013]</i>				
<b>#Portfolio P-value &gt; <math>\alpha</math></b>				
<b>Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<b>Επίπεδο απόρριψης <math>1-\alpha</math></b>	$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
2.5%	0	2	1	13
5.0%	0	2	0	13
10.0%	0	2	0	10

Πίνακας 37



## Ισπανική αγορά

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην περίπτωση του ισπανικού χρηματιστηρίου είναι για την περίοδο από τον Νοέμβριο του 1990 έως και τον Οκτώβριο του 2012.

## Εξαρτημένες μεταβλητές

Στον Πίνακα 38 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή των χαρτοφυλακίων μίμησης για την περίοδο ελέγχου.

Χαρακτηριστικά δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών				
<i>Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου 11/1990-10/2012</i>				
Χαρτοφυλάκιο	Μέσος αριθμός εταιρειών	Μέση απόδοση	Μέση κεφαλαιοποίηση	Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
vw_1.S_2.H	45	0.8643	172.1288	3.0223
vw_1.S_2.N	41	0.6668	161.7462	0.7573
vw_1.S_2.L	19	0.4519	183.5682	0.3402
vw_1.B_2.H	18	1.1405	1757.8220	1.3033
vw_1.B_2.N	43	0.9697	4475.1326	0.7030
vw_1.B_2.L	44	0.7806	13175.6250	0.3100
ew_1.S_2.H	45	1.0602	172.1288	3.0223
ew_1.S_2.N	41	0.6691	161.7462	0.7573
ew_1.S_2.L	19	0.5714	183.5682	0.3402
ew_1.B_2.H	18	0.8772	1757.8220	1.3033
ew_1.B_2.N	43	0.8374	4475.1326	0.7030
ew_1.B_2.L	44	0.5091	13175.6250	0.3100
vw_1.B_3.L	23	0.6012	6384.5568	Μη διαθέσιμα
vw_1.B_3.N	43	0.8332	8814.1705	
vw_1.B_3.W	34	0.8899	8055.7879	
vw_1.S_3.L	36	0.1164	138.0303	
vw_1.S_3.N	37	0.6198	165.7803	
vw_1.S_3.W	27	1.4553	174.2424	
ew_1.B_3.L	23	0.3059	6384.5568	
ew_1.B_3.N	43	0.7601	8814.1705	
ew_1.B_3.W	34	1.1558	8055.7879	
ew_1.S_3.L	36	0.1917	138.0303	
ew_1.S_3.N	37	0.5950	165.7803	
ew_1.S_3.W	27	1.5234	174.2424	

Πίνακας 38

Τα μεγέθη που εμφανίζονται στον Πίνακα 38 είναι τα εξής:

- Μέσος αριθμός εταιριών:  
Το μέσο μηνιαίο πλήθος εταιρειών στο χαρτοφυλάκιο.
- Μέση απόδοση:  
Η μέση μηνιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου πριν την αφαίρεση της απόδοσης μηδενικού ρίσκου.

- Μέση κεφαλαιοποίηση:  
Η μέση μηνιαία κεφαλαιοποίηση του χαρτοφυλακίου.
- Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ:  
Η μέση μηνιαία τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Στην περίπτωση των χαρτοφυλακίων που κατασκευάστηκαν από τον συνδυασμό κεφαλαιοποίησης και πρότερης απόδοσης, η τιμή του δείκτη αυτού δεν ήταν διαθέσιμη.

Στην συνέχεια παρατίθεται η επίδραση του κάθε παράγοντα στην απόδοση. Η επίδραση του παράγοντα εξετάζεται συγκριτικά μεταξύ χαρτοφυλακίων μίμησης όπου ο δεύτερος παράγοντας και η μεθοδολογία υπολογισμού της μέσης απόδοσης (vw ή ew) παραμένουν ίδια.

- Σύγκριση δείκτη ΛΑ/ΧΑ, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ) > Απόδοση(μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ)
- Σύγκριση πρότερης απόδοσης, σταθερή κεφαλαιοποίηση  
Για όλα τα χαρτοφυλάκια:  
Απόδοση(πρότερη υψηλή απόδοση) > Απόδοση(πρότερη χαμηλή απόδοση)
- Σύγκριση κεφαλαιοποίησης, σταθερός δείκτης ΛΑ/ΧΑ ή πρότερη απόδοση.  
Στην περίπτωση αυτή δεν ισχύει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία στην απόδοση σε σχέση με την κεφαλαιοποίηση καθώς παρατηρούνται και οι δύο ανισότητες ανά περίπτωση:  
Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση)  
Απόδοση(υψηλή κεφαλαιοποίηση) > Απόδοση(χαμηλή κεφαλαιοποίηση)

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει μια αρχική ένδειξη θετικής συσχέτισης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ και την πρότερη απόδοση, η οποία συμβαδίζει με αποτελέσματα προηγούμενων μελετών. Για την περίπτωση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση δεν μπορούν να εξαχθούν κάποια αρχικά συμπεράσματα καθώς δεν παρουσιάζει κάποια συγκεκριμένη μονοτονία.

Στον Πίνακα 39 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των εξαρτημένων μεταβλητών δηλαδή της απόδοσης των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Ο αριθμός παρατηρήσεων αντιστοιχεί στους μήνες του χρονικού διαστήματος ελέγχου, το οποίο είναι από τον Νοέμβριο του 1990 έως και το Οκτώβριο του 2012.

Στατιστικά μεγέθη δείγματος εξαρτημένων μεταβλητών											
Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]											
Αριθμός παρατηρήσεων		264									
Εξεταζόμενο μέγεθος		Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου: $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_F$									
Χαρτοφυλάκιο	Μέγιστη τιμή	Ελάχιστη τιμή	Μέση τιμή	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	Λοξότητα	Κύρτωση	Sum	Sum Sq deviations	Jarque Bera	Probability
vw_1.S_2.H	11.6100	-21.0200	0.6706	0.9300	4.1811	-0.4989	2.7167	177.0300	4597.7000	11.6536	0.2947%
vw_1.S_2.N	13.2300	-20.2400	0.4730	0.8200	4.8749	-0.6374	1.7141	124.8800	6250.1750	35.5175	0.0000%
vw_1.S_2.L	14.5400	-22.5700	0.2581	0.3200	5.6387	-0.5434	1.6322	68.1400	8361.9403	33.0629	0.0000%
vw_1.B_2.H	25.9000	-25.2100	0.9467	1.0700	5.6585	-0.5213	3.9179	249.9400	8420.7774	20.9019	0.0029%
vw_1.B_2.N	22.6800	-21.8700	0.7760	1.5700	5.8450	-0.4517	2.0089	204.8600	8985.0579	19.4804	0.0059%
vw_1.B_2.L	15.6000	-17.2500	0.5869	1.1750	4.5583	-0.4313	1.3851	154.9300	5464.6293	36.3126	0.0000%
ew_1.S_2.H	16.4300	-18.9800	0.8664	0.6800	4.3299	0.0731	2.2365	228.7300	4930.7515	6.5462	3.7889%
ew_1.S_2.N	14.4100	-17.3700	0.4753	0.7050	4.2655	-0.4602	1.4381	125.4800	4785.0974	35.6079	0.0000%
ew_1.S_2.L	23.5500	-22.0200	0.3777	0.5500	5.5529	-0.1826	1.9496	99.7000	8109.4011	13.3968	0.1233%
ew_1.B_2.H	12.3500	-19.6600	0.6834	1.1050	4.6388	-0.6525	2.1010	180.4300	5659.2470	27.2063	0.0001%
ew_1.B_2.N	16.5500	-18.9000	0.6437	0.9000	4.7173	-0.5762	2.3367	169.9300	5852.4197	19.1541	0.0069%
ew_1.B_2.L	18.3900	-20.2600	0.3153	0.8250	5.3072	-0.6040	2.2984	83.2400	7407.8656	21.1405	0.0026%
vw_1.B_3.L	41.9300	-32.6800	0.4074	0.5850	7.5338	0.2467	5.8973	107.5600	14927.2096	93.5757	0.0000%
vw_1.B_3.N	17.7600	-13.3000	0.6395	1.1350	4.5592	-0.1175	1.0265	168.8200	5466.7837	42.7914	0.0000%
vw_1.B_3.W	17.7700	-23.5900	0.6961	1.0750	4.9304	-0.8024	3.4279	183.7800	6393.1877	29.8810	0.0000%
vw_1.S_3.L	22.2300	-29.7500	-0.0773	0.3600	6.5452	-0.2813	3.1222	-20.4100	11266.8396	3.5911	16.6033%
vw_1.S_3.N	11.9700	-20.1600	0.4261	0.8000	4.1103	-0.8923	3.1670	112.4900	4443.2993	34.8037	0.0000%
vw_1.S_3.W	17.0200	-12.8200	1.2616	1.1900	4.4103	-0.0031	1.3060	333.0600	5115.6007	31.0871	0.0000%
ew_1.B_3.L	36.0300	-27.5400	0.1122	0.3400	6.5082	0.0856	5.5655	29.6200	11139.8965	71.6229	0.0000%
ew_1.B_3.N	15.6900	-18.5100	0.5663	1.1250	4.5342	-0.7045	2.6639	149.5100	5406.9947	22.7311	0.0012%
ew_1.B_3.W	16.2900	-21.5200	0.9620	1.3550	4.8050	-0.4755	2.4879	253.9700	6072.0748	12.6390	0.1801%
ew_1.S_3.L	26.5100	-27.5100	-0.0020	-0.0600	6.2670	0.1765	3.1058	-0.5400	10329.3445	1.4715	47.9145%
ew_1.S_3.N	10.5400	-17.8700	0.4012	0.5100	3.6685	-0.7389	2.8750	105.9200	3539.3488	23.8268	0.0007%
ew_1.S_3.W	28.3300	-11.9800	1.3297	1.3600	4.6185	0.7789	4.4169	351.0300	5609.9077	48.0345	0.0000%

Πίνακας 39

Από τον Πίνακα 39 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Στις περισσότερες περιπτώσεις η υπερβάλλουσα απόδοση των χαρτοφυλακίων του δεν μπορεί στατιστικά να θεωρηθεί ότι ακολουθεί κανονική κατανομή. Το συμπέρασμα προκύπτει από την τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera και της πιθανότητας που αντιστοιχεί σε αυτό (κατανομής  $\chi^2$  με δύο βαθμούς ελευθερίας). Θεωρώντας ως το ανώτερο ποσοστιαίο σημείου ασφαλούς αποδοχής αυτό με πιθανότητα 95%, από τον Πίνακα 39 προκύπτει ότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η τιμή Jarque Bera δεν είναι μικρότερη του σημείου αυτού. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από την υπολογιζόμενη πιθανότητα απόρριψης όπου στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι μεγαλύτερη του 5%. Εξάιρεση του προηγούμενου αποτελούν τα χαρτοφυλάκια vw\_1.S\_3.L και ew\_1.S\_3.L, όπου στατιστικά μπορεί να θεωρηθεί ότι ακολουθούν κανονική κατανομή.

## Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις τεσσάρων χαρτοφυλακίων:

- $R_M - R_f$ : Υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς έναντι της απόδοσης χωρίς ρίσκο
- SMB: Υπερβάλλουσα απόδοση μικρής έναντι μεγάλης κεφαλαιοποίησης
- HML: Υπερβάλλουσα απόδοση μεγάλης έναντι μικρής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ
- WML: Υπερβάλλουσα απόδοση υψηλών έναντι χαμηλών πρότερων αποδόσεων

Στον Πίνακα 40 παρουσιάζονται τα βασικά στατιστικά μεγέθη των ανεξάρτητων μεταβλητών του δείγματος

Στατιστικά μεγέθη δείγματος ανεξάρτητων μεταβλητών					
Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]					
Αριθμός παρατηρήσεων		264			
		Χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών			
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML	
Μέση τιμή	0.6297	-0.3030	0.3857	0.8139	
Διάμεσος	1.3050	-0.2450	0.4100	1.2150	
Μέγιστη τιμή	15.3000	13.7600	10.3900	19.0000	
Ελάχιστη τιμή	-17.8700	-10.7800	-9.0000	-25.4900	
Τυπική απόκλιση	4.7040	2.9939	2.8523	5.1697	
Λοξότητα	-0.4770	0.1671	0.1895	-0.9347	
Κύρτωση	1.4457	1.9850	0.9126	5.7763	
Jarque Bera	36.0323	12.3697	48.7582	121.3570	
Probability	0.0000%	0.2060%	0.0000%	0.0000%	
Sum	166.2500	-79.9800	101.8300	214.8600	
Sum Sq deviations	5819.6101	2357.3829	2139.7417	7028.9135	

Πίνακας 40

Από τον Πίνακα 40 παρατηρείται ότι καμία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Και για τις τέσσερις μεταβλητές η τιμή του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera είναι μεγαλύτερη του ποσοστιαίου 95% κατανομής  $\chi^2$  2 βαθμών ελευθερίας. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει εξετάζοντας την τιμή της πιθανότητας απόρριψης του ποσοστιαίου σημείου Jarque Bera. Σε όλες τις περιπτώσεις προκύπτει περίπου 0% που είναι εξαιρετικά μικρότερο του 5%. Επομένως σε κάθε περίπτωση μπορεί να θεωρηθεί με ασφάλεια ότι και οι τέσσερις ανεξάρτητες μεταβλητές δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

Από τις μέσες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών, παρατηρούμε τα εξής για κάθε μια.

- $R_M - R_f$   
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου  $R_M - R_f$  είναι θετική. Δηλαδή η μέση υπερβάλλουσα απόδοση αγοράς προκύπτει θετική για την εξεταζόμενη περίοδο.

- **SMB**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου SMB είναι αρνητική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης είναι μικρότερη της μέσης απόδοσης μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης για την εξεταζόμενη περίοδο.
- **HML**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου HML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών μεγάλου δείκτη ΛΑ/ΧΑ είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών μικρού δείκτη ΛΑ/ΧΑ για την εξεταζόμενη περίοδο.
- **WML**  
Η μέση τιμή του χαρτοφυλακίου WML είναι θετική. Δηλαδή η μέση απόδοση μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων είναι μεγαλύτερη της μέσης απόδοσης μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων για την εξεταζόμενη περίοδο.

Στον Πίνακα 41 παρουσιάζεται η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών.

<b>Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών</b>				
<i>Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]</i>				
Αριθμός παρατηρήσεων	204			
	$R_M - R_f$	SMB	HML	WML
$R_M - R_f$	1.00000			
SMB	-0.43184	1.00000		
HML	-0.24702	-0.02848	1.00000	
WML	-0.41821	0.13246	-0.07972	1.00000

Πίνακας 41

Από τα στοιχεία του Πίνακα 41 παρατηρείται μέση, μικρή και μηδενική συσχέτιση μεταξύ των ερμηνευτικών μεταβλητών. Αναλυτικά για την συσχέτιση των ερμηνευτικών μεταβλητών:

- **Μέση συσχέτιση**  
Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / \text{SMB}$  και  $R_M - R_f / \text{WML}$  παρουσιάζουν μέση συσχέτιση η οποία όμως δεν θεωρείται ισχυρή. Επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας δεν θεωρείται πιθανή.
- **Μικρή συσχέτιση**  
Το ζεύγος ερμηνευτικών μεταβλητών  $R_M - R_f / \text{HML}$  παρουσιάζει μικρή συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά πολύ μικρής πιθανότητας.

- Μηδενική συσχέτιση

Τα ζεύγη ερμηνευτικών μεταβλητών SMB/HML , SMB/WML και HML/WML παρουσιάζουν μηδενική συσχέτιση και επομένως η περίπτωση πολυσυγγραμμικότητας θεωρείται στατιστικά απίθανη.

Για όλες τις περιπτώσεις η πιθανότητα πολυσυγγραμμικότητας δεν είναι στατιστικά ισχυρή, επομένως μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα.

## Αποτελέσματα παλινδρόμησης

Στον Πίνακα 42 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης για κάθε χαρτοφυλάκιο ελέγχου.

Παλινδρόμηση $R_{\text{PORTFOLIO}} - R_f = a_0 + a_1 (R_m - R_f) + a_2 (\text{SMB}) + a_3 (\text{HML}) + a_4 (\text{WML})$																	
Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]																	
Αριθμός παρατηρήσεων		264															
Χαρτοφυλάκιο	$R^2$	Σταθερός όρος				Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών											
		$a_0$	t Stat	P-value	$R_m - R_f$			SMB			HML			WML			
					$a_1$	t Stat	P-value	$a_2$	t Stat	P-value	$a_3$	t Stat	P-value	$a_4$	t Stat	P-value	
vw_1.S_2.H	0.9535	0.0521	0.8843	37.734%	0.9739	63.6793	0.000%	0.9465	45.1944	0.000%	0.7149	34.2363	0.000%	0.0199	1.6328	10.372%	
vw_1.S_2.N	0.8681	-0.0396	-0.3425	73.222%	1.0821	36.0552	0.000%	1.0956	26.6587	0.000%	0.4508	11.0023	0.000%	-0.0133	-0.5555	57.904%	
vw_1.S_2.L	0.8467	0.0577	0.4002	68.932%	1.1031	29.4727	0.000%	1.2101	23.6095	0.000%	-0.0570	-1.1160	26.545%	-0.1298	-4.3614	0.002%	
vw_1.B_2.H	0.8396	0.0122	0.0822	93.452%	1.0717	27.8955	0.000%	0.2468	4.6917	0.000%	1.0761	20.5149	0.000%	-0.0990	-3.2412	0.135%	
vw_1.B_2.N	0.8613	0.0517	0.3639	71.619%	1.1447	31.0224	0.000%	0.0216	0.4282	66.886%	0.1839	3.6504	0.032%	-0.0750	-2.5539	1.123%	
vw_1.B_2.L	0.9666	0.0054	0.0999	92.047%	0.9426	66.7338	0.000%	-0.0165	-0.8547	39.353%	-0.1515	-7.8576	0.000%	0.0507	4.5161	0.001%	
ew_1.S_2.H	0.8585	0.2797	2.6301	0.905%	0.9598	34.7553	0.000%	0.9777	25.8534	0.000%	0.6637	17.6025	0.000%	0.0275	1.2541	21.094%	
ew_1.S_2.N	0.8170	0.0441	0.3704	71.136%	0.9098	29.4060	0.000%	0.9588	22.6312	0.000%	0.4200	9.9418	0.000%	-0.0163	-0.6642	50.716%	
ew_1.S_2.L	0.7915	0.0707	0.4270	66.975%	1.1010	25.6090	0.000%	1.2485	21.2064	0.000%	0.1114	1.8976	5.886%	-0.0628	-1.8367	6.739%	
ew_1.B_2.H	0.8116	0.0061	0.0463	96.310%	0.9728	28.4982	0.000%	0.5426	11.6075	0.000%	0.7032	15.0869	0.000%	-0.0517	-1.9045	5.796%	
ew_1.B_2.N	0.8875	0.0054	0.0521	95.847%	1.0803	40.2815	0.000%	0.5579	15.1902	0.000%	0.3381	9.2342	0.000%	-0.0042	-0.1985	84.283%	
ew_1.B_2.L	0.8758	-0.2155	-1.7643	7.886%	1.1369	35.8518	0.000%	0.6131	14.1203	0.000%	0.2299	5.3104	0.000%	-0.1082	-4.2921	0.003%	
vw_1.B_3.L	0.8950	0.2926	1.8359	6.752%	1.0433	25.2120	0.000%	0.1307	2.3071	2.184%	0.2287	4.0475	0.007%	-0.7258	-22.0538	0.000%	
vw_1.B_3.N	0.8006	0.0643	0.4840	62.877%	0.8925	25.8574	0.000%	0.0571	1.2080	22.814%	0.0996	2.1142	3.546%	-0.0099	-0.3592	71.974%	
vw_1.B_3.W	0.8420	-0.4153	-3.2460	0.132%	1.1406	34.3314	0.000%	0.2023	4.4473	0.001%	0.1665	3.6710	0.029%	0.4795	18.1462	0.000%	
vw_1.S_3.L	0.8823	-0.2192	-1.4952	13.607%	1.1291	29.6645	0.000%	1.0718	20.5644	0.000%	0.4007	7.7105	0.000%	-0.4903	-16.1954	0.000%	
vw_1.S_3.N	0.8676	-0.0366	-0.3749	70.804%	0.9212	36.3222	0.000%	0.9374	26.9931	0.000%	0.4135	11.9428	0.000%	0.0087	0.4327	66.559%	
vw_1.S_3.W	0.7846	0.4884	3.6551	0.031%	1.0317	29.7320	0.000%	1.0000	21.0453	0.000%	0.4630	9.7717	0.000%	0.3045	11.0327	0.000%	
ew_1.B_3.L	0.8701	-0.1902	-1.2416	21.551%	1.1042	27.7619	0.000%	0.5637	10.3488	0.000%	0.4419	8.1374	0.000%	-0.4825	-15.2522	0.000%	
ew_1.B_3.N	0.8907	-0.0395	-0.4031	68.723%	1.0302	40.5301	0.000%	0.5411	15.5453	0.000%	0.3680	10.6032	0.000%	-0.0258	-1.2769	20.279%	
ew_1.B_3.W	0.8125	-0.0432	-0.3183	75.051%	1.1860	33.6194	0.000%	0.7111	14.7210	0.000%	0.4083	8.4777	0.000%	0.3887	13.8535	0.000%	
ew_1.S_3.L	0.8556	-0.1339	-0.8615	38.976%	1.0683	26.4641	0.000%	1.0565	19.1129	0.000%	0.3886	7.0499	0.000%	-0.4554	-14.1853	0.000%	
ew_1.S_3.N	0.8545	-0.0180	-0.1965	84.434%	0.8163	34.4115	0.000%	0.8175	25.1652	0.000%	0.3871	11.9521	0.000%	0.0042	0.2239	82.304%	
ew_1.S_3.W	0.7271	0.6031	3.8284	0.016%	1.0070	24.6195	0.000%	1.1070	19.7635	0.000%	0.5166	9.2498	0.000%	0.2808	8.6317	0.000%	

Πίνακας 42

Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου παλινδρόμησης.

### 1. Συντελεστής συσχέτισης $R^2$

Στις περισσότερες περιπτώσεις ο συντελεστής συσχέτισης δείχνει μια ικανοποιητική έως ισχυρή συσχέτιση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων μίμησης με τα χαρτοφυλάκια ανεξάρτητων μεταβλητών. Δηλαδή οι παράγοντες που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη, ερμηνεύουν ικανοποιητικά τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μίμησης. Ο μέσος συντελεστής συσχέτισης προκύπτει 0.8525 με 14 χαρτοφυλάκια μίμησης να έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτόν. Λαμβάνοντας ως τιμή ισχυρής συσχέτισης  $R^2 = 0.75$ , παρατηρείται ότι 23 χαρτοφυλάκια μίμησης έχουν μεγαλύτερη τιμή από αυτήν. Αναλυτικά τα αποτελέσματα ακολουθούν στον Πίνακα 43:

<b>Συντελεστής συσχέτισης <math>R^2</math></b>		
<i>Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]</i>		
<b>Μέγεθος</b>	<b>Τιμή <math>R^2</math></b>	<b>#Portfolio &gt; Τιμή <math>R^2</math></b>
Μέση τιμή	0.8525	14
Διάμεσος	0.8571	12
Ισχυρή συσχέτιση	0.75	23

Πίνακας 43

### 2. Σταθερός όρος

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων ο σταθερός όρος είναι στατιστικά μη σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του σταθερού όρου. Η στήλη αυτή περιέχει την πιθανότητα 1- $\alpha$  απόρριψης της μηδενικότητας του σταθερού όρου. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 42, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή της στήλης αυτής είναι μεγαλύτερη του 5% (1- $\alpha$ ) και συνεπώς γίνεται αποδεκτή η μηδενικότητα του σταθερού όρου. Η μηδενικότητα του σταθερού όρου για  $\alpha = 95\%$  στατιστικά απορρίπτεται για τα χαρτοφυλάκια μίμησης  $ew\_1.S\_3.W$ ,  $vw\_1.S\_3.W$ ,  $vw\_1.B\_3.W$ , και  $ew\_1.S\_2.H$ . Η πιθανότητα απόρριψης (στήλη P-value) για τα εν λόγω χαρτοφυλάκια είναι μικρότερη του 5%. Στον Πίνακα 44 παρουσιάζεται ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο σταθερός όρος θεωρείται στατιστικά σημαντικός (μη μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Σημαντικότητα σταθερού όρου</b>	
<i>Ισπανική αγορά: μηνιαία στοιχεία περιόδου [11/1990-10/2012]</i>	
<b>Επίπεδο απόρριψης 1-<math>\alpha</math></b>	<b>#Portfolio P-value &lt; 1- <math>\alpha</math></b>
2.5%	4
5.0%	4
10.0%	6

Πίνακας 44



## 3. Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών

Στην πλειονότητα των αποτελεσμάτων οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντικοί σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha = 95\%$ . Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την τιμή της στήλης P-value του εκάστοτε συντελεστή. Η στήλη αυτή περιέχει την τιμή του  $1-\alpha$ , όπου απορρίπτεται η μηδενικότητα του συντελεστή. Όπως προκύπτει από τις τιμές του Πίνακα 42, στις περισσότερες περιπτώσεις η τιμή για τον εκάστοτε συντελεστή είναι μικρότερη του 5% ( $1-\alpha$ ). Συνεπώς στις περισσότερες των περιπτώσεων οι συντελεστές των παραγόντων θεωρούνται στατιστικά σημαντικοί. Αναλυτικά ανά παράγοντα οι περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης αποδοχής της μη σημαντικότητας του συντελεστή αυτών, παρουσιάζονται στον Πίνακα 45.

<b>Χαρτοφυλάκια με μηδενική τιμή συντελεστή εξαρτημένης μεταβλητής</b>			
<i>Ισπανική αγορά [11/1990-10/2012]</i>			
$\alpha=5\%$			
$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
	vw_1.B_2.N vw_1.B_2.L vw_1.B_3.N	vw_1.S_2.L ew_1.S_2.L	ew_1.B_2.N ew_1.S_3.N vw_1.B_3.N vw_1.S_3.N vw_1.S_2.N ew_1.S_2.N ew_1.S_2.H ew_1.B_3.N vw_1.S_2.H ew_1.S_2.L ew_1.B_2.H

Πίνακας 45

Στον Πίνακα 46 παρουσιάζονται ανά παράγοντα ο αριθμός χαρτοφυλακίων όπου ο συντελεστής του εκάστοτε παράγοντα θεωρείται στατιστικά μη σημαντικός (μηδενικός) για διάφορα επίπεδα απόρριψης μηδενικότητας.

<b>Μη σημαντικότητα συντελεστή ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<i>Ισπανική αγορά [11/1990-10/2012]</i>				
<b>#Portfolio P-value &gt; <math>\alpha</math></b>				
<b>Συντελεστές ερμηνευτικών μεταβλητών</b>				
<b>Επίπεδο απόρριψης <math>1-\alpha</math></b>	$R_m - R_f$	<b>SMB</b>	<b>HML</b>	<b>WML</b>
2.5%	0	3	3	11
5.0%	0	3	2	11
10.0%	0	3	1	9

Πίνακας 46

### ***Ανακεφαλαίωση***

Στην ενότητα αυτή παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα της εφαρμογής της μεθόδου παλινδρόμησης για τις τέσσερις αγορές ελέγχου. Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων καθώς και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτά.

## Κεφάλαιο 5: Αξιολόγηση αποτελεσμάτων και συμπεράσματα

### *Εισαγωγή*

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και η παρουσίαση των συμπερασμάτων. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων παρουσιάζεται σε τρία επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο το μοντέλο αξιολογείται ως προς την ισχύ του. Η ισχύς του μοντέλου καθορίζεται από την στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών που το απαρτίζουν (συντελεστές παραγόντων ελέγχου) καθώς και από αυτή του σταθερού όρου. Σε δεύτερο επίπεδο αξιολογείται η ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου. Η ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου καθορίζεται από την συνεισφορά των παραγόντων ελέγχου στην απόδοση των εξεταζόμενων χαρτοφυλακίων. Η τιμή δηλαδή που λαμβάνει ο κάθε συντελεστής του μοντέλου. Προκειμένου να προκύψει η ποιοτική συνεισφορά του κάθε συντελεστή, εκτός του συντελεστή αγοράς, οι τιμές των συντελεστών συγκρίνονται μεταξύ τους για χαρτοφυλάκια μίμησης όπου μεταβάλλεται μόνο ένας παράγοντας μίμησης. Η σημαντικότητα του μοντέλου και η αξιολόγηση των συντελεστών, οδηγούν στην εξαγωγή συμπερασμάτων αφενός για την ισχύ του μοντέλου και αφετέρου για τον τρόπο επηρεασμού καθενός από τους τρεις παράγοντες στην απόδοση των μετοχών. Σε ένα τρίτο επίπεδο και χρησιμοποιώντας τα συμπεράσματα της κάθε αγοράς γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των τεσσάρων διαφορετικών αγορών, τόσο σε επίπεδο ισχύος του μοντέλου όσο και στην συνεισφορά των παραγόντων στην απόδοση των μετοχών.

Στον Πίνακα 47 παρουσιάζονται οι συντομογραφίες που χρησιμοποιούνται στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Στον Πίνακα 48 παρουσιάζεται η αναμενόμενη μονοτονία των συντελεστών των προς εξέταση παραγόντων, για χαρτοφυλάκια μίμησης-ελέγχου όπου μόνο ένας παράγοντας διαφοροποιείται. Στην Εξίσωση 18 παρουσιάζεται η εξίσωση του μοντέλου παλινδρόμησης.

<b>Συντομογραφίες</b>		
<i>Εξαρτημένες μεταβλητές</i>		
<b>Συντομογραφία χαρτοφυλακίου</b>	<b>Παράγοντας ελέγχου</b>	<b>Χαρακτηριστικά παράγοντα</b>
1.S	Κεφαλαιοποίηση	Υψηλή κεφαλαιοποίηση
1.B		Χαμηλή κεφαλαιοποίηση
2.H	Τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ	Υψηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
2.N		Μέση τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
2.L		Χαμηλή τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ
3.W	Πρότερες αποδόσεις	Υψηλές πρότερες αποδόσεις
3.N		Μέσες πρότερες αποδόσεις
3.L		Μικρές πρότερες αποδόσεις
<i>Μεθοδολογία υπολογισμού εξαρτημένων μεταβλητών</i>		
<b>Συντομογραφία χαρτοφυλακίου</b>	<b>Μεθοδολογία υπολογισμού απόδοσης</b>	
vw	Μέση απόδοση μετοχών σταθμισμένη ως προς την κεφαλαιοποίηση των μετοχών που συμμετέχουν (value weighted)	
ew	Μέση απόδοση χαρτοφυλακίου απλού μέσου όρου των μετοχών που συμμετέχουν (equal weighted)	
<i>Ανεξάρτητες μεταβλητές</i>		
<b>Συντομογραφία χαρτοφυλακίου</b>	<b>Απόδοση χαρτοφυλακίου</b>	
$R_M - R_f$	Απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς μείον την απόδοση μηδενικού ρίσκου	
SMB	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλής κεφαλαιοποίησης μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλής κεφαλαιοποίησης	
HML	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλής τιμής ΛΑ/ΧΑ μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλής τιμής δείκτη ΛΑ/ΧΑ	
WML	Απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών υψηλών πρότερων αποδόσεων μείον την απόδοση χαρτοφυλακίου μετοχών χαμηλών πρότερων αποδόσεων	

Πίνακας 47

Αναμενόμενη μονοτονία συντελεστών ανεξάρτητων μεταβλητών		
Χαρτοφυλάκιο ελέγχου	Συντελεστής	Μονοτονία
1. (vw ή ew)_1.S_2.H	$\alpha_2$	1. > 4.
2. (vw ή ew)_1.S_2.N		2. > 5.
3. (vw ή ew)_1.S_2.L		3. > 6.
4. (vw ή ew)_1.B_2.H	$\alpha_3$	1. > 2. > 3.
5. (vw ή ew)_1.B_2.N		4. > 5. > 6.
6. (vw ή ew)_1.B_2.L		
7. (vw ή ew)_1.S_3.W	$\alpha_2$	7. > 10.
8. (vw ή ew)_1.S_3.N		8. > 11.
9. (vw ή ew)_1.S_3.L		9. > 12.
10. (vw ή ew)_1.B_3.W	$\alpha_4$	7. > 8. > 9.
11. (vw ή ew)_1.B_3.N		10. > 11. > 12.
12. (vw ή ew)_1.B_3.L		

Πίνακας 48

$$R_p - R_f = a_0 + a_1(R_M - R_f) + a_2SMB + a_3HML + a_4WML$$

- Εξαρτημένη μεταβλητή παλινδρόμησης:

Υπερβάλλουσα απόδοση χαρτοφυλακίου  $R_p - R_f$

Μοντέλο

- $a_0$  ο σταθερός όρος
- Ανεξάρτητες μεταβλητές παλινδρόμησης:

Εξίσωση 18

παλινδρόμησης

$R_M - R_f$ , SMB, HML και WML

- Συντελεστές ανεξάρτητων μεταβλητών παλινδρόμησης:

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  και  $\alpha_4$

### Αξιολόγηση και συμπεράσματα ανά αγορά

Στις επόμενες τέσσερις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζεται η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα που προκύπτουν ανά αγορά.

## Ισχύς μοντέλου

Η αξιολόγηση της ισχύος του μοντέλου παρουσιάζεται ανά αγορά. Για κάθε αγορά παραθέτονται τα χαρτοφυλάκια μίμησης όπου η ισχύς του μοντέλου είναι στατιστικά μη ισχυρή. Στατιστικά μη ισχυρό το μοντέλο θεωρείται όταν η στατιστική σημαντικότητα, για επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha = 95\%$ , ενός συντελεστή των ανεξάρτητων μεταβλητών ή η στατιστική σημαντικότητα του σταθερού όρου έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση του μοντέλου. Στον πίνακα παρουσίασης ανά αγορά, για κάθε χαρτοφυλάκιο μίμησης όπου το μοντέλο θεωρείται στατιστικά μη ισχυρό, παρατίθεται η P-value (πιθανότητα απόρριψης μηδενικότητας) του αντίστοιχου συντελεστή ή σταθερού όρου όπου η σημαντικότητα είναι αντίθετη με τον ισχυρισμό του μοντέλου. Αναλυτικά:

- Στήλη: Σταθερός όρος  
Παρατίθεται η τιμή P-value του σταθερού όρου όταν αυτός θεωρείται στατιστικά σημαντικός (υπόθεση μηδενικότητας), όταν δηλαδή η τιμή P-value  $\leq 5\%$ .
- Στήλες: SMB - HML - WML  
Παρατίθεται η τιμή P-value του συντελεστή SMB ή HML ή WML όταν αυτός θεωρείται στατιστικά μη σημαντικός (υπόθεση μηδενικότητας), όταν δηλαδή η τιμή P-value  $\geq 5\%$ .
- # συντελεστών:  
Το πλήθος ανά χαρτοφυλάκιο του σταθερού όρου και των συντελεστών ανεξάρτητων μεταβλητών, όπου είτε ο σταθερός όρος θεωρείται στατιστικά σημαντικός είτε οι συντελεστές θεωρούνται στατιστικά μη σημαντικοί.

Από τον πίνακα παρουσίασης απουσιάζει ο παράγοντας ελέγχου αγορά  $R_m - R_f$ , διότι για κάθε αγορά ο συντελεστής αυτός προκύπτει στατιστικά σημαντικός.

**Ελληνική αγορά (04/1996 έως 03/2013)**

Ο Πίνακας 49 παρουσιάζει τις περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης όπου η ισχύς του μοντέλου προκύπτει στατιστικά μη ισχυρή για την περίπτωση της ελληνικής αγοράς.

<b>Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου</b>					
<i>Ελληνική αγορά [04/1996-03/2013]</i>					
<b><math>\alpha=5\%</math></b>					
Χαρτοφυλάκιο	P-value % συντελεστών				# συντελεστών
	Σταθερός όρος $a_0$	SMB $a_2$	HML $a_3$	WML $a_4$	
vw_1.S_2.N				37.637%	1
vw_1.S_2.L				41.193%	1
vw_1.B_2.H		54.127%		76.207%	2
vw_1.B_2.N	1.893%	7.181%			2
ew_1.S_2.H	1.146%			77.416%	2
ew_1.S_2.L	0.654%			66.049%	2
ew_1.B_2.H				10.352%	1
ew_1.B_2.N				58.930%	1
ew_1.B_2.L			19.073%		1
vw_1.B_3.L		28.682%	8.717%		2
vw_1.B_3.N		44.303%		9.401%	2
vw_1.B_3.W			33.019%		1
vw_1.S_3.L			75.719%		1
vw_1.S_3.N				41.220%	1
vw_1.S_3.W			43.839%		1
ew_1.B_3.L	2.803%				1
ew_1.B_3.N				83.330%	1
ew_1.B_3.W	0.522%		21.486%		2
ew_1.S_3.L	1.054%		83.788%		2
ew_1.S_3.N				46.078%	1
ew_1.S_3.W			45.803%		1

Πίνακας 49

Αναλυτικά για την στήλη # συντελεστών:

- 2 συντελεστές αντίθετοι με το μοντέλο: 8 περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης.
- 1 συντελεστής αντίθετος με το μοντέλο: 13 περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης.

Από τον Πίνακα 49 προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει στατιστικά μέση σημαντικότητα για την περίπτωση του Ελληνικού χρηματιστηρίου, ειδικότερα για τις περιπτώσεις των 8 χαρτοφυλακίων όπου δύο συντελεστές δεν έχουν την αναμενόμενη σημαντικότητα. Κατά συνέπεια η ισχύς του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων για την περίπτωση της ελληνικής αγοράς θεωρείται μέση.

**Ιταλική αγορά (12/1988 έως 03/2013)**

Ο Πίνακας 50 παρουσιάζει τις περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης όπου η ισχύς του μοντέλου προκύπτει στατιστικά μη ισχυρή για την περίπτωση της ιταλικής αγοράς.

<b>Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου</b>					
<i>Ιταλική αγορά [12/1988-03/2013]</i>					
<b><math>\alpha=5\%</math></b>					
	P-value % συντελεστών				
Χαρτοφυλάκιο	Σταθερός όρος $a_0$	SMB $a_2$	HML $a_3$	WML $a_4$	# συντελεστών
vw_1.S_2.N				61.404%	1
vw_1.B_2.H		57.767%			1
vw_1.B_2.N		34.441%			1
vw_1.B_2.L		13.639%			1
ew_1.S_2.H	0.820%				1
ew_1.S_2.N				31.071%	1
ew_1.B_2.H				20.597%	1
ew_1.B_2.L				94.031%	1
vw_1.B_3.L	0.069%	19.313%			2
vw_1.B_3.N			13.699%		1
vw_1.B_3.W			42.630%		1
vw_1.S_3.L	3.661%				1
vw_1.S_3.N				16.630%	1
ew_1.B_3.N				7.333%	1
ew_1.S_3.N				11.196%	1

Πίνακας 50

Αναλυτικά για την στήλη # συντελεστών:

- 2 συντελεστές αντίθετοι με το μοντέλο: 1 περίπτωση χαρτοφυλακίου μίμησης.
- 1 συντελεστής αντίθετος με το μοντέλο: 14 περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης.

Από τον Πίνακα 50 προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων, έχει στατιστικά αυξημένη σημαντικότητα για την περίπτωση του ιταλικού χρηματιστηρίου. Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση του χαρτοφυλακίου όπου δύο συντελεστές δεν έχουν την αναμενόμενη σημαντικότητα. Κατά συνέπεια η ισχύς του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων για την περίπτωση της ιταλικής αγοράς θεωρείται καλή.



**Πορτογαλική αγορά (11/1992 έως 03/2013)**

Ο Πίνακας 51 παρουσιάζει τις περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης όπου η ισχύς του μοντέλου προκύπτει στατιστικά μη ισχυρή για την περίπτωση της πορτογαλικής αγοράς.

<b>Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου</b>					
<i>Πορτογαλική αγορά [11/1992-03/2013]</i>					
<b><math>\alpha=5\%</math></b>					
	P-value % συντελεστών				
Χαρτοφυλάκιο	Σταθερός όρος $a_0$	SMB $a_2$	HML $a_3$	WML $a_4$	# συντελεστών
vw_1.S_2.H				78.886%	1
vw_1.S_2.N				70.768%	1
vw_1.S_2.L	4.099%				1
vw_1.B_2.H	1.984%				1
vw_1.B_2.N				76.672%	1
vw_1.B_2.L				55.637%	1
ew_1.S_2.H				90.278%	1
ew_1.S_2.N	4.935%			66.974%	2
ew_1.S_2.L				6.609%	1
ew_1.B_2.H	1.863%				1
ew_1.B_2.N				8.796%	1
ew_1.B_2.L				83.064%	1
vw_1.B_3.L		17.661%			1
vw_1.B_3.N		40.041%		9.879%	2
vw_1.S_3.N				59.820%	1
vw_1.S_3.W	2.073%				1
ew_1.B_3.N				91.522%	1
ew_1.S_3.N				77.605%	1
ew_1.S_3.W	0.031%				1

Πίνακας 51

Αναλυτικά για την στήλη # συντελεστών:

- 2 συντελεστές αντίθετοι με το μοντέλο: 2 περιπτώσεις χαρτοφυλακίου μίμησης.
- 1 συντελεστής αντίθετος με το μοντέλο: 17 περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης.

Από τον Πίνακα 51 προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει στατιστικά μέση σημαντικότητα για την περίπτωση του πορτογαλικού χρηματιστηρίου, ειδικότερα για τις περιπτώσεις των 2 χαρτοφυλακίων όπου δύο συντελεστές δεν έχουν την αναμενόμενη σημαντικότητα. Κατά συνέπεια η ισχύς του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων για την περίπτωση της πορτογαλικής αγοράς θεωρείται μέση.

**Ισπανική αγορά (11/1990 έως 10/2012)**

Ο Πίνακας 52 παρουσιάζει τις περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης όπου η ισχύς του μοντέλου προκύπτει στατιστικά μη ισχυρή για την περίπτωση της ισπανικής αγοράς.

<b>Χαρτοφυλάκια μη ισχύος του μοντέλου</b>					
<i>Ισπανική αγορά [11/1990-10/2012]</i>					
<b><math>\alpha=5\%</math></b>					
	P-value % συντελεστών				
Χαρτοφυλάκιο	Σταθερός όρος $a_0$	SMB $a_2$	HML $a_3$	WML $a_4$	# συντελεστών
vw_1.S_2.H				10.372%	1
vw_1.S_2.N				57.904%	1
vw_1.S_2.L			26.545%		1
vw_1.B_2.N		66.886%			1
vw_1.B_2.L		39.353%			1
ew_1.S_2.H	0.905%			21.094%	2
ew_1.S_2.N				50.716%	1
ew_1.S_2.L			5.886%	6.739%	2
ew_1.B_2.H				5.796%	1
ew_1.B_2.N				84.283%	1
vw_1.B_3.N		22.814%		71.974%	2
vw_1.B_3.W	0.132%				1
vw_1.S_3.N				66.559%	1
vw_1.S_3.W	0.031%				1
ew_1.B_3.N				20.279%	1
ew_1.S_3.N				82.304%	1
ew_1.S_3.W	0.016%				1

Πίνακας 52

Αναλυτικά για την στήλη # συντελεστών:

- 2 συντελεστές αντίθετοι με το μοντέλο: 3 περίπτωση χαρτοφυλακίου μίμησης.
- 1 συντελεστής αντίθετος με το μοντέλο: 14 περιπτώσεις χαρτοφυλακίων μίμησης.

Από τον Πίνακα 52 προκύπτει ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει στατιστικά μέση σημαντικότητα για την περίπτωση του ισπανικού χρηματιστηρίου, ειδικότερα για τις περιπτώσεις των 3 χαρτοφυλακίων όπου δύο συντελεστές δεν έχουν την αναμενόμενη σημαντικότητα. Κατά συνέπεια η ισχύς του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων για την περίπτωση της ισπανικής αγοράς θεωρείται μέση.

### Συγκριτική αξιολόγηση της ισχύος του μοντέλου

Στη ενότητα αυτή γίνεται αξιολόγηση της ισχύος του μοντέλου συνολικά και για τις τέσσερις αγορές. Συγκρίνονται οι τέσσερις αγορές όσων αφορά το επίπεδο ισχύος του μοντέλου. Στον Πίνακα 53 παρουσιάζονται συγκριτικά ανά αγορά, οι συντελεστές και το P value αυτών, για τις περιπτώσεις όπου η σημαντικότητα τους έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση του μοντέλου.

Συντελεστές στατιστικά μη ισχυροί - P value				
Χαρτοφυλάκιο	Ελληνική Αγορά	Ιταλική Αγορά	Πορτογαλική Αγορά	Ισπανική Αγορά
vw_1.S_2.H			WML-78.886%	WML-10.372%
vw_1.S_2.N	WML-37.637%	WML-61.404%	WML-70.768%	WML-57.904%
vw_1.S_2.L	WML-41.193%		Σ O-4.099%	HML-26.545%
vw_1.B_2.H	SMB-54.127% WML-76.207%	SMB-57.767%	Σ O-1.984%	
vw_1.B_2.N	Σ O-1.893% SMB-7.181%	SMB-34.441%	WML-76.672%	SMB-66.886%
vw_1.B_2.L		SMB-13.639%	WML-55.637%	SMB-39.353%
ew_1.S_2.H	Σ O-1.146% WML-77.416%	Σ O-0.820%	WML-90.278%	Σ O-0.905% WML-21.094%
ew_1.S_2.N		WML-31.071%	Σ O-4.935% WML-66.974%	WML-50.716%
ew_1.S_2.L	Σ O-0.654% WML-66.049%		WML-6.609%	HML-5.886% WML-6.739%
ew_1.B_2.H	WML-10.352%	WML-20.597%	Σ O-1.863%	WML-5.796%
ew_1.B_2.N	WML-58.930%		WML-8.796%	WML-84.283%
ew_1.B_2.L	HML-19.073%	WML-94.031%	WML-83.064%	
vw_1.B_3.L	SMB-28.682% HML-8.717%	Σ O-0.069% SMB-19.313%	SMB-17.661%	
vw_1.B_3.N	SMB-44.303% WML-9.401%	HML-13.699%	SMB-40.041% WML-9.879%	SMB-22.814% WML-71.974%
vw_1.B_3.W	HML-33.019%	HML-42.630%		Σ O-0.132%
vw_1.S_3.L	HML-75.719%	Σ O-3.661%		
vw_1.S_3.N	WML-41.220%	WML-16.630%	WML-59.820%	WML-66.559%
vw_1.S_3.W	HML-43.839%		Σ O-2.073%	Σ O-0.031%
ew_1.B_3.L	Σ O-2.803%			
ew_1.B_3.N	WML-83.330%	WML-7.333%	WML-91.522%	WML-20.279%
ew_1.B_3.W	Σ O-0.522% HML-21.486%			
ew_1.S_3.L	Σ O-1.054% HML-83.788%			
ew_1.S_3.N	WML-46.078%	WML-11.196%	WML-77.605%	WML-82.304%
ew_1.S_3.W	HML-45.803%		Σ O-0.031%	Σ O-0.016%

Πίνακας 53

Από τον Πίνακα 53 προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα για τον συντελεστή του σταθερού όρου καθώς και για τους συντελεστές των παραγόντων ελέγχου.

- Σταθερός όρος

Και για τις τέσσερις αγορές, σε 19 περιπτώσεις ο συντελεστής αυτός προκύπτει στατιστικά ισχυρός ( $p$  value  $< 5\%$ ) με μέσο  $p$ -value 1.51%. Ανά αγορά προκύπτει:

○ Ελληνική αγορά	6 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 1.35%
○ Ιταλική αγορά	3 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 1.52%
○ Πορτογαλική αγορά	6 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 2.50%
○ Ισπανική αγορά	4 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 0.27%

- Κεφαλαιοποίηση

Και για τις τέσσερις αγορές, σε 13 περιπτώσεις ο συντελεστής του παράγοντα κεφαλαιοποίηση είναι στατιστικά μη ισχυρός ( $p$  value  $> 5\%$ ) με μέσο  $p$ -value 34.32%. Ανά αγορά προκύπτει:

○ Ελληνική αγορά	4 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 33.57%
○ Ιταλική αγορά	4 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 31.29%
○ Πορτογαλική αγορά	2 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 28.85%
○ Ισπανική αγορά	3 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 43.02%

- ΛΑ/ΧΑ

Και για τις τέσσερις αγορές, σε 12 περιπτώσεις ο συντελεστής του παράγοντα κεφαλαιοποίηση είναι στατιστικά μη ισχυρός ( $p$  value  $> 5\%$ ) με μέσο  $p$ -value 35.02%. Ανά αγορά προκύπτει:

○ Ελληνική αγορά	8 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 41.43%
○ Ιταλική αγορά	2 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 28.16%
○ Πορτογαλική αγορά	0 περιπτώσεις
○ Ισπανική αγορά	2 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 16.22%

- Προηγούμενες αποδόσεις

Και για τις τέσσερις αγορές, σε 42 περιπτώσεις ο συντελεστής του παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις είναι στατιστικά μη ισχυρός ( $p$  value  $> 5\%$ ) με μέσο  $p$ -value 48.68%. Ανά αγορά προκύπτει:

○ Ελληνική αγορά	11 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 49.80%
○ Ιταλική αγορά	7 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 34.61%
○ Πορτογαλική αγορά	13 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 59.73%
○ Ισπανική αγορά	11 περιπτώσεις με μέση τιμή $p$ -value 43.46%

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η ισχύς του μοντέλου μπορεί συνολικά να χαρακτηριστεί μέση. Ανά αγορά την μικρότερη ισχύ παρουσιάζει η Ελληνική περίπτωση ακολουθούμενη από την Ισπανική. Καλύτερη ισχύ παρουσιάζουν η Ιταλική και Πορτογαλική αγορά. Οι παράγοντες ελέγχου προκύπτει ότι ερμηνεύουν ικανοποιητικά την απόδοση των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Εξαίρεση αποτελεί η περίπτωση του παράγοντα προηγούμενων αποδόσεων όπου σε 42 περιπτώσεις συνολικά και με μέσο p-value 49% προκύπτει στατιστικά μη ισχυρός.

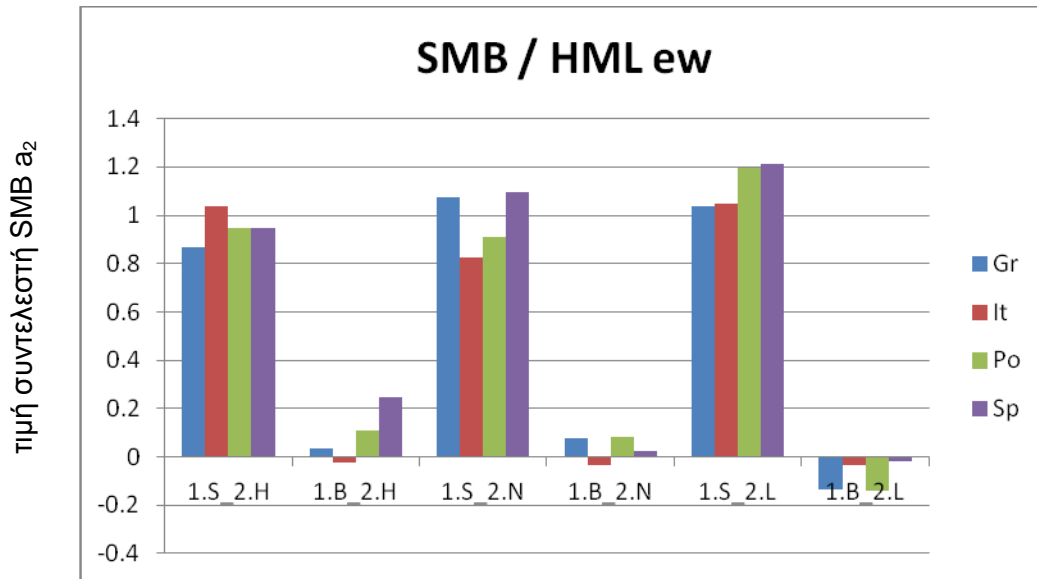
## Ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου

Η ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου καθορίζεται από τις τιμές που παίρνουν οι συντελεστές των παραγόντων κεφαλαιοποίηση, ΛΑ/ΧΑ και προηγούμενες αποδόσεις. Ο παράγοντας αγοράς δεν λαμβάνεται υπ όψιν καθώς συνεισφέρει στην απόδοση ως μια αναλογία της συνολικής απόδοσης της αγοράς. Οι τιμές των τριών συντελεστών καθορίζουν και την συνεισφορά του εκάστοτε παράγοντα στην απόδοση του χαρτοφυλακίου μίμησης. Η κάθε μεμονωμένη τιμή του συντελεστή δεν γίνεται να αξιολογηθεί, όμως η σύγκριση των τιμών ενός συντελεστή για διάφορα χαρτοφυλάκια μίμησης, οδηγεί σε συμπεράσματα για το πως οι παράγοντες ελέγχου συνεισφέρουν στην απόδοση. Αυτό μπορεί να προκύψει από την μονοτονία των τιμών των συντελεστών, συγκρίνοντας χαρτοφυλάκια ελέγχου όπου μόνο ένας παράγοντας μεταβάλλεται. Η αναμενόμενη ποιοτική συμπεριφορά του μοντέλου είναι αυτή που παρουσιάζεται στον Πίνακας 48. Η εξαγωγή των συμπερασμάτων για την ποιοτική συνεισφορά του καθενός από τους παράγοντες παρουσιάζεται για κάθε παράγοντα ξεχωριστά, παραβάλλοντας τις τιμές τους σε διαγράμματα. Στα διαγράμματα αυτά παρουσιάζεται η τιμή του παράγοντα για χαρτοφυλάκια όπου μόνο ο προς έλεγχο παράγοντας μεταβάλλεται. Προκειμένου να είναι δυνατή και μια σύγκριση των τιμών των παραγόντων μεταξύ των αγορών, στο κάθε διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και για τις τέσσερις αγορές.

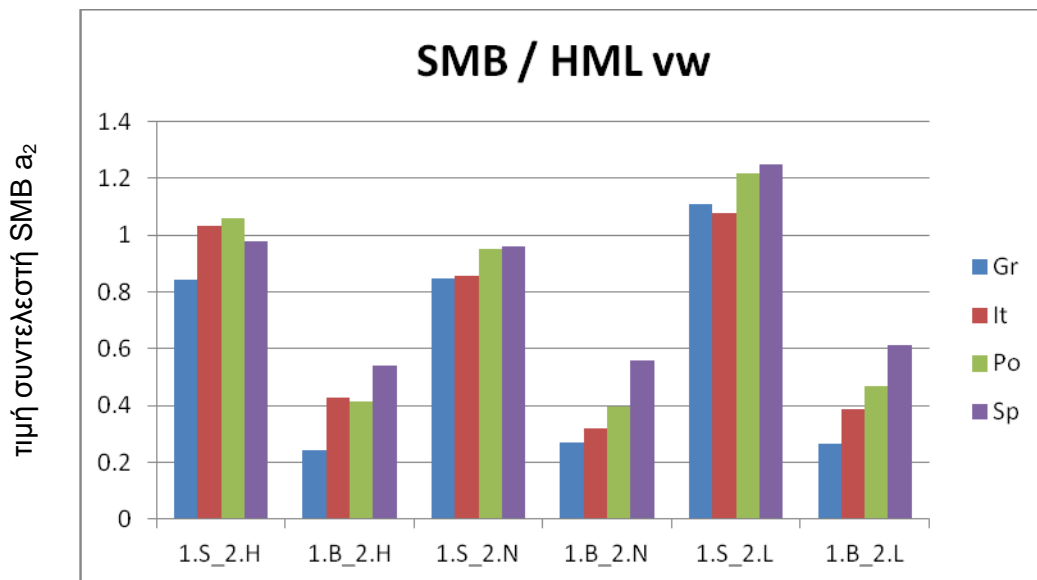
### Κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με το δείκτη ΛΑ/ΧΑ

Στο Γράφημα 1 παρουσιάζονται οι τιμές του συντελεστή  $a_2$  (παράγοντας ελέγχου SMB κεφαλαιοποίηση) για την περίπτωση χαρτοφυλακίων μίμησης σε συνδυασμό με τον δείκτη ΛΑ/ΧΑ.

Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα κεφαλαιοποίησης  
Συνδυασμένος παράγοντας ΛΑ/ΧΑ



Χαρτοφυλάκιο



Χαρτοφυλάκιο

Γράφημα 1

Συγκρίνοντας στο Γράφημα 1 τα ζεύγη τιμών όπου ο παράγοντας ΛΑ/ΧΑ παραμένει σταθερός και για νw ή ew προκύπτει:

- $1.S_2.H > 1.B_2.H$ , υψηλός δείκτης ΛΑ/ΧΑ (2.H)
- $1.S_2.N > 1.B_2.N$ , μέσος δείκτης ΛΑ/ΧΑ (2.N)
- $1.S_2.L > 1.B_2.L$ , χαμηλός δείκτης ΛΑ/ΧΑ (2.L)

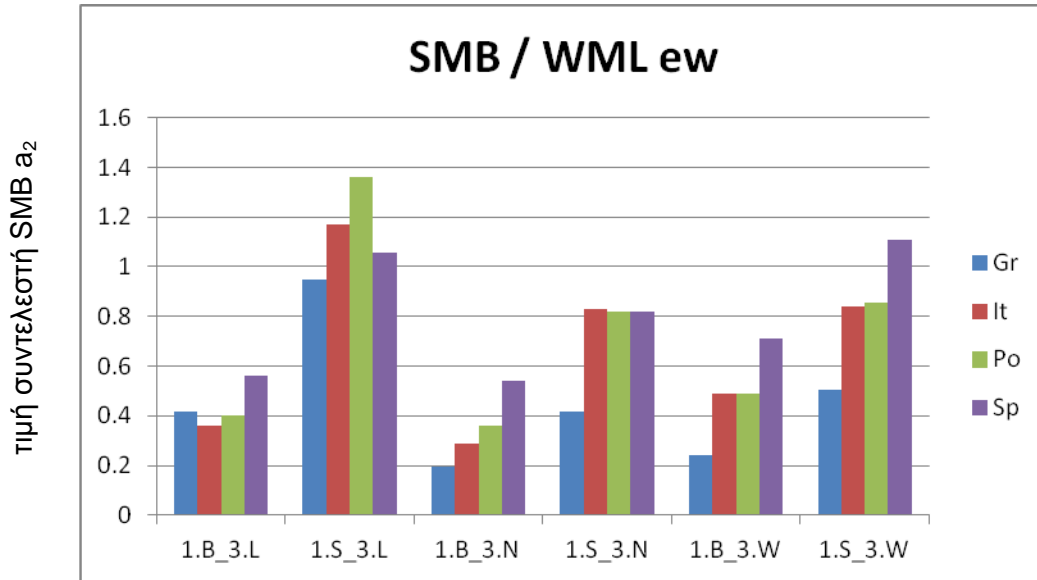
Παρατηρείται ότι τα χαρτοφυλάκια μίμησης με χαμηλή κεφαλαιοποίηση λαμβάνουν πάντα μεγαλύτερο συντελεστή και για τις τέσσερις αγορές. Ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση ευνοεί περισσότερο τα χαμηλής κεφαλαιοποίησης χαρτοφυλάκια μίμησης από τα αντίστοιχα υψηλής κεφαλαιοποίησης. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την αναμενόμενη συνεισφορά (υπόθεση του μοντέλου) του παράγοντα κεφαλαιοποίησης του Πίνακα 48 (συντελεστής  $\alpha_2$ , χαρτοφυλάκια 1. έως 6.). Συγκρίνοντας την επίδραση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με τον παράγοντα ΛΑ/ΧΑ για τις διάφορες αγορές, προκύπτει ότι στην περίπτωση της Ισπανικής αγοράς ο συντελεστής της κεφαλαιοποίησης παρουσιάζεται να έχει εν γένει την μεγαλύτερη τιμή. Δηλαδή ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση συνεισφέρει περισσότερο στην Ισπανική αγορά, μεγεθύνοντας περισσότερο την απόδοση των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Έπονται οι συντελεστές της Πορτογαλική, Ιταλικής και Ελληνικής αγοράς κατά σειρά.



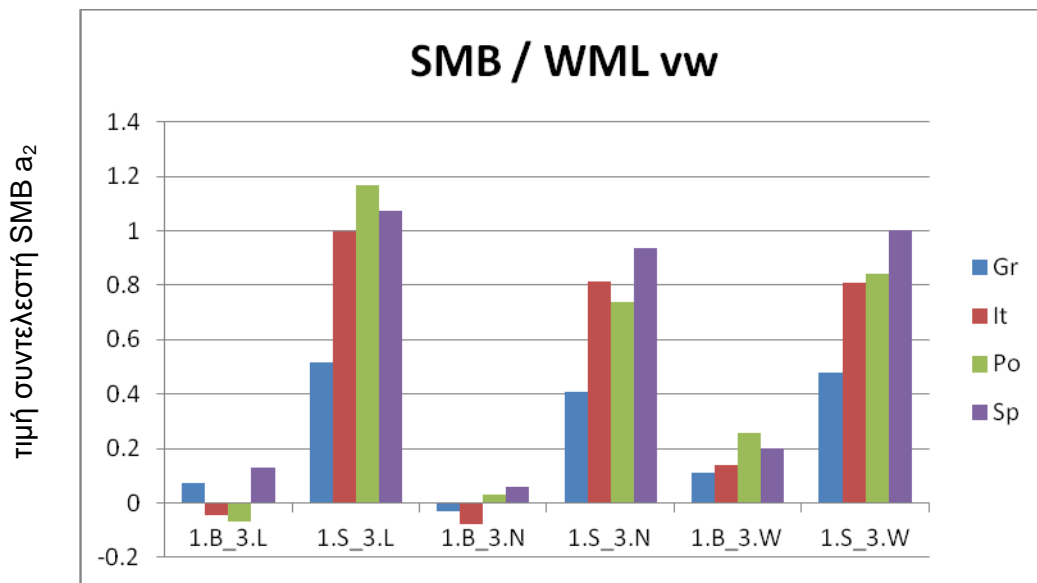
### Κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με τις προηγούμενες αποδόσεις

Στο Γράφημα 2 παρουσιάζονται οι τιμές του συντελεστή  $a_2$  (παράγοντας ελέγχου SMB) για την περίπτωση χαρτοφυλακίων μίμησης σε συνδυασμό με τις πρότερες αποδόσεις.

Ποιοτική αξιολόγηση παράγοντα κεφαλαιοποίησης  
 Συνδυασμένος παράγοντας πρότερες αποδόσεις



Χαρτοφυλάκιο



Χαρτοφυλάκιο

Γράφημα 2

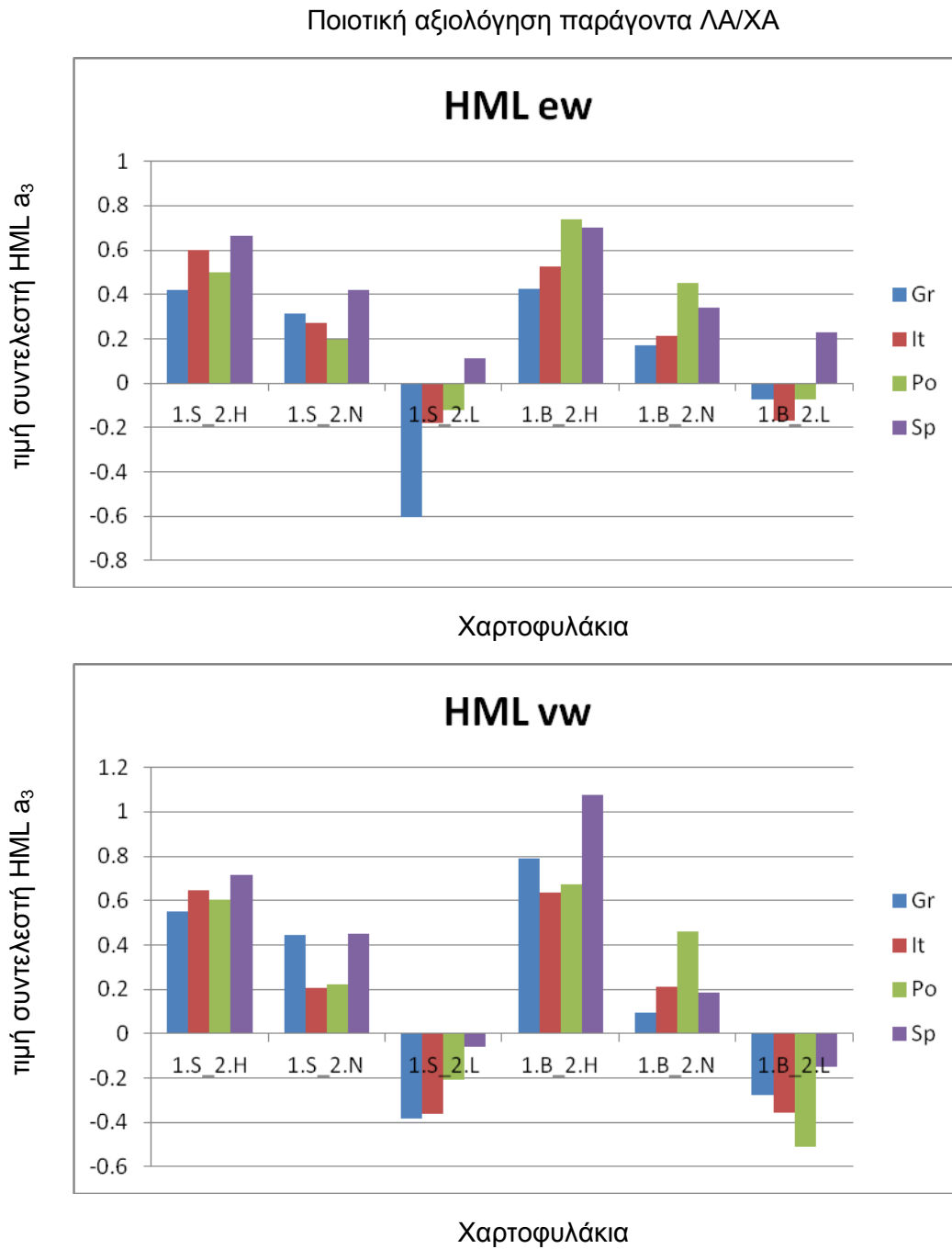
Συγκρίνοντας στο Γράφημα 2 τα ζεύγη τιμών όπου ο παράγοντας πρότερη απόδοση παραμένει σταθερός και για  $nw$  ή  $ew$  προκύπτει:

- $1.B_3.L < 1.S_3.L$ , χαμηλές πρότερες αποδόσεις (3.L)
- $1.B_3.N < 1.S_3.N$ , μέσες πρότερες αποδόσεις (3.N)
- $1.B_3.W < 1.S_3.W$ , υψηλές πρότερες αποδόσεις (3.W)

Παρατηρείται ότι τα χαρτοφυλάκια μίμησης με χαμηλή κεφαλαιοποίηση λαμβάνουν πάντα μεγαλύτερο συντελεστή και για τις τέσσερις αγορές. Δηλαδή ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση ευνοεί περισσότερο τα χαμηλής κεφαλαιοποίησης χαρτοφυλάκια μίμησης από τα αντίστοιχα υψηλής κεφαλαιοποίησης. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την αναμενόμενη συνεισφορά (υπόθεση του μοντέλου) του παράγοντα κεφαλαιοποίησης του Πίνακα 48 (συντελεστής  $\alpha_2$ , χαρτοφυλάκια 7. έως 12.). Συγκρίνοντας την επίδραση του παράγοντα κεφαλαιοποίηση σε συνδυασμό με τον παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις για τις διάφορες αγορές, προκύπτει ότι στην περίπτωση της Ισπανικής και Πορτογαλικής αγοράς ο συντελεστής της κεφαλαιοποίησης παρουσιάζεται να έχει την μεγαλύτερη τιμή. Λαμβάνοντας τα αποτελέσματα συνολικά για τον παράγοντα αυτό, προκύπτει ότι συνεισφέρει περισσότερο στην Ισπανική αγορά, ενώ ακολουθεί η συνεισφορά του στην Πορτογαλική, Ιταλική και Ελληνική αγορά κατά σειρά.

### Δείκτης ΛΑ/ΧΑ

Στο Γράφημα 3 παρουσιάζονται οι τιμές του συντελεστή  $a_3$  (Παράγοντας ελέγχου HML) για την περίπτωση χαρτοφυλακίων μίμησης σε συνδυασμό με την κεφαλαιοποίηση.



Γράφημα 3

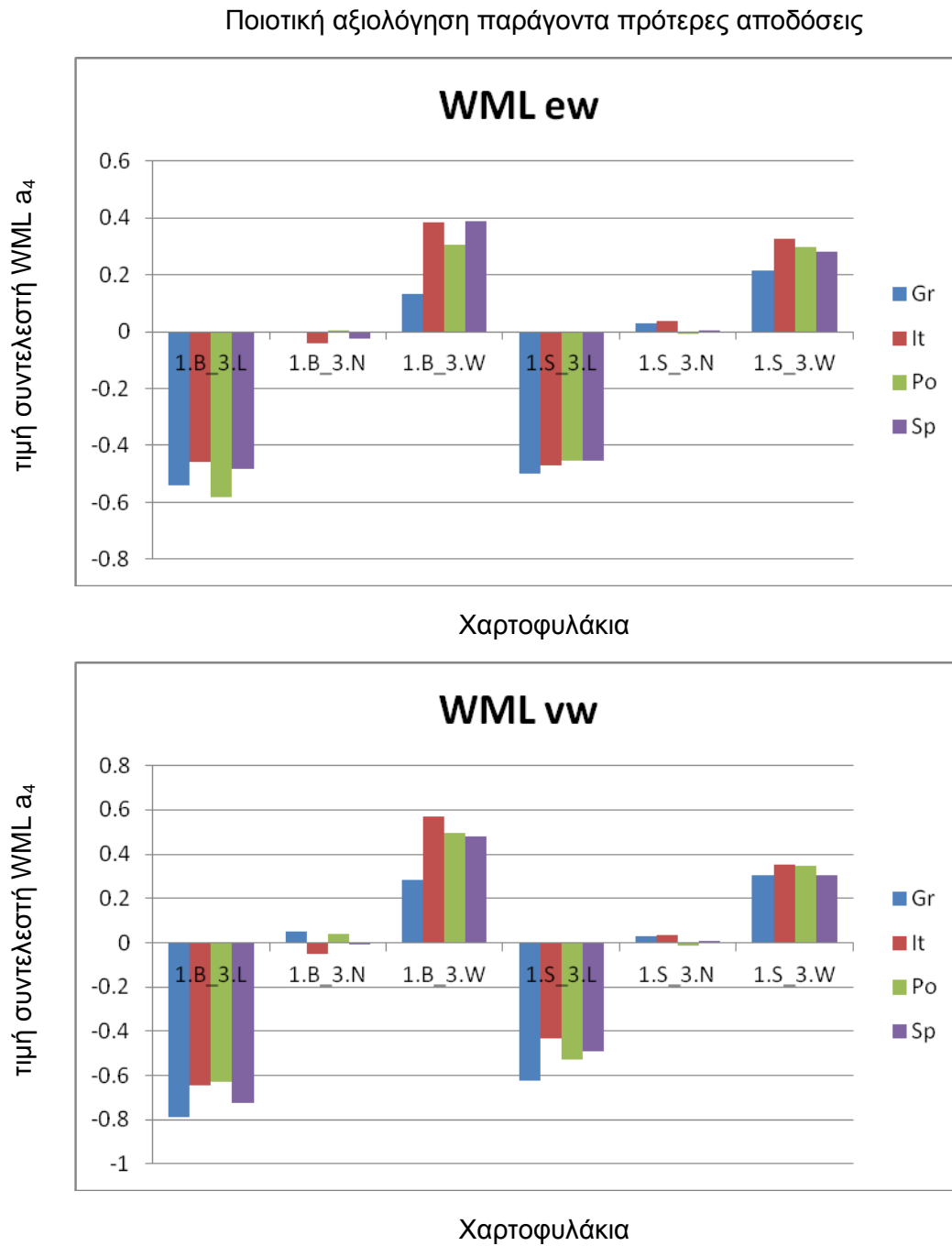
Συγκρίνοντας στο Γράφημα 3, τα τρία set τιμών όπου ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση παραμένει σταθερός και για  $vw$  ή  $ew$  προκύπτει:

- $1.S_2.H > 1.S_2.N > 1.S_2.L$ , χαμηλή κεφαλαιοποίηση 1.S
- $1.B_2.H > 1.B_2.N > 1.B_2.L$ , υψηλή κεφαλαιοποίηση 1.B

Παρατηρείται ότι τα χαρτοφυλάκια μίμησης με υψηλό δείκτη ΛΑ/ΧΑ λαμβάνουν πάντα μεγαλύτερο συντελεστή και για τις τέσσερις αγορές. Δηλαδή ο παράγοντας ΛΑ/ΧΑ ευνοεί περισσότερο τα υψηλής τιμής ΛΑ/ΧΑ χαρτοφυλάκια μίμησης από τα αντίστοιχα χαμηλής τιμής ΛΑ/ΧΑ. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την αναμενόμενη συνεισφορά (υπόθεση του μοντέλου) του παράγοντα ΛΑ/ΧΑ του Πίνακα 48 (συντελεστής  $\alpha_3$ , χαρτοφυλάκια 1. έως 6.). Συγκρίνοντας την επίδραση του παράγοντα ΛΑ/ΧΑ για τις διάφορες αγορές, προκύπτει ότι στην περίπτωση της Ισπανικής και Πορτογαλικής αγοράς ο συντελεστής του παράγοντα ΛΑ/ΧΑ παρουσιάζεται να έχει την μεγαλύτερη τιμή. Δηλαδή ο παράγοντας ΛΑ/ΧΑ συνεισφέρει περισσότερο στην Ισπανική και Πορτογαλική αγορά, μεγεθύνοντας περισσότερο την απόδοση των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Ακολουθούν οι συντελεστές της Ιταλικής και Ελληνικής αγοράς μαζί.

### Προηγούμενες αποδόσεις

Στο Γράφημα 4 παρουσιάζονται οι τιμές του συντελεστή  $a_4$  (Παράγοντας ελέγχου WML) για την περίπτωση χαρτοφυλακίων μίμησης σε συνδυασμό με την κεφαλαιοποίηση.



Γράφημα 4

Συγκρίνοντας στο Γράφημα 4, τα τρία set τιμών όπου ο παράγοντας κεφαλαιοποίηση παραμένει σταθερός και για  $vw$  ή  $ew$  προκύπτει:

- $1.B_{3L} < 1.B_{3.N} < 1.B_{3W}$  υψηλή κεφαλαιοποίηση 1.B
- $1.S_{3L} < 1.S_{3.N} < 1.S_{3W}$  υψηλή κεφαλαιοποίηση 1.S

Παρατηρείται ότι τα χαρτοφυλάκια μίμησης με υψηλές πρότερες αποδόσεις λαμβάνουν πάντα μεγαλύτερο συντελεστή και για τις τέσσερις αγορές. Δηλαδή ο παράγοντας πρότερων αποδόσεων ευνοεί περισσότερο τα υψηλών πρότερων αποδόσεων χαρτοφυλάκια μίμησης από τα αντίστοιχα χαμηλών πρότερων αποδόσεων. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την αναμενόμενη συνεισφορά του παράγοντα πρότερες αποδόσεις (υπόθεση του μοντέλου) του Πίνακα 48 (συντελεστής  $\alpha_2$ , χαρτοφυλάκια 7. έως 12.). Συγκρίνοντας την επίδραση του παράγοντα πρότερες αποδόσεις για τις διάφορες αγορές, προκύπτει ότι στην περίπτωση της Ιταλικής αγοράς ο συντελεστής του παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις παρουσιάζεται να έχει εν γένει την μεγαλύτερη τιμή. Δηλαδή ο παράγοντας προηγούμενες αποδόσεις συνεισφέρει περισσότερο στην Ιταλική αγορά, μεγεθύνοντας περισσότερο την απόδοση των χαρτοφυλακίων ελέγχου. Έπονται οι συντελεστές της Ισπανικής, Πορτογαλικής και Ελληνικής αγοράς κατά σειρά.

### **Συνεισφορά παραγόντων ελέγχου στην απόδοση χαρτοφυλακίων μίμησης**

Εξετάζοντας την συμπεριφορά των 3 παραγόντων του μοντέλου, την κεφαλαιοποίηση, τον δείκτη  $\Lambda/\chi_A$  και την πρότερη απόδοση, προκύπτει ότι τα αποτελέσματα συνάδουν με τα εν γένει προηγούμενων μελετών. Αναλυτικά:

- Παράγοντας κεφαλαιοποίησης:  
Από τα αποτελέσματα, η κεφαλαιοποίηση προκύπτει να συνεισφέρει στην απόδοση των χαρτοφυλακίων μίμησης αντιστρόφως ανάλογα. Η τιμή του συντελεστή του παράγοντα αυτού εμφανίζεται μεγαλύτερη για χαρτοφυλάκια χαμηλής κεφαλαιοποίησης από ότι για χαρτοφυλάκια υψηλής κεφαλαιοποίησης. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοση χαρτοφυλακίων χαμηλής κεφαλαιοποίησης πριμοδοτείται έναντι χαρτοφυλακίων υψηλής κεφαλαιοποίησης από τον παράγοντα κεφαλαιοποίησης.
- Παράγοντας  $\Lambda/\chi_A$ :  
Από τα αποτελέσματα, ο δείκτης  $\Lambda/\chi_A$  προκύπτει να συνεισφέρει στην απόδοση των χαρτοφυλακίων μίμησης ευθέως ανάλογα. Η τιμή του συντελεστή του παράγοντα αυτού εμφανίζεται μεγαλύτερη για χαρτοφυλάκια υψηλού δείκτη  $\Lambda/\chi_A$  από ότι για χαρτοφυλάκια

χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοση χαρτοφυλακίων υψηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ πριμοδοτείται έναντι χαρτοφυλακίων χαμηλού δείκτη ΛΑ/ΧΑ από τον παράγοντα ΛΑ/ΧΑ.

- Παράγοντας πρότερων αποδόσεων:

Από τα αποτελέσματα, η πρότερη απόδοση προκύπτει να συνεισφέρει στην απόδοση των χαρτοφυλακίων μίμησης ευθέως ανάλογα. Η τιμή του συντελεστή του παράγοντα αυτού, προκύπτει μεγαλύτερη για χαρτοφυλάκια υψηλής πρότερης απόδοσης από ότι για χαρτοφυλάκια χαμηλής πρότερης απόδοσης. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοση χαρτοφυλακίων υψηλής πρότερης απόδοσης πριμοδοτείται έναντι χαρτοφυλακίων χαμηλής πρότερης απόδοσης από τον παράγοντα πρότερης απόδοσης.

Εν κατακλείδι η συνεισφορά των τριών παραγόντων έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες καθώς και με την υπόθεση του εξεταζόμενου μοντέλου.

### **Ανακεφαλαίωση**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτά. Αντικειμενικός σκοπός της εργασίας αυτής, ήταν να διερευνηθεί η ερμηνευτική δυνατότητα ενός μοντέλου τεσσάρων παραγόντων το οποίο να ερμηνεύει την υπερβάλλουσα απόδοση μετοχών των χρηματιστηρίων της Ελλάδος, της Ιταλίας, της Πορτογαλίας και της Ισπανίας. Επιπρόσθετα τέθηκε ο στόχος της διερεύνησης της συνεισφοράς των παραγόντων αυτών στην υπερβάλλουσα απόδοση. Σαν τελικός στόχος τέθηκε η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των τεσσάρων αγορών τόσο σε επίπεδο ερμηνευτικής δυνατότητας του μοντέλου όσο και στο επίπεδο συνεισφοράς των παραγόντων στην απόδοση των μετοχών. Στην τελευταία αυτή ενότητα θα γίνει ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τα αποτελέσματα.

### **Ερμηνευτική δυνατότητα μοντέλου**

Η ερμηνευτική δυνατότητα του μοντέλου κρίνεται μέση. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από την στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών των παραγόντων ελέγχου καθώς και του σταθερού όρου. Το επίπεδο στατιστικής αποδοχής αναφοράς, για την υπόθεση μηδενικότητας οποιαδήποτε όρου, ορίζεται στο 95%. Οι συντελεστές των παραγόντων ελέγχου παρουσιάζονται στις περισσότερες περιπτώσεις σημαντικοί με εξαίρεση των παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις. Οι παράγοντες κεφαλαιοποίηση, και δείκτης ΛΑ/ΧΑ παρουσιάζονται σημαντικοί τουλάχιστον στο 80% των εξεταζόμενων χαρτοφυλακίων για όλες τις αγορές. Εξαίρεση αποτελεί ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ για την

Ελληνική αγορά, όπου παρουσιάζει αποδεκτή στατιστική σημαντικότητα μόνο στο 70% των εξεταζόμενων χαρτοφυλακίων. Ο παράγοντας προηγούμενες αποδόσεις παρουσιάζει σημαντικά μικρότερη στατιστική αποδοχή, όπου μόνο στα μισά από τα εξεταζόμενα χαρτοφυλάκια γίνεται στατιστικά αποδεκτός. Για την περίπτωση του σταθερού όρου η στατιστική σημαντικότητα προκύπτει μικρή. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο σταθερός όρος απορρίπτεται ως μη σημαντικός οπότε και έρχεται σε συμφωνία με τον ισχυρισμό του μοντέλου (απουσία σταθερού όρου). Μη σημαντικός ο σταθερός όρος παρουσιάζεται τουλάχιστον στο 80% των περιπτώσεων και για τις τέσσερις αγορές.

### **Συνεισφορά παραγόντων στην απόδοση**

Η συνεισφορά των παραγόντων στην απόδοση προκύπτει να είναι η αναμενόμενη με την εν γένει που έχει προκύψει από παλαιότερες μελέτες. Προκειμένου να προκύψει το συμπέρασμα για την συνεισφορά του κάθε παράγοντα, συγκρίνονται οι τιμές των συντελεστών που λαμβάνει ο κάθε παράγοντας. Η σύγκριση γίνεται για χαρτοφυλάκια ελέγχου όπου οι υπόλοιποι παράγοντες παραμένουν σταθεροί. Για τον παράγοντα κεφαλαιοποίηση παρατηρείται ότι τα χαρτοφυλάκια χαμηλής κεφαλαιοποίησης πριμοδοτούνται συγκρινόμενα με τα υψηλής κεφαλαιοποίησης, όταν ο παράγοντας δείκτης ΛΑ/ΧΑ ή προηγούμενες αποδόσεις παραμένουν σταθεροί. Δηλαδή το μέγεθος έχει μια αρνητική επίπτωση στην απόδοση της μετοχής. Θετική συνεισφορά στην απόδοση παρουσιάζουν τόσο ο δείκτης ΛΑ/ΧΑ όσο και οι προηγούμενες αποδόσεις. Η φθίνουσα σειρά κατάταξης των τιμών των συντελεστών για τους παράγοντες αυτούς είναι: Υψηλή-Μέση-Χαμηλή για τον παράγοντα τιμή δείκτη ΛΑ/ΧΑ και Υψηλές-Μέσες-Χαμηλές για τον παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις. Το γενικό συμπέρασμα που τελικά προκύπτει είναι ότι η κεφαλαιοποίηση συνεισφέρει αρνητικά στην απόδοση, ενώ η τιμή του δείκτη ΛΑ/ΧΑ καθώς και οι προηγούμενες αποδόσεις συνεισφέρουν θετικά στην απόδοση.

### **Σύγκριση αποτελεσμάτων μεταξύ των αγορών**

Η σύγκριση μεταξύ των αγορών έγινε τόσο σε επίπεδο σημαντικότητας του μοντέλου, όσο και στο επίπεδο συνεισφοράς των παραγόντων. Η ερμηνευτική δυνατότητα του μοντέλου παρουσιάζεται καλύτερη για την Ιταλική και Πορτογαλική αγορά. Η στατιστική σημαντικότητα του μοντέλου για την Ιταλική και Πορτογαλική αγορά χαρακτηρίζεται καλή, ενώ για τις υπόλοιπες δύο Ισπανική και Ελληνική χαρακτηρίζεται μέση. Συνολικά η σειρά κατάταξης της στατιστικής σημαντικότητας μεταξύ των αγορών είναι η ακόλουθη Ιταλική, Πορτογαλική, Ισπανική και Ελληνική αγορά. Συνολικά οι παράγοντες προκύπτει να συνεισφέρουν περισσότερο στην Ισπανική αγορά ενώ έπονται κατά



σειρά η Πορτογαλική, Ιταλική και Ελληνική αγορά. Η κατάταξη αυτή ισχύει και ανά παράγοντα με εξαίρεση τον παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις. Για τον παράγοντα προηγούμενες αποδόσεις, η φθίνουσα σειρά κατάταξης συνεισφοράς διαφοροποιείται εν μέρει, με την Ιταλική αγορά να προηγείται και η Ισπανική, Πορτογαλική και Ελληνική αγορά να έπονται. Σαν τελικό συμπέρασμα προκύπτει ότι το μοντέλο ταιριάζει καλύτερα στα δεδομένα της Ιταλικής αγοράς ενώ οι παράγοντες συνεισφέρουν περισσότερο στην απόδοση των μετοχών της Ισπανικής αγοράς.

## Βιβλιογραφία

### I. Άρθρα

1. Aga, M., & Kocaman, B. (2006). An empirical investigation of the relationship between inflation, P/E ratios and stock price behaviors using a new series called Index-20 for Istanbul stock exchange. *Journal of Finance and Economics*, 6, 134-164.
2. Artmann S., Finter P. and Kempf A (2012). Determinants of Expected Stock Returns: Large Sample Evidence from the German Market. *Journal of Business Finance & Accounting* Volume 39, Issue 5-6, pages 758–784, June/July 2012.
3. Asness, C.S., Moskowitz, T.J., Pedersen, L.H. (2013). Value and momentum everywhere. *The journal of finance* col. LXVIII, NO. 3
4. Avramov, D., Chordia, T. (2006). Asset pricing models and financial market anomalies. *Rev. Financ. Stud.* 19(3), 1001–1040.
5. Avramov, D., Chordia, T., Jostova, G., Philipov, A. (2007). Momentum and credit rating. *J. Finance* 62(5), 2503–2520.
6. Banz, R.W.: The relationship between return and market value of common stocks. *J. Financ. Econ.* 9(1), 3–18 (1981)
7. Barber, B. M., & Lyon, J. D. (1997). Firm size, book-to-market ratio, and security returns: A holdout sample of financial firms. *Journal of Finance*, 52(2), 875- 883.
8. Basu, S. (1977). Investment performance of common stocks in relation to their price earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. *Journal of Finance*, 32(3), 663-382.
9. Bhargava, V., & Malhotra, D. K. (2006). Do price-earnings ratios drive stock values? *The Journal of Portfolio Management*, 33(1), 86-92. doi:10.3905/jpm.2006.661379
10. Bollen, B., Clayton, L., Dempsey, M., & Veeraraghavan, M. (2008). Are company size and stock beta, liquidity and idiosyncratic volatility related to stock returns? *Australian evidence. Investment Management and Financial Innovations*, 5(4), 143-156.
11. Campbell, J.Y., Hilscher, J., Szilagyi, J. (2008). In search of distress risk. *J. Finance* 63(6), 2899–2939
12. Capaul, C., Rowley, I., Sharpe, W.F. (1993). International value and growth stock returns. *Financ. Anal. J.* 49(1), 27–36.
13. Carhart, M.M.: On persistence in mutual fund performance. *J. Finance* 52(1), 57–82 (1997)
14. Chan, A., & Chui, A. P. L. (1996). An empirical re-examination of the cross-section of expected returns: UK Evidence. *Journal of Business Finance and Accounting*, 23, 1435-1452.
15. Chan, K. C., Hamao, Y., & Lakonishok, J. (1991). Fundamentals and stock returns in Japan. *Journal of Finance*, 46, 1739-64.
16. Chordia, T., Goyal, A., Shanken, J. (2011). Cross-sectional asset pricing with individual stocks: betas versus characteristics. Working paper.
17. Chordia, T., Shivakumar, L. (2002). Momentum, business cycle, and time-varying expected returns. *J. Finance* 57(2), 985–1019.
18. Chui, A.C.W., & Wei, J.K.C. (1998). Book-to-market, firm size, and the turn-of –the year effect: evidence from Pacific-Basin emerging markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 6, 275-293.
19. Chui, A.C.W., Titman, S., Wei, K.C.J. (2010). Individualism and momentum around the world. *J. Finance* 65(1), 361–392.
20. Clubb, C., & Naffi, M. (2007). The usefulness of book-to-market and ROE expectations for explaining UK stock returns. *Journal of Business Finance and Accounting*, 34(1) & (2), 1-32.
21. Cochrane, J.H. (2005). *Asset Pricing*, 2nd edn. Princeton University Press, Princeton.
22. Conrad, J., Kaul, G. (1993). Long-term market overreaction or biases in computed returns? *J. Finance* 48(1), 39–63.

23. Cooper, M.J. (1999). Filter rules based on price and volume in individual security overreaction. *Rev. Financ. Stud.* 12(4), 901–93.
24. Cooper, M.J., Gutierrez, R.C., Hammed, A. (2004). Market states and momentum. *J. Finance* 59(3), 1345–1365.
25. Daniel, K., Titman, S. (1997). Evidence on the characteristics of cross-sectional variation in common stock returns. *J. Finance* 52(1), 1–33.
26. Davis, J. L. (1994). The cross-section of realized stock returns: The Pre- COMPUSTAT evidence, *Journal of Finance*, 49(5), 1579-1593.
27. Davis, J., Fama, E.F., French, K.R. (2000). Characteristics, covariances, and average returns: 1929 to 1997. *J. Finance* 55(1), 389–406.
28. De Bondt, W.F.M. & Thaler, R.H. (1987). Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. *The Journal of Finance*, 42(3), 557-581.
29. De Bondt, W.F.M., Thaler, R. (1985). Does the stock market overreact? *J. Finance* 40(3), 793–805.
30. Dhatt, M.S., Kim, Y.H., & Mukherji, S. (1999). Relations between stock returns and fundamental variables: evidence from a segmented market. *Asia-Pacific Financial Markets*, (6), 221-233.
31. Dichev, I. (1998). Is the risk of bankruptcy a systematic risk? *J. Finance* 53(3), 1131–1147.
32. Doukas, J.A., McKnight, P.J. (2005). European momentum strategies, information diffusion, and investor conservatism. *Eur. Financ. Manag.* 11(3), 313–338.
33. Eisdorfer, A., Goyal, A., Zhdanov, A. (2011). Misvaluation and return anomalies in distress stocks. Working paper
34. Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47, 427-65.
35. Fama, E.F. (1998). Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *J. Financ. Econ.* 49(3), 283–306.
36. Fama, E.F., French, K.R. (2011). Size, value, and momentum in international stock returns. Working Paper. Tuck School of Business Working Paper No. 2011-85. Chicago Booth Research Paper No. 11-10.
37. Fama, E.F., French, K.R. (1988). Dividend yields and expected stock returns. *J. Financ. Econ.* 22(1), 3–25.
38. Fama, E.F., French, K.R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *J. Financ. Econ.* 33(1), 3–56
39. Fama, E.F., MacBeth, J.D. (1973). Risk, return and equilibrium: empirical tests. *J. Polit. Econ.* 81(3), 607–636
40. Fischer Black (1972). Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing. *The Journal of Business*, Vol. 45, No. 3., pp. 444-455.
41. Goyal A., (2012). Empirical cross-sectional asset pricing: a survey. *Financial Markets and Portfolio Management* Volume 26, Issue 1, pp 3-38
42. Goyal, A., Wahal, S.: (2015). Is momentum an echo? *JOURNAL OF FINANCIAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS* Vol. 50, No. 6, pp. 1237–1267.
43. Griffin, J.M., Ji, X., Martin, J.S. (2003). Momentum investing and business cycle risk: evidence from pole to pole. *J. Finance* 58(6), 2515–2547.
44. Griffin, J.M., Lemmon, M.L. (2002). Book-to-market equity, distress risk, and stock returns. *J. Finance* 57(5), 2317–2336
45. Grinblatt, M., Moskowitz, T.J. (1999). Do industries explain momentum? *J. Finance* 54(4), 1249–1290.
46. Groot W, Pang J, Swinkels L (2012). The cross-section of stock returns in frontier emerging markets. *Journal of Empirical Finance* 19 796–818
47. Hassan, A., & Javed, M.T. (2011). Size and value premium in Pakistani equity market. *African Journal of Business Management*, 5(16), 6747-6755. doi: 10.5897/AJBM10817

48. Heston, S.L., Sadka, R. (2008). Seasonality in the cross section of stock returns. *J. Financ. Econ.* 87(2), 418–445.
49. Ho, R.Y. W., Strange, R., Piesse, J. (2000). CAPM anomalies and the pricing of equity: Evidence from the Hong Kong market. *Applied Economics*, 32, 1629- 1636.
50. Hong, H., Lim, T., Stein, J.C. (2000). Bad news travels slowly: size, analyst coverage, and the profitability of momentum strategies. *J. Finance* 55(1), 265–295.
51. Hou, K., Karolyi, G.A., Kho, B.-C. (2011). What factors drive global stock returns? *Rev. Financ. Stud.* 24(8), 2527–2574.
52. Hvidkjaer, S. (2006). A trade-based analysis of momentum. *Rev. Financ. Stud.* 19(2), 457–491.
53. Jan Mossin (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, Vol. 34, No. 4, pp. 768-783
54. Jegadeesh, N. (1990). Evidence of predictable behavior of security returns. *J. Finance* 45(3), 881–898.
55. Jegadeesh, N., Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *J. Finance* 48(1), 65–92.
56. Jegadeesh, N., Titman, S. (2001). Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. *J. Finance* 56(2), 699–720.
57. John Linter (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capita Budgets. *The Review of Economic and Statistics*. Vol 47, No. 1, pp. 13-37.
58. Kim, D. (1997). A reexamination of firm size, book-to-market, and earnings price in the cross-section of expected stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 32(4), 463-489.
59. Kothari, S. P., Shanken, J., & Sloan, R. G. (1995). Another look at the cross-section of expected stock returns, *Journal of Finance*, 50(1), 185-224.
60. Kyriazis, D., & Diacogiannis, G. (2007). Testing the performance of value strategies in the Athens Stock Exchange. *Journal of Financial Economics*, 17, 1511- 1528.
61. Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R.W. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *J. Finance* 49(5), 1541–1578.
62. Lam, H.Y.T., & Spyrou, S.I. (2003). Fundamental variables and the cross-section of expected stock returns: the case of Hong Kong. *Applied Economics Letters*, 10, 307-310.
63. Lan, S. (2012). Information content of PE ratio, price-to-book ratio and firm size in predicting equity returns. 2012 International Conference on Innovation and Information Management (ICIM 2012), 36, 275-280.
64. Lau, S.T., Lee, C.T., & McInish, T.H. (2002). Stock returns and beta, firm size, E/P, CF/P, book-to-market, and sales growth: evidence from Singapore and Malaysia. *Journal of Multinational Financial Management*, 12, 207-222.
65. Lehmann, B.N. (1990). Fads, martingales, and market efficiency. *Q. J. Econ.* 105(1), 1–28.
66. Levis M., Liodakis M. (2001). Contrarian Strategies and Investor Expectations: The U.K. Evidence. *Financial Analysts Journal*, Vol. 57, No. 5, September/October 2001 Cass Business School Research Paper.
67. Liem, P.F., & Basana, S. R. (2012). Price Earnings Ratio and Stock Return Analysis. *Journal of Management and Entrepreneurship*, 14(1), 7-12.
68. Liu, L.X., Zhang, L. (2008). Momentum profits, factor pricing, and macroeconomic risk. *Rev. Financ. Stud.* 21(6), 2417–2448.
69. Lo, A., MacKinlay, A.C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: evidence from a simple specification test. *Rev. Financ. Stud.* 1(1), 41–66.
70. Loughran, T. (1997). Book-to-market across firm size, exchange, and, seasonality: is there an effect? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 32(3), 249- 268.
71. Loughran, T., Ritter, J.R. (1996). Long-term market overreaction: the effect of low-priced stocks. *J. Finance* 51(5), 1959–1970.

72. Markowitz, H.M. (1952). Portfolio Selection . The Journal of Finance 7 (1): 77–91
73. Michael C. Jensen, Fischer Black, Myron S. Scholes (1972). The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests. Michael C. Jensen, STUDIES IN THE THEORY OF CAPITAL MARKETS, Praeger Publishers Inc.
74. Michailidis, G., Tsopoglou, S., & Papanastasiou, D. (2007). The cross-section of expected stock returns for the Athens stock exchange. International Research Journal of Finance and Economics, (8), 63-96.
75. Morelli, D. (2007). Beta, size, book-to-market equity and returns: A study based on UK data. Journal of Multinational Financial Management, 17, 257-272.
76. Novy-Marx, R.: (2010). Is momentum really momentum? J. Financ. Econ.
77. Piotroski, J.D.: (2000). Value investing: the use of historical financial statement information to separate winners from losers. J. Account. Res. 38, 1–41
78. Pontiff, J., & Schall, L. (1998). Book-to-market ratios as predictors of market return. Journal of Financial Economics, 49, 141-60.
79. Rjoub, S. A., Yousef, A., & Ananzeh, I. E. (2010). Beta Wins Again: Case of four emerging markets. Journal of Economic Cooperation and Development, 1(31), 1-16.
80. Roll, R.R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests part I: on past and potential testability of the theory. J. Financ. Econ. 4(2), 129–176.
81. Roselee, S.S., & Hon, S.F. (2009). Does size really matter? A study of size effect and macroeconomics factors in Malaysian stock returns. International Research Journal of Finance and Economics, 24, 101-116.
82. Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency. Journal of Portfolio Management, 9, 9-17.
83. Ross, S.: The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, Journal of Economic Theory, 13, pp. 341-360 (1976).
84. Rouwenhorst, G.K. (1998). International momentum strategies. J. Finance 53(1), 267–284.
85. Senthikumar, G. (2009). Behaviour of stock return in size and market-to-book ratio – evidence from selected Indian industries. International Research Journal of Finance and Economics, 33, 142-153.
86. Shen, P. (2000). The P/E ratio and stock market performance. Economic Review: Federal Reserve Bank of Kansas City.
87. So, S. M. S., & Tang, G. Y. N. (2010). An examination of conditional effect on cross-sectional returns: Singapore evidence, Applied Economics, 42, 777-795.
88. Stambaugh, R.F. (1982). On the exclusion of assets from tests of the two-parameter model: a sensitivity analysis. J. Financ. Econ. 10(3), 237–268.
89. Stattman, D. (1980). Book value and stock returns. Journal of selected papers, 4, 25- 45.
90. Strugnell, D., Gilbert, E., & Kruger, R. (2011). Beta, size and value effects on the JSE, 1994-2007. Journal of Investment Analysts, 74, 1-17.
91. Subrahmanyam A. (2010). The Cross-Section of Expected Stock Returns: What Have We Learnt from the Past Twenty-Five Years of Research? European Financial Management, Vol. 16, No. 1, 27–42
92. Wang, Y., & Iorio, A. D. (2007). The cross-section of expected stock returns in the Chinese A-share market. Journal of Global Finance, 17, 335-349
93. William F. Sharpe (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. The Journal of Finance, Vol. 19, No. 3, pp. 425-442

## II. Διαδικτυακές πηγές

1. [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)
2. [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)