



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΜΒΑ)

**Διπλωματική Εργασία**

**Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ  
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΤΑΣΗΣ**

**Μπαρμπέρης Αναστάσιος**

Πειραιάς 2017

*Στους Αντωνία και Δημήτριο*

# Η ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΣΥΜΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΤΑΣΗΣ

Μπαρμπέρης Αναστάσιος

Σημαντικοί όροι : Θεωρία Χαρτοφυλακίου, Θεωρία Κεφαλαιαγοράς, Στρατηγικές Τάσης, Χαρτοφυλάκια Τάσης, Ημιαπόκλιση, Ημισυνδιακύμανση, Ασυμμετρία κινδύνου, Downside Συντελεστής  $\beta$ , Upside συντελεστής  $\beta$

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ως κύριος στόχος της εργασίας αυτής ορίζεται η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της ασυμμετρίας του κινδύνου και της απόδοσης των στρατηγικών τάσης. Η ασυμμετρία του κινδύνου θα οριστεί ως η διαφορά μεταξύ των συντελεστών upside και downside  $\beta$  δηλαδή των συντελεστών που ακολουθούν τη διάσπαση του συντελεστή  $\beta$  ανάλογα με τη τάση της αγοράς, πτωτικής ή ανοδικής, όπως αυτός ορίζεται στο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Οι υπεραποδόσεις των στρατηγικών τάσης αποτελούν φαινόμενο χωρίς εξήγηση με αυτό να μελετάται στην παρούσα εργασία.

Η μεθοδολογία που ακολουθείται είναι αρχικά η κατανομή για 20 έτη, όλων των μετοχών της Αγγλικής και της Γερμανικής αγοράς σε χαρτοφυλάκια, ανά έτος, ανάλογα με τις αποδόσεις τους κατά τη περίοδο ανάλυσης. Ακολουθεί ο υπολογισμός των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων κατά τη περίοδο διακράτησης. Στόχος είναι η απόδειξη ύπαρξης του φαινομένου τάσης και των υπεραποδόσεων της επενδυτικής στρατηγικής. Στη συνέχεια πραγματοποιείται ο υπολογισμός του συντελεστή  $\beta$ , downside  $\beta$ , upside  $\beta$  και  $\beta$  asymmetry, ανάλογα με τις αποδόσεις των μετοχών των χαρτοφυλακίων και τους αντίστοιχους δείκτες. Διερευνάται έτσι η σχέση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων με τους συντελεστές αλλά και η επεξηγηματική τους ισχύς.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η στρατηγική τάσης είναι επικερδής και τα χαρτοφυλάκια τάσης (WML) είχαν υψηλές υπεραποδόσεις για τα 20 έτη του δείγματος και στις δύο αγορές που μελετήθηκαν. Οι συντελεστές downside  $\beta$  και upside  $\beta$  που προέρχονται από τη διάσπαση του συντελεστή  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς, επεξηγούν μεγάλο μέρος των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων ενώ η υπόθεση ότι η υψηλές αποδόσεις των χαρτοφυλακίων οφείλονται στον επιπλέον downside κίνδυνο, απορρίπτεται.

## Ευχαριστίες

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το επιστημονικό προσωπικό του μεταπτυχιακού προγράμματος για τις γνώσεις αλλά και την εμπειρία που μας προσέφερε.*

*Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να αποδώσω στον κο Αρτίκη Πάναγιώτη για την αμέριστη βοήθεια του και την άριστη συνεργασία του καθώς χωρίς την συμβολή του δεν θα ήταν δυνατόν να ολοκληρωθεί η παρούσα εργασία.*

## Κατάσταση Πινάκων

Πίνακας 1: Διακύμανση χαρτοφυλακίου με 4 αξιόγραφα Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	12
Πίνακας 2: Ο γεωμετρικός μέσος όρος Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	18
Πίνακας 3: Σύγκριση των δύο μεθόδων υπολογισμού του ρυθμού ανάπτυξης Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	19
Πίνακας 4: Μετοχή της Oracle 1997, 1998 Πηγή: Javier Estrada - Downside Risk in Practice	85
Πίνακας 5: Volatility and Downside Volatility Πηγή: Javier Estrada - Downside Risk in Practice	85
Πίνακας 6: The Endogenous Semicovariance Matrix Πηγή: Javier Estrada - Mean-Semivariance Optimization: A Heuristic Approach	89
Πίνακας 7 : Σύνολο μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα για την αγορά της Αγγλίας	148
Πίνακας 8 : Σύνολο μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα για την αγορά της Γερμανίας	157
Πίνακας 9 : Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών – Υποθετικές αποδόσεις	167
Πίνακας 10 : Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών – Javier Estrada	168
Πίνακας 11 : Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών - Hogan και Warren	169
Πίνακας 12 : Ετήσια απόδοση δείκτη FTSE 100	174
Πίνακας 13 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 1996 -1999	175
Πίνακας 14 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2003-2006	176
Πίνακας 15 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2009 - 2015	176
Πίνακας 16 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2000-2002, 2007-2008	177
Πίνακας 17 : Υπεραποδόσεις WML χαρτοφυλακίου Αγγλίας	178
Πίνακας 18 : Μέσος όρος αποδόσεων χαρτοφυλακίων Αγγλίας 1994 - 2015	178
Πίνακας 19 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας (Javier Estrada)	181
Πίνακας 20 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας (Hogan και Warren)	182
Πίνακας 21 : Διπλή παλινδρόμηση με τυχαίες μεταβλητές τον συντελεστή $\beta$ ( $\gamma_1$ ) και downside $\beta$ ( $\gamma_2$ ) και τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων Αγγλίας	184
Πίνακας 22 : Συντελεστής downside $\beta$ χαρτοφυλακίων Αγγλίας	184
Πίνακας 23 : Συντελεστής upside $\beta$ χαρτοφυλακίων Αγγλίας	185
Πίνακας 24 : Ασυμμετρία του κινδύνου χαρτοφυλακίων Αγγλίας (beta asymmetry)	185
Πίνακας 25 : Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας	186
Πίνακας 26 : Ετήσια απόδοση δείκτη Dax30	187
Πίνακας 27 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1995 -1999	188
Πίνακας 28 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 2003 - 2007	189
Πίνακας 29 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1995-1999	189

Πίνακας 30 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1999 - 2003	190
Πίνακας 31 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 2008, 2009,2011	190
Πίνακας 32 : Υπεραποδόσεις WML χαρτοφυλακίου Γερμανίας	191
Πίνακας 33 : Μέσος όρος αποδόσεων χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1994 - 2015	192
Πίνακας 34 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας (Javier Estrada)	194
Πίνακας 35 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας (Hogan και Warren)	195
Πίνακας 36 : Διπλή παλινδρόμηση με τυχαίες μεταβλητές τον συντελεστή $\beta$ ( $\gamma_1$ ) και downside $\beta$ ( $\gamma_2$ ) και τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων Αγγλίας	196
Πίνακας 37 : Συντελεστής downside $\beta$ χαρτοφυλακίων Γερμανίας	197
Πίνακας 38 : Συντελεστής upside $\beta$ χαρτοφυλακίων Γερμανίας	197
Πίνακας 39 : Ασυμμετρία του κινδύνου χαρτοφυλακίων Γερμανίας (beta asymmetry)	198
Πίνακας 40 : Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας	198

## Κατάσταση Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Αποδόσεις των υποθετικών αξιογράφων a, b Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	10
Διάγραμμα 2: Γεωμετρική αναπαράσταση χαρτοφυλακίου 3 αξιογράφων Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	21
Διάγραμμα 3: Ένα σετ θεμιτών χαρτοφυλακίων Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	22
Διάγραμμα 4: Ευθείες με ίση αναμενόμενη απόδοση Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	23
Διάγραμμα 5: Καμπύλες με ίση διακύμανση Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	25
Διάγραμμα 6: Σύστημα ελλείψεων με ίση διακύμανση Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	26
Διάγραμμα 7: Η κρίσιμη γραμμή Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	26
Διάγραμμα 8: Το σετ αποδοτικών χαρτοφυλακίων Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	27
Διάγραμμα 9: Χαρτοφυλάκιο με 4 θεμιτά αξιόγραφα Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	29
Διάγραμμα 10: Critical lines και αποδοτικά χαρτοφυλάκια Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	31
Διάγραμμα 11: Διακύμανση και αναμενόμενη απόδοση της κρίσιμης γραμμής Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	33
Διάγραμμα 12: Η σχέση μεταξύ δύο συνεχόμενων αποδοτικών χαρτοφυλακίων Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	33
Διάγραμμα 13: Συμμετρική κατανομή Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	36
Διάγραμμα 14: Κατοπτρισμός κατανομής με σημείο αναφοράς την αναμενόμενη απόδοση Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	36
Διάγραμμα 15: Καμπύλη χρησιμότητας Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments	39
Διάγραμμα 16: Αποτύπωση των τριών φάσεων για την επιλογή χαρτοφυλακίου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	43
Διάγραμμα 17: Καμπύλες αδιαφορίας σε E-V διάγραμμα Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	44

Διάγραμμα 18: Καμπύλες αδιαφορίας σε E-σ διάγραμμα Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	44
Διάγραμμα 19: Ο ρόλος της συσχέτισης δύο αξιογράφων στην συνολική διακύμανση Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	46
Διάγραμμα 20: Ανάλυση σε τρία αξιόγραφα Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	46
Διάγραμμα 21: Επιλογή του βέλτιστου χαρτοφυλακίου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	47
Διάγραμμα 22: $\rho R^*Z$ η γραμμή των αποδοτικών χαρτοφυλακίων Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	49
Διάγραμμα 23: Η γραμμή αγοράς αξιογράφων Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	52
Διάγραμμα 24: Η χαρακτηριστική γραμμή αξιογράφου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	53
Διάγραμμα 25: Διαφορετικές τιμές της κλίσης της χαρακτηριστικής γραμμής αξιογράφου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	54
Διάγραμμα 26: Τα οφέλη της διαφοροποίησης Πηγή: Burton Malkiel - A Random Walk Down Wall Street	60
Διάγραμμα 27: Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με την responsiveness ως μέτρο κινδύνου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	61
Διάγραμμα 28: Η μέση απόδοση προς την volatility ως μέτρο μέτρησης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets	64
Διάγραμμα 29: Αποδεκτό σειτ χαρτοφυλακίων Πηγή: Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework	74
Διάγραμμα 30: Προσδιορισμός ισορροπίας της κεφαλαιαγοράς Πηγή: Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework	75
Διάγραμμα 31: Υποθετική καμπύλη αξίας Πηγή: Kahneman and Tversky - Prospect Theory	79
Διάγραμμα 32: Η προσέγγιση των αποδοτικών συνόρων με βάση τον γραμμικό προγραμματισμό και την ημιδιακύμανση σε σύγκριση με αυτά των Hogan και Warren Πηγή: James Ang - A Note on the E, SL Portfolio Selection Model	83
Διάγραμμα 33 : Λογαριθμική απόδοση δείκτη FTSE100	165
Διάγραμμα 34 : Λογαριθμική απόδοση δείκτη DAX30	166



---

## 1. Περιεχόμενα

---

Ευχαριστίες.....	II
Κατάσταση Πινάκων .....	III
Κατάσταση Διαγραμμάτων.....	V
1. Περιεχόμενα .....	VII
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή .....	1
1.1 Εισαγωγικό σημείωμα.....	1
1.2 Αντικειμενικός σκοπός .....	2
1.3 Σημασία της έρευνας .....	3
1.4 Μεθοδολογία.....	3
1.5 Αναμενόμενα Αποτελέσματα.....	4
Κεφάλαιο 2 Θεωρητικό μέρος.....	5
2.1 Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments 1959 ..	5
2.2 William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets 1970.....	42
Περίληψη αρθρογραφίας.....	68
2.4 Αρθρογραφία για τον ορισμό της ημιδιακύμανσης ως μέτρο κινδύνου .....	71
2.4.1 Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework 1977.....	71
2.4.2 Kahneman and Tversky - Prospect Theory 1979.....	77
2.4.3 Kahneman και Tversky - Loss Aversion 1991 .....	80
2.4.4 James Ang - A Note on the E, SL Portfolio Selection Model1975 .....	81
2.4.5 Javier Estrada - Downside Risk in Practice 2006.....	84
2.4.6 Javier Estrada – Mean - Semivariance Optimization: A Heuristic Approach 2008 .....	87
2.4.7 Javier Estrada - Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing 2005 .....	95
2.5 Άρθρα σχετικά με τις στρατηγικές τάσης και την ύπαρξη κερδοφορίας.....	99
2.5.1 Jegadeesh N. and Titman S. – Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency 1993.....	99
2.5.2 Jegadeesh N. and Titman S. - Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations,2001 .....	103
2.6 Άρθρα που σχετίζουν τις στρατηγικές τάσης με τον κίνδυνο .....	105
2.6.1 De Bondt W. and Thaler R. - Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality 1987 .....	105
2.6.2 Chan Louis K C, Jegadeesh Narasimhan, Lakonishok Josef - Momentum strategies 1996.....	110

2.6.3 Rouwenhorst K. GEERT - International Momentum Strategies 1998.....	114
2.6.4 Andrew Ang, Chen Joseph and Xing Yuhang - Downside Correlation and Expected Stock Returns - Downside Risk and the Momentum Effect 2002 .....	119
2.6.5 Ang Andrew, Chen Joseph and Xing Yuhang - Downside Risk 2006.....	126
2.6.6 Ang Andrew, Chen Joseph - Asymmetric Correlations of Equity Portfolios 2002 .....	133
2.6.7 Byoung - Kyu Min and Tong Suk Kim - Momentum and Downside Risk 2014	134
2.6.8 Victoria Dobrynskaya - Upside and Downside Risks in Momentum Returns...	136
2.7 Σημειώσεις για την πρακτική εφαρμογή της θεωρίας και των υποδειγμάτων.....	141
Βιβλιογραφία 2 <sup>ου</sup> κεφαλαίου .....	145
Κεφάλαιο 3 Μεθοδολογία διεξαγωγής της εμπειρικής έρευνας .....	147
3.1 Αγγλία .....	147
3.2 Γερμανία .....	156
3.3 Μεθοδολογία .....	162
3.3.1 Σχηματισμός χαρτοφυλακίων .....	163
3.3.2 Υπολογισμός συντελεστών.....	164
3.3.3 Εύρεση συντελεστών των χαρτοφυλακίων .....	171
Βιβλιογραφία 3 <sup>ου</sup> κεφαλαίου .....	172
Κεφάλαιο 4 Αποτελέσματα της έρευνας.....	174
4.1 Αγγλία .....	174
4.1.1 Χαρτοφυλάκια.....	174
4.1.2 Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας .....	179
4.1.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας.....	186
4.2 Γερμανία .....	187
4.2.1 Χαρτοφυλάκια .....	187
4.2.2 Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας.....	192
4.2.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας.....	199
Βιβλιογραφία 4 <sup>ου</sup> κεφαλαίου .....	200
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα .....	201
5.1 Στρατηγικές τάσης .....	202
5.2 Μέτρα κινδύνου των χαρτοφυλακίων .....	203
5.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων .....	205
5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....	205
Βιβλιογραφία.....	206

---

---

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

---

### 1.1 Εισαγωγικό σημείωμα

Η θεωρία χαρτοφυλακίου ξεκινά με τον Markowitz (1959) ο οποίος θέτει τα θεμέλια για την αλλαγή της στρατηγικής των επενδυτών σε σύνολα αξιογράφων, τα χαρτοφυλάκια. Η διαφοροποίηση των αξιογράφων σε κλάδους και αγορές και η σύνθεση τους σε χαρτοφυλάκια συνεισφέρει στη μείωση του κινδύνου που οι επενδυτές είναι εκτεθειμένοι. Έτσι ο κίνδυνος ορίζεται ως η μεταβλητότητα των αποδόσεων των αξιογράφων και χωρίζεται σε συστημικό και μη συστημικό, με τη διαφοροποίηση να απορροφά το σύνολο του μη συστημικού κινδύνου.

Εν συνεχεία θα αναπτυχθεί η θεωρία κεφαλαιαγοράς, Sharpe (1964) και μαζί με τις έρευνες των Lintner (1965) και Mossin (1966) ορίζεται το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM). Οι βασικές αυτές αρχές θα επηρεάσουν τις μελλοντικές επενδυτικές στρατηγικές, ακόμη και 60 με 70 χρόνια αργότερα, όπως παρουσιάζεται σήμερα μεγάλη άνθιση στα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (ETF).

Στις στρατηγικές αυτές θα συμπεριληφθούν οι στρατηγικές τάσης που αναφέρουν οι Jegadeesh και Titman (1993). Σύμφωνα με αυτές γίνεται αγορά των αξιογράφων που έφεραν τις μεγαλύτερες αποδόσεις στο παρελθόν και πωλούνται αυτά με τις χαμηλότερες αποδόσεις. Οι στρατηγικές αυτές αποδεικνύονται επικερδής και φέρουν αποδόσεις υψηλότερες από αυτές της αγοράς, ενώ η αιτία αυτού του φαινομένου ερευνάται στην παρούσα εργασία.

Ερευνητές αιτιολογούν, όπως θα παρουσιαστεί αναλυτικά, το φαινόμενο αυτό σε συμπεριφορικά μοντέλα και την επιρροή αυτών στον ορισμό του κινδύνου. Μελέτες όπως

αυτή των Khaneman και Tversky (1979) αποτελούν τα θεμέλια της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής και δείχνουν ότι οι επενδυτές αντιμετωπίζουν διαφορετικά τον κίνδυνο, ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς, Πιο συγκεκριμένα απεχθάνονται περισσότερο όταν φέρουν απώλειες στο κεφάλαιο τους απ' ότι όταν φέρουν κέρδη στον ίδιο βαθμό. Έτσι αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο της πτωτικής αγοράς που θα φέρει απώλειες στο κεφάλαιο τους δυσμενέστερα από ίδιου βαθμού κίνδυνο σε ανοδικές τάσεις της αγοράς. Συνεπώς αυτό που ενδιαφέρει τους επενδυτές είναι ο κίνδυνος όταν η αγορά φέρει απώλειες.

Αυτό οδηγεί τις έρευνες να επικεντρωθούν στον διαχωρισμό του κινδύνου, ανάλογα με την τάση της αγοράς και οι Ang, Chen και Xing (2006) παραθέτουν ότι τα δύο είδη κινδύνου αποτιμώνται διαφορετικά στις αγορές και πιο συγκεκριμένα ότι ο συντελεστής που ορίζεται σε πτωτικές αγορές έχει υψηλότερη επεξηγηματική ισχύ από τον συντελεστή  $\beta$  του κλασικού υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Το συμπέρασμα αυτών, σύμφωνα με τους Lettau, Maggiori, Weber (2014) και Dobrynskaya (2014) είναι ότι οι υπεραποδόσεις των στρατηγικών τάσης οφείλονται σε έκθεση των επενδυτών σε υψηλότερα επίπεδα συστημικού κινδύνου και συγκεκριμένα στον υψηλότερο downside κίνδυνο.

## **1.2 Αντικειμενικός σκοπός**

Κύριος σκοπός της έρευνας είναι η εμπειρική μελέτη του θεωρητικού υποβάθρου που παρουσιάζεται αναλυτικά, στις αγορές της Αγγλίας και της Γερμανίας για χρονικό διάστημα 20 ετών. Η ανάλυση της έρευνας θα οδηγήσει σε στοιχεία αρχικά για την επιβεβαίωση ύπαρξης κερδοφορίας των στρατηγικών τάσης. Στην συνέχεια αφού υπολογισθούν οι συντελεστές των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων θα διερευνηθεί η σχέση μεταξύ της κερδοφορίας και των συντελεστών, ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς.

### 1.3 Σημασία της έρευνας

Στην περίπτωση που η ασυμμετρία του κινδύνου ή οι συντελεστές έχουν σχέση με τις αποδόσεις των στρατηγικών τάσης τότε θα κατανοηθεί η πηγή της κερδοφορίας του φαινομένου τάσης αλλά και η σημασία της διάσπασης του κινδύνου σε σχέση με τις τάσεις της αγοράς. Επιπλέον θα ήταν δυνατόν να οριστούν νέες επενδυτικές στρατηγικές βασισμένες στην ασυμμετρία του κινδύνου και στον συντελεστή downside  $\beta$  οι οποίες λόγω της ανωτερότητας του σαν επεξηγηματικό μέγεθος αλλά και της κατανόησης του, θα μπορούσαν να διαμορφώσουν πιο αποδοτικές στρατηγικές για τους επενδυτές.

### 1.4 Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιείται στις αγορές της Αγγλίας και της Γερμανίας, για διάρκεια 15 ετών και συμπεριλαμβάνει το σύνολο των μετοχών των δύο αγορών. Οι μηνιαίες αποδόσεις υπολογίζονται για κάθε μετοχή ξεχωριστά αλλά και για τους δείκτες FTSE100 και DAX30. Στην συνέχεια κατατάσσονται σύμφωνα με τις αποδόσεις τους κατά τη περίοδο ανάλυσης με φθίνουσα σειρά και χωρίζονται ισόποσα με σκοπό την σύνθεση 10 χαρτοφυλακίων ανά έτος. Μετά τη σύνθεση των χαρτοφυλακίων υπάρχει μια περίοδος ενός μήνα που δεν υπολογίζεται στα δεδομένα με σκοπό την αποφυγή του φαινομένου bid-ask bounce που μπορεί να επηρεάσει τα δεδομένα της έρευνας. Έτσι υπολογίζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων για ένα έτος, τη περίοδο διακράτησης.

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι συντελεστές  $\beta$ , downside  $\beta$ , upside  $\beta$ ,  $\beta$  asymmetry, relative downside  $\beta$  και relative upside  $\beta$ . Σύμφωνα με τη θεωρία κεφαλαιαγοράς, ο συντελεστής  $\beta$ , διασπάται σε downside και upside με σκοπό να του επιτραπεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς και έτσι μπορεί να υπολογισθεί η διαφορά των δύο συντελεστών. Οι συντελεστές αυτοί μελετώνται ως προς την επεξηγηματική τους ισχύ αλλά και την σχέση τους με τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων.

## 1.5 Αναμενόμενα Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες μελέτες, η στρατηγική τάσης είναι επικερδής. Αναμένουμε αρχικά να δούμε τα χαρτοφυλάκια που δημιουργούνται σύμφωνα με τη στρατηγική αυτή να φέρουν αποδόσεις υψηλότερες από αυτές της αγοράς.

Επιπλέον η κερδοφορία αυτή των χαρτοφυλακίων τάσης, σύμφωνα με έρευνες που θα αναλυθούν στη συνέχεια , οφείλεται στον επιπλέον downside κίνδυνο όπου εκτίθενται οι επενδυτές. Τα χαρτοφυλάκια με τις υψηλότερες αποδόσεις αναμένεται να έχουν υψηλές τιμές του συντελεστή downside  $\beta$  όπως και της ασυμμετρίας του κινδύνου. Τέλος τα μέτρα κινδύνου downside και upside  $\beta$  αναμένεται να επεξηγούν τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων καλύτερα από τον συντελεστή  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

---

## Κεφάλαιο 2

### Θεωρητικό μέρος

---

#### Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Ο βραβευμένος με Nobel (1976) καθηγητής στο πανεπιστήμιο του Chicago Milton Friedman υποστηρίζει ότι η διατριβή του υποψήφιου διδάκτωρ Harry Markowitz δεν μπορεί να ληφθεί ως μια διατριβή οικονομικού περιεχομένου. Η διατριβή αυτή το έτος 1950 αποτελεί τη βάση για το βιβλίο με το οποίο ο Markowitz θα κερδίσει το βραβείο Nobel το 1990 και θα συνεισφέρει τα μέγιστα σε ερευνητές και επενδυτές.

#### **2.1 Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments 1959**

Η επιλογή του χαρτοφυλακίου γίνεται σύμφωνα με τις ανάγκες του επενδυτή, ξεκινάει με πληροφορίες για τα αξιόγραφα και τελειώνει με πληροφορίες για το σύνολο του χαρτοφυλακίου. Ένα χαρτοφυλάκιο είναι καλύτερο από μία λίστα μετοχών και ομολόγων. Δύο τύποι πληροφοριών μπορούν να χρησιμοποιηθούν, πρώτον αυτές του παρελθόντος που θα αναδείξουν ποια χαρτοφυλάκια έφεραν υψηλές αποδόσεις στο παρελθόν και δεύτερον τις εκτιμήσεις των αναλυτών με ανάλογο αποτέλεσμα. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν πολλοί παράγοντες, εξωτερικοί και εσωτερικοί, που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση ενός αξιογράφου. *Ακόμη και με εσωτερική πληροφόρηση είναι εξαιρετικά δύσκολο να εκτιμηθεί η τιμή ενός αξιογράφου.*

Τα κύρια χαρακτηριστικά της επένδυσης σε αξιόγραφα είναι τα εξής:

1. Αβεβαιότητα
2. Η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των αξιογράφων, καθώς οι αποδόσεις τους είναι σχετισμένες.

Η σχέση αυτή δεν είναι τέλεια, αλλά στην περίπτωση που δεν ήταν συσχετισμένες μια στρατηγική διαφοροποίησης θα μπορούσε να μηδενίσει τον κίνδυνο. Σύμφωνα μάλιστα με τον Damodaran οι πηγές κινδύνου για τα αξιόγραφα με σειρά μεγέθους είναι οι εξής:

1. Μεμονωμένα επενδυτικά σχέδια
2. κίνδυνος ανταγωνισμού
3. ιδιοσυγκρασιακός κίνδυνος
4. διεθνής κίνδυνος
5. κίνδυνος αγοράς ή συστημικός κίνδυνος

Στην περίπτωση που τα αξιόγραφα ήταν τέλεια σχετισμένα μεταξύ τους τότε θα κινούνταν όλα πτωτικά ή όλα ανοδικά, έτσι η διαφοροποίηση δεν θα μπορούσε να μειώσει, ούτε ελάχιστα, τον κίνδυνο της αγοράς. Συνεπώς το γεγονός ότι υπάρχει συσχέτιση, ατελής βέβαια, υποδηλώνει ότι η διαφοροποίηση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο αλλά όχι να τον εξοντώσει.

Όσον αφορά επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον ίδιο κλάδο ή που εξυπηρετούν τον κλάδο αυτό η συσχέτιση είναι υπαρκτή σε υψηλότερο βαθμό και άρα για να μειωθεί ο κίνδυνος θα πρέπει να αποφεύγεται η συγκέντρωση του κεφαλαίου στον ίδιο κλάδο όπως και για την αποφυγή του διεθνή κινδύνου η συγκέντρωση του κεφαλαίου σε μία χώρα. Τα κριτήρια είναι διαφορετικά για το κάθε επενδυτή αλλά οι στόχοι παραμένουν οι ίδιοι:

1. Υψηλή απόδοση (το μέγεθος είναι υποκειμενικό για τον κάθε επενδυτή)
2. Υψηλότερη δυνατή απόδοση με το χαμηλότερο που δύναται κίνδυνο.

Κατά τη διαδικασία εύρεσης του βέλτιστου χαρτοφυλακίου δεν δύναται να γίνει σύγκριση με άλλα χαρτοφυλάκια για την απόδοση και τον κίνδυνο συγχρόνως καθώς το χαρτοφυλάκιο με τη μέγιστη πιθανή απόδοση δεν είναι αυτό με το χαμηλότερο δυνατόν κίνδυνο. Δηλαδή ανάλογα με την απόδοση που προσδοκά ο επενδυτής (π.χ. 6%) αναζητείται το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με βάση τον χαμηλότερο δυνατόν κίνδυνο.



Ο κίνδυνος σε ένα χαρτοφυλάκιο που υπολογίζεται σύμφωνα με την τυπική απόκλιση εξαρτάται από:

1. την τυπική απόκλιση του κάθε αξιογράφου.
2. τη σχέση των αξιογράφων μεταξύ τους.
3. το ποσοστό του κεφαλαίου που έχει επενδυθεί σε κάθε αξιόγραφο ξεχωριστά.

Στην ουσία όσο μεγαλύτερη είναι η σχέση μεταξύ των αξιογράφων τόσο μεγαλύτερη η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου.

Στη συνέχεια ο συγγραφέας αναλύει τη διαφορά του μέσου όρου και της αναμενόμενης απόδοσης καθώς είναι και τα δύο μέτρα κεντρικής τάσης. Ο μέσος όρος αναφέρεται στο παρελθόν ενώ η αναμενόμενη απόδοση στο τι περιμένουμε να γίνει στο μέλλον σχετικά με τις αποδόσεις. Κατά τον υπολογισμό, η αναμενόμενη απόδοση είναι στην ουσία ένας μέσος όρος ο οποίος έχει ως στάθμιση της πιθανότητας να συμβεί κάποια συγκεκριμένη απόδοση του παρελθόντος. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για τη πορεία της ανάλυσης της βελτιστοποίησης του χαρτοφυλακίου είναι ότι τρία διαφορετικά θέματα λαμβάνονται υπόψιν ως ένα. Θεωρείται λοιπόν ότι υπάρχει συνάφεια μεταξύ των:

1. παρελθόντων μέσων όρων (past averages)
2. πεποίθησης πιθανοτήτων (probability beliefs)
3. τυχαίων μεταβλητών (random variables)

Επομένως τα υποδείγματα που αναπτύσσονται για ένα από αυτά ισχύουν και για τις δύο άλλες περιπτώσεις.

## Υπολογισμός απόδοσης αξιογράφου

Η πραγματική απόδοση ενός αξιογράφου κατά τη διάρκεια ενός έτους ισούται με (τη τιμή κλεισίματος- τη τιμή κλεισίματος του προηγούμενου έτους + τα μερίσματα κατά τη διάρκεια του έτους) / τη τιμή κλεισίματος του προηγούμενου έτους

Πιο αναλυτικά ο Eugene F. Fama στο βιβλίο του Foundations of finance (1976) ορίζει την απόδοση ενός αξιογράφου με την ακόλουθη σχέση: □

$$R_{it} = (d_{it} / p_{i,t-1}) + (p_{it} - p_{i,t-1}) / p_{i,t-1}$$

- i → αξιόγραφο i
- T → μήνας t
- $d_{it}$  → μέρισμα κατά τη διάρκεια του μήνα t
- $p_{it}$  → τιμή κλεισίματος στο τέλος του μήνα t.
- $p_{i,t-1}$  → τιμή κλεισίματος του μήνα t-1

## Αναμενόμενη απόδοση

Ο Markowitz για την αρχή της θεωρίας του φέρει ως παράδειγμα έναν τροχό της τύχης με διάφορους αριθμούς σε αυτόν. Έστω λοιπόν ότι ένας τροχός φέρει 4 τμήματα με 3 αριθμούς, το 1 το 2 το 3 και ξανά το 3. Γυρίζουμε το τροχό 4 φορές και το τυχαίο αποτέλεσμα είναι οι αριθμοί 1,2,2,1.

Έτσι λοιπόν ο μέσος όρος του αποτελέσματος είναι  $(1+2+2+1)/4=1,5$

Η αναμενόμενη απόδοση ισούται με τους υπάρχοντες στο τροχό αριθμούς επί την πιθανότητα να έρθουν όταν αυτός γυρίσει δια το σύνολο τους:

$$\text{Αναμενόμενη απόδοση} = (1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,5) / 4 = 2,25$$

Αξίζει να αναφερθεί ότι η πιθανότητα εδώ αναφέρεται στο πληθυσμό ενώ όταν γίνεται αναφορά για ένα δείγμα τότε χρησιμοποιείται ο όρος της σχετικής συχνότητας. Έτσι ο συγγραφέας καταλήγει σε μια σειρά από θεωρήματα που αφορούν μαθηματικές πράξεις σχετικά με τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Ισχύουν ότι:

Αν μία τυχαία μεταβλητή είναι πάντα, για παράδειγμα 3 φορές μεγαλύτερη από μία άλλη, τότε η αναμενόμενη τιμή της θα είναι 3 φορές μεγαλύτερη!

Αν  $r$  και  $q$  δύο τυχαίες μεταβλητές και  $s$  είναι το άθροισμά τους, τότε η αναμενόμενη τιμή του  $s$  ισούται με την αναμενόμενη τιμή  $q$  συν τη αναμενόμενη τιμή του  $r$  ( $S = r + q$ ).

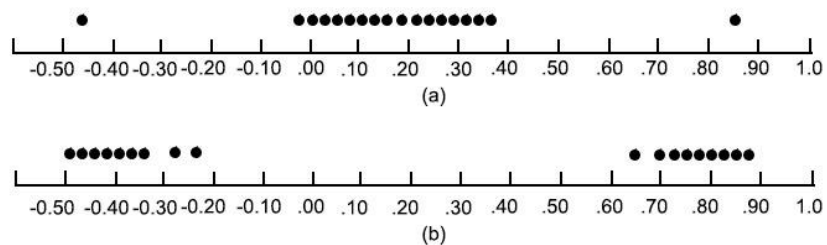
Το ίδιο ισχύει για το άθροισμα της αναμενόμενης απόδοσης των όρων  $Aq + Br$  (όπου  $A, B$  σταθεροί όροι και  $q, r$  μεταβλητές). Δηλαδή αν ένα αξιόγραφο έχει κατά μέσο όρο απόδοση 12% και ένα άλλο 8% το χαρτοφυλάκιο που έχει καταμεριστεί το  $\frac{1}{4}$  του κεφαλαίου στο πρώτο και τα  $\frac{3}{4}$  στο δεύτερο, τότε ο μέσος όρος απόδοσης του είναι:  $(\frac{1}{4}) \cdot (12) \cdot (\frac{3}{4}) \cdot (8) = 9\%$  Όταν ο αριθμός των αξιογράφων είναι άπειρος δηλαδή  $N$  τότε η  $r_N$  είναι η τελευταία τυχαία μεταβλητή. Η αναμενόμενη απόδοση του σταθμισμένου μέσου όρου ισούται με το σταθμισμένο μέσο όρο της αναμενόμενης απόδοσης για κάθε τυχαία μεταβλητή.

### **Διακύμανση και συνδιακύμανση**

Η διακύμανση ορίζεται ως ο μέσος όρος του τετραγώνου των αποκλίσεων από το μέσο όρο ενώ η τυπική απόκλιση ορίζεται ως η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης και ορίζονται ως μέτρα μεταβλητότητας. Επιπλέον όπως και στον μέσο όρο έτσι και η διακύμανση ενός μελλοντικού αποτελέσματος υπολογίζεται με όρους πιθανοτήτων.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τους Bodie Kane Marcus - Επενδύσεις κατά τον υπολογισμό της διακύμανσης εμπεριέχονται σφάλματα υποεκτίμησης διότι χρησιμοποιούνται αποκλίσεις από τον αριθμητικό μέσο όρο του δείγματος. Αυτό ονομάζεται μεροληψία βαθμών ελευθερίας. Για να εξαλειφθεί αυτό το φαινόμενο πολλαπλασιάζεται με  $n/(n-1)$  και έτσι ο διακύμανση εκφράζεται με την ακόλουθη σχέση:

$$\sigma^2 = [1/(n-1)] \cdot \sum_{s=1}^n (r(s) - \bar{r})^2$$



**Διάγραμμα 1:** Αποδόσεις των υποθετικών αξιογράφων a, b  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Στο παραπάνω σχήμα οι κουκίδες συμβολίζουν αποδόσεις για δύο αξιόγραφα το a και το b. Η τυπική απόκλιση του αξιογράφου b είναι μεγαλύτερη από αυτή του a που είναι πιο σταθερή. Συγκεκριμένα η τυπική απόκλιση υπολογίζει το πόσο κοντά μπορεί να βρεθεί η τυχαία μεταβλητή στην αναμενόμενη τιμή.

Ο Markowitz παραδίδει και άλλες ιδιότητες σχετικά με τις υπολογιστικές πράξεις της αναμενόμενης απόδοσης, της διακύμανσης και της τυπικής απόκλισης που αναφέρονται επιγραμματικά:

- $\text{expt}(A \cdot r) = A \cdot \text{expt}(r)$
- Αν  $w = Aq + Br$  τότε  $\text{expt}(w) = A \text{expt}(q) + B \text{expt}(r)$
- $r' = r - \text{expt}(r)$
- $\text{expt}(r') = 0$
- $\text{var}(r') = \text{var}(r)$
- Αν  $w = Ar$  τότε  $\text{var}(w) = \text{expt}(w')^2$  και  $\text{var}(w) = A^2 \text{var}(r)$

Η συνδιακύμανση είναι μέτρο της ταυτόχρονης θετικής ή αρνητικής κίνησης δυο σετ τυχαίων μεταβλητών. Αν η κίνηση είναι προς την ίδια κατεύθυνση, τότε θα είναι θετική αν όχι αρνητική. Η συνδιακύμανση μεταξύ δύο μεταβλητών  $q, r$  ορίζεται από την εξής σχέση:

$$\text{Cov}(q, r) = \text{expt}(q'r') \text{ αν } q'r' = [r - \text{expt}(r)] \cdot [q - \text{expt}(q)]$$

Επίσης ισχύει ότι:

$$\text{cov}(Aq, Br) = A B \text{cov}(q, r)$$

Ο συντελεστής συσχέτισης (coefficient of correction) για δύο τυχαίες μεταβλητές ορίζεται ως:

$$\text{cov}(q, r) / \text{std}(q) \cdot \text{std}(r) \quad \text{και ισχύει } -1 < \text{cof} < 1$$

Ο συντελεστής συσχέτισης υπερτερεί της συνδιακύμανσης ως μέτρο καθώς υπολογίζει και την κατεύθυνση αλλά και το μέγεθος της σχέσης ενώ η συνδιακύμανση παρέχει πληροφορίες μόνο για την κατεύθυνση της.

Η διακύμανση ( $\sigma$ ) του αθροίσματος ( $s$ ) δύο τυχαίων μεταβλητών, αν  $q$  και  $r$  δύο τυχαίες μεταβλητές και  $s$  είναι μία τυχαία μεταβλητή όπου  $r = q+r$  ορίζεται ως:

$$\text{var}(s) = \text{var}(q) + \text{var}(r) + 2\text{cov}(q, r)$$

Επιπλέον για το άθροισμα δύο μεταβλητών με στάθμιση όπου  $w, q, r$  είναι τυχαίες μεταβλητές και  $A, B$  σταθεροί όροι, και ισχύει:

$$w = Aq + Br$$

τότε,

$$\text{Var}(w) = A^2 \text{var}(q) + B^2 \text{var}(r) + 2AB \text{cov}(q, r)$$

Για το άθροισμα τριών τυχαίων μεταβλητών ορίζεται η παρακάτω σχέση:

$$\text{var}(s) = \text{var}(p) + \text{var}(q) + \text{var}(r) + 2\text{cov}(p, q) + 2\text{cov}(p, r) + 2\text{cov}(q, r)$$

Για το άθροισμα τριών τυχαίων μεταβλητών με στάθμιση:

$$\text{var}(w) = A^2\text{var}(p) + B^2\text{var}(q) + C^2\text{var}(r) + 2AB\text{cov}(p, q) + 2AC\text{cov}(p, r) + 2BC\text{cov}(q, r)$$

Για άπειρες  $N$  τυχαίες μεταβλητές με στάθμιση ο όρος  $\sigma_{11}$  ορίζεται ως η διακύμανση της  $r_1$  κ.ο.κ

$$\begin{aligned} \text{var}(w) = & A_1^2 V_1 + A_2^2 V_2 + A_3^2 V_3 + \dots + A_N^2 V_N \\ & + 2A_1 A_2 \sigma_{12} + 2A_1 A_3 \sigma_{13} + \dots + 2A_1 A_N \sigma_{1N} \\ & + 2A_2 A_3 \sigma_{23} + \dots + 2A_2 A_N \sigma_{2N}, \text{ κλπ.} \end{aligned}$$

**Πίνακας 1:** Διακύμανση χαρτοφυλακίου με 4 αξιόγραφα  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

	$A_N$	$\sigma_{1N}$	$A_N \cdot \sigma_{1N}$	$\sigma_{2N}$	$A_N \cdot \sigma_{2N}$	$\sigma_{3N}$	$A_N \cdot \sigma_{3N}$	$\sigma_{4N}$	$A_N \cdot \sigma_{4N}$	
Αξιόγραφο 1	0,10	0,053	0,0053	0,021	0,021	0,029	0,0029	0,049	0,0049	
Αξιόγραφο 2	0,40	0,021	0,0084	0,015	0,006	0,019	0,0076	0,024	0,0096	
Αξιόγραφο 3	0,30	0,029	0,0087	0,019	0,0057	0,085	0,0255	0,063	0,0189	
Αξιόγραφο 4	0,20	0,049	0,0098	0,024	0,0048	0,063	0,0126	0,096	0,0192	
Άθροισμα			0,0322		0,0186		0,0486		0,0526	
Ποσοστό κεφαλαίου που επενδύθηκε			0,10		0,40		0,30		0,20	Άθροισμα
Άθροισμα κεφαλαίου	Ποσοστό		0,00322		0,00744		0,01458		0,01052	0,03576

Αρχικά στον πίνακα γίνεται υπολογισμός τη συνδιακύμανσης του κάθε περιουσιακού στοιχείου ξεχωριστά με το ποσοστό που έχει επενδυθεί, δηλαδή  $A_1\sigma_{11} + A_2\sigma_{12} + A_1\sigma_{13} + A_1\sigma_{14}$  και στη συνέχεια το άθροισμα του πολλαπλασιάζεται με το ποσοστό  $A_1$  δηλαδή  $A_1A_1\sigma_{11} + A_1A_2\sigma_{12} + \dots$

Με την ίδια λογική υπολογίζονται και για τα υπόλοιπα περιουσιακά στοιχεία με το τελικό αποτέλεσμα να είναι:

$$\begin{aligned} & A_1A_1\sigma_{11} + A_1A_2\sigma_{12} + A_1A_3\sigma_{13} + A_1A_4\sigma_{14} \\ & + A_2A_1\sigma_{21} + A_2A_2\sigma_{22} + A_2A_3\sigma_{23} + A_2A_4\sigma_{24} \\ & + A_3A_1\sigma_{31} + A_3A_2\sigma_{32} + A_3A_3\sigma_{33} + A_3A_4\sigma_{34} \\ & + A_4A_1\sigma_{41} + A_4A_2\sigma_{42} + A_4A_3\sigma_{43} + A_4A_4\sigma_{44} = \text{var (χαρτοφυλακίου)} = 0,03576 \end{aligned}$$

Μία ανάλυση όμως 100 μετοχών θα απαιτούσε 100 αναμενόμενες αποδόσεις, 100 διακυμάνσεις και 5000 συνδιακυμάνσεις. Ο υπολογισμός 5000 συνδιακυμάνσεων καθίσταται εξαιρετικά χρονοβόρος αλλά είναι κρίσιμος για να βρεθεί το χαρτοφυλάκιο με την μικρότερη διακύμανση. Οι συνδιακυμάνσεις θα απεικονίσουν τις σχέσεις μεταξύ των αξιογράφων και θα οδηγήσουν στην κατάλληλη διαφοροποίηση και το επιθυμητό αποτέλεσμα.

### Χαρτοφυλάκιο με μεγάλο αριθμό αξιογράφων

Σε χαρτοφυλάκια με μεγάλο αριθμό αξιογράφων η σπουδαιότητα της διακύμανσης μειώνεται σε σχέση με τη συνδιακύμανση. Έτσι η προσθήκη ενός αξιογράφου επιπλέον σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να παίξει ή όχι ρόλο στη μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου, με βάση το άθροισμα της συνδιακύμανσης του με τα υπόλοιπα αξιόγραφα και όχι σχετικά με τη διακύμανση του.

Αν  $r_1, r_2, r_3, \dots, r_N$  είναι  $N$  ασυσχέτιστες μεταβλητές, με ίδια αναμενόμενη τιμή  $E$  και ίδια διακύμανση  $V$ , με το  $S$  να συμβολίζει το άθροισμά τους και  $W$  τον μέσο όρο τότε:

$$\text{Expt}(s) = N \cdot E, \text{ Expt}(w) = E, \quad \text{var}(s) = N \cdot V, \quad \text{var}(w) = V/N$$

Αναλύοντας το παραπάνω θεώρημα, αν το  $w_N$  είναι ο μέσος όρος  $N$  ασυσχέτιστων τυχαίων μεταβλητών, που έχουν την ίδια διακύμανση και αναμενόμενη τιμή, καθώς το  $N$  αυξάνεται,

- η αναμενόμενη τιμή του  $w_N$  παραμένει σταθερή
- η διακύμανση του  $w_N$  τείνει στο 0.

Εν συνεχεία γίνεται μεταφορά του θεωρήματος στα αξιόγραφα καθότι υπάρχουν 4 διαφορές σε σχέση με τις τυχαίες μεταβλητές:

- 1) Οι αναμενόμενες αποδόσεις δεν είναι τυχαίες μεταβλητές που υπόκεινται σε γνωστές αντικειμενικές πιθανότητες αλλά είναι αβέβαια γεγονότα. Αυτό συνεπάγεται ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις, οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων θα αναφέρονται στη βάση των probability beliefs και όχι αντικειμενικών πιθανοτήτων.

- 2) Η αναμενόμενη τιμή του μέσου όρου ισούται με το μέσο όρο των αναμενόμενων τιμών.

Έστω  $r_1, r_2, r_3, \dots, r_N$  αξιόγραφα και  $E_1 = \text{expt}(r_1)$ ,  $E_2 = \text{expt}(r_2)$ ,  $E_3 = \text{expt}(r_3)$ , ...,  $E_N = \text{expt}(r_N)$   
Αν  $s$  είναι το άθροισμά των αξιογράφων τότε:

$$\text{expt}(s) = \text{expt}(r_1) + \text{expt}(r_2) + \text{expt}(r_3) + \dots + \text{expt}(r_N) = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N$$

Η αναμενόμενη τιμή του μέσου όρου  $w$  ισούται με:

$$\text{expt}(w) = (1/N) \text{expt}(s) = (E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_N) / N$$

Επομένως ένα χαρτοφυλάκιο, με ίδιο ποσοστό επένδυσης σε κάθε αξιόγραφο έχει αναμενόμενη τιμή ίδια με το μέσο όρο των αναμενόμενων τιμών των μετοχών.

- 3) Οι διακυμάνσεις όμως των αξιογράφων δεν είναι όλες ίδιες. Λαμβάνοντας υπόψιν πρώτα την περίπτωση όπου οι διακυμάνσεις του κάθε αξιογράφου κυμαίνονται σε ένα λογικό πλαίσιο αλλά και την περίπτωση όπου αυξάνονται χωρίς όριο και σε κάθε επόμενο αξιόγραφο που προστίθεται είναι μεγαλύτερη κατά μία διακύμανση του προηγούμενου με αποτέλεσμα να αυξάνει υπερβολικά τη συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου, καταλήγει στο ότι η διαφοροποίηση ακόμα και στη δεύτερη περίπτωση καταστέλλει τον κίνδυνο.

Στην περίπτωση αυτή στον τύπο της διακύμανσης χαρτοφυλακίου δεν υπάρχει συνδιακύμανση αφού ως όρος τέθηκε ότι τα αξιόγραφα είναι ασυσχέτιστα, όπως και ότι το κεφάλαιο είναι ισόποσα κατανεμημένο.

Παρουσιάζεται λοιπόν αναλυτικά η δεύτερη περίπτωση.

Η διακύμανση του αθροίσματος  $s$  ισούται με

$$\begin{aligned} \text{Var}(s) &= \text{var}(r_1) + \text{var}(r_2) + \dots + \text{var}(r_N) = V + 2V + 3V + \dots + NV \\ &= V N(N+1)/2 \end{aligned}$$

Επομένως η διακύμανση του μέσου όρου  $w$  ισούται:

$$\begin{aligned} \text{Var}(w) &= (1/N)^2 \text{var}(s) \\ &= (V/2) \cdot [(N+1)/2] \end{aligned}$$



Εδώ όσο ο αριθμός των αξιογράφων  $N$  αυξάνεται τότε ο όρος  $(N+1)/2$  τείνει στο 1 δηλαδή όταν το  $N=100$  τότε  $\text{Var}(w)=0,505V$

Παρατηρείται λοιπόν ότι ακόμα και σε αυτή την ακραία περίπτωση όπου η διακύμανση αυξάνεται με υπερβολικά μεγάλο ρυθμό η δύναμη της διαφοροποίησης καταστέλλει την αύξηση του κινδύνου. Η περίπτωση όμως αυτή αναφέρεται σε ασυσχέτιστα αξιόγραφα.

4. Τα αξιόγραφα σχετίζονται μεταξύ τους.

### **Χαρτοφυλάκιο με μεγάλο αριθμός αξιογράφων με συσχετισμένες αποδόσεις**

Η διακύμανση του μέσου όρου ενός μεγάλου αριθμού μετοχών βρίσκεται κοντά με την μέση συνδιακύμανση Αρχικά καθορίζεται ο αριθμός των ξεχωριστών συνδιακυμάνσεων που υπάρχουν ανάμεσα σε  $N$  αριθμό αξιογράφων και στη συνέχεια ορίζεται ο μέσος όρος της συνδιακύμανσης. Ο αριθμός των ξεχωριστών συνδιακυμάνσεων χωρίς τις διακυμάνσεις (πχ  $\sigma_{11}$ ) και χωρίς τη διαφοροποίηση της συνδιακύμανσης  $\sigma_{12}$  με τη  $\sigma_{21}$ , είναι ίσος με το άθροισμα των  $N-1$  αριθμών.

Αν  $N=3$  υπάρχουν  $1+2=3$  ξεχωριστές συνδιακυμάνσεις ( $\sigma_{12}, \sigma_{13}, \sigma_{23}$ )

Επίσης το αξιόγραφο  $r_1$  έχει  $N-1$  αριθμό μοναδικών συνδιακυμάνσεων με τα υπόλοιπα αξιόγραφα, το  $r_3$  έχει  $N-3$  επιπλέον μοναδικές συνδιακυμάνσεις που δεν έχουν προηγουμένως υπολογισθεί κ.ο.κ.

Προσθέτοντας τις συνδιακυμάνσεις των αξιογράφων  $r_1 + r_2 + r_3$  κλπ. έχουμε:

$(N-1) + (N-2) + (N-3) + \dots + 3 + 2 + 1$  αριθμό μοναδικών συνδιακυμάνσεων.

Το άθροισμα των πρώτων N-1 αριθμών ισούται με (N-1)N/2, άρα αυτός είναι και ο αριθμός του αθροίσματος των μοναδικών συνδιακυμάνσεων όχι όμως το άθροισμα των τιμών τους. Συνεπώς ο μέσος όρος της τιμής της συνδιακύμανσης είναι ίσος με

$$(N-1)N/2 - \text{το μέσο όρο της συνδιακύμανσης}$$

Η διακύμανση του αθροίσματος s, χωρίς στάθμιση έχει οριστεί ως

$$\begin{aligned} \text{var}(s) &= v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_N \\ &+ 2\sigma_{12} + 2\sigma_{13} + \dots + 2\sigma_{1N} \\ &+ 2\sigma_{23} + \dots + 2\sigma_{2N} \text{ κλπ.} \end{aligned}$$

Άρα

$$\text{var}(s) = (\text{το άθροισμα των διακυμάνσεων}) + 2(\text{το άθροισμα των μοναδικών συνδιακυμάνσεων})$$

Αποδεικνύεται ότι ο μέσος όρος της διακύμανσης δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Var}(w) = \text{var}(s) / N^2 + (N-1) \cdot (\text{το μέσο όρο της συνδιακύμανσης})/N$$

Ο δεύτερος όρος (N-1) · (το μέσο όρο της συνδιακύμανσης)/N έχει ήδη μελετηθεί ενώ ο πρώτος var(s)/N<sup>2</sup> καθώς το N αυξάνεται τείνει στο 0.

Επομένως καθώς το N αυξάνεται Η διακύμανση του w τείνει να γίνει ίση με τιμή της μέσης συνδιακύμανσης. Όπως παραπάνω αποδεικνύεται ότι για N=100 με ασυσχέιστα αξιόγραφα ότι var(w)=0,505V, εδώ με υπαρκτή συσχέτιση και έστω ότι η κάθε συνδιακύμανση cov=1/2V τότε var(w)=0,01V+0,99((1/2)V)=0,505V

## Επιλογή αξιογράφου

Η επιλογή μεταξύ δύο αξιογράφων A και B ως το εκατοστό αξιόγραφο ενός χαρτοφυλακίου γίνεται με βάση τη συνεισφορά του στο χαρτοφυλάκιο. Έστω ότι τα 99 έχουν την ίδια διακύμανση. Η A έχει ίδια διακύμανση με τα υπόλοιπα 99 αξιόγραφα ενώ το B έχει 25 φορές μεγαλύτερη διακύμανση και 5 φορές μεγαλύτερη τυπική απόκλιση από την A. Το B είναι ασυσχέτιστο με τα υπόλοιπα 99 ενώ το A έχει συντελεστή συσχέτισης  $\frac{1}{2}$ . Μετά τους υπολογισμούς η συνεισφορά του A είναι 0,01V ενώ του B 0,0025V.

Το παράδειγμα αντικατοπτρίζει το πως ένα αξιόγραφο με υψηλότερο κίνδυνο αλλά ασυσχέτιστο συνεισφέρει στη δημιουργία ενός πιο συντηρητικού χαρτοφυλακίου που συνεπάγεται με τη σημαντικότητα της συνδιακύμανσης σε σχέση με την διακύμανση ενός αξιογράφου όσον αφορά τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Ορισμένα βέβαια αξιόγραφα σχετίζονται πολύ με άλλα ενώ με άλλα όχι. Το πρόβλημα είναι η επιλογή αξιογράφων των οποίων ο μέσος όρος των συνδιακυμάνσεων τους να είναι μικρός όπως η κατανομή του κεφαλαίου σε αυτά τα αξιόγραφα.

## Αναμενόμενος ρυθμός ανάπτυξης χαρτοφυλακίου

Η συνέχεια δίνεται με παρουσίαση του γεωμετρικού μέσου όρου. Ο ρυθμός ανάπτυξης ή γεωμετρικός μέσος όρος ορίζεται με σκοπό να βρεθεί η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Για παράδειγμα όταν τα κέρδη για 8 συνεχόμενα έτη, επανεπενδύονται ανά έτος, τότε ο αριθμητικός μέσος όρος των κερδών για μία επένδυση 1\$ θα έδινε υψηλότερη τιμή από την πραγματική η οποία δίνεται από τον γεωμετρικό μέσο όρο.

Για παράδειγμα:

**Πίνακας 2:** Ο γεωμετρικός μέσος όρος

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

έτος	1	2	3	4	5	6	7	8	Μέσος όρος
απόδοση %	0,15	-0,05	0,2	0	-0,05	+0,05	0	0,1	0,05

Σύμφωνα με τον αριθμητικό μέσο όρο που ισούται με 0,05% αν γινόταν μια επένδυση 1\$ το πρώτο έτος τότε η απόδοση του χαρτοφυλακίου στο τέλος του 8 θα ήταν  $(1,05)^8=1,48\$$  Όμως με τη σχέση του γεωμετρικού μέσου όρου ο ρυθμός ανάπτυξης του χαρτοφυλακίου είναι 1,44\$:

$$[(1+r_1) \cdot (1+r_2) \cdot (1+r_3) \cdot \dots \cdot (1+r_N)]^{1/N} - 1$$

Σύμφωνα με τους Bodie, Kane και Marcus για τον υπολογισμό των αναμενόμενων αποδόσεων χρησιμοποιείται ο αριθμητικός μέσος διότι ο γεωμετρικός επηρεάζεται πολύ από τις μελλοντικές αποκλίσεις ενώ οι Bealley, Myers, Allen στο βιβλίο Αρχές Χρηματοοικονομικής, αναφέρουν ότι για το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που αναλύεται παρακάτω για το ασφάλιστρο κινδύνου  $R_p$  χρησιμοποιείται ο γεωμετρικός μέσος όρος.

Ο Markowitz αναλύει τις ιδιότητες των λογάριθμων με σκοπό τη διευκόλυνση των υπολογιστικών πράξεων.

Η χρήση των λογάριθμων απλοποιεί την διαδικασία υπολογισμού του γεωμετρικού μέσου όρου καθώς ισούται με:

- Αρχικά υπολογίζεται ο μέσος όρος των λογάριθμων  $\log (1+r)-1$
- Στη συνέχεια αναζητείται ο αριθμός που αντιστοιχεί στον anti-log του αποτελέσματος στους λογαριθμικούς πίνακες.

Επομένως με αυτό το τρόπο απλοποιείται η διαδικασία υπολογισμού του ρυθμού ανάπτυξης.

### Τετραγωνική προσέγγιση (quadratic approximation)

Ένας προσεγγιστικός τρόπος εύρεσης του ρυθμού ανάπτυξης είναι με (quadratic approximation). Για αποδόσεις από -0,3 έως +0,3 τα αποτελέσματα του λογάριθμου  $\ln(1+r)$  είναι πολύ κοντά με το  $r-(1/2)\cdot r^2$

**Πίνακας 3:** Σύγκριση των δύο μεθόδων υπολογισμού του ρυθμού ανάπτυξης  
Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

r	$\ln(1+r)$	$R-(1/2)\cdot r^2$
-0,4	-0,51	-0,48
-0,3	-0,36	-0,35
-0,2	-0,22	-0,22
-0,1	-0,11	-0,11
0	0	0
0,1	0,1	0,10
0,2	0,18	0,18
0,3	0,26	0,26
0,4	0,34	0,32

Η τετραγωνική προσέγγιση αποτελεί μια επέκταση της γραμμικής προσέγγισης η οποία είναι και πιο ακριβής σε σχέση με τα αποτελέσματα. Προστίθεται ένας επιπλέον όρος ο οποίος σχετίζεται με μία δεύτερη παράγωγο η οποία χρησιμοποιείται όταν απαιτείται ακρίβεια. Η τετραγωνική προσέγγιση στο φυσικό λογάριθμο δίδεται από:

$$\ln(1+x) \approx x - x^2/2$$

Επίσης κάθε σταθμισμένο άθροισμα του  $r$  και του  $r^2$  αναφέρεται ως quadratic. Επομένως η αναμενόμενη τιμή του  $\ln(1+r)$  είναι κατά προσέγγιση ίση με:

$$\exp(r) - 1/2 \exp(r^2)$$

η οποία με αντικατάσταση του  $\exp(r^2) = \text{var}(r) + [\exp(r)]^2$

γίνεται:  $\exp(r) - \frac{1}{2}\text{var}(r) - \frac{1}{2}[\exp(r)]^2$

Όμως η προσέγγιση ισχύει όταν το  $r=0$ , όταν όμως είναι το  $E$  δηλαδή  $r=E$  όπου  $E=\exp(r)$  τότε οι δύο προσεγγίσεις για την αναμενόμενη τιμή ισούνται με:

1.  $E - \frac{1}{2}[\text{var}(r) + E^2]$
2.  $\ln(1+E) - \frac{1}{2} \text{var}(r) / (1+E)^2$

Οι δύο προσεγγίσεις επιτρέπουν τον υπολογισμό της  $\exp(\ln(1+r))$  και συνεπώς και του ρυθμού ανάπτυξης του χαρτοφυλακίου από την αναμενόμενη τιμή και τη διακύμανση.

Παράδειγμα:

Ο δεύτερος τύπος γενικά έχει μικρότερο σφάλμα συνεπώς ένα χαρτοφυλάκιο με  $E=0,1$   $\text{var}(r)=0,04$  άρα:

$$\ln(1,1) - [(\frac{1}{2}) (0,04) / (1,1)^2] = 0,078$$

Ο Anti-λογάριθμος του 0,078 = 1,08

Άρα το χαρτοφυλάκιο αναμένεται έχει μακροπρόθεσμα ρυθμό ανάπτυξης ίσο με 8% το χρόνο.

### Γεωμετρική ανάλυση αποδοτικών χαρτοφυλακίων

Ο Markowitz ξεκινάει με τη μεθοδολογία για την εύρεση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου αρχικά για χαρτοφυλάκιο με τρία αξιόγραφα, συνεχίζει με 4 και στο τέλος με φαινομενικά άπειρα αξιόγραφα

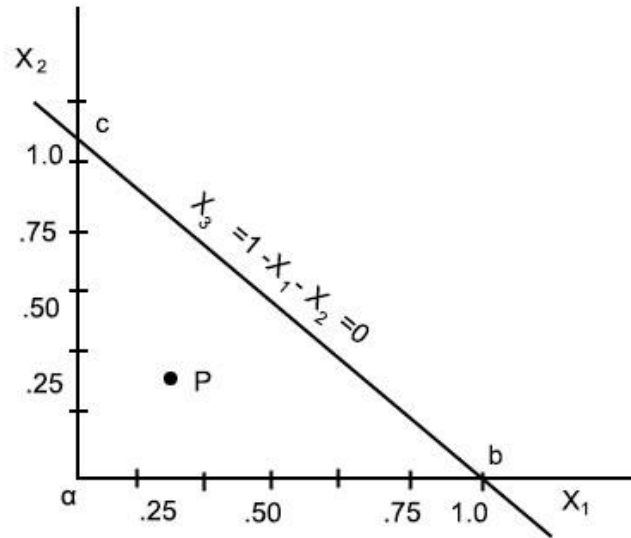
Ένα χαρτοφυλάκιο δεν χαρακτηρίζεται ως αποδοτικό όταν μπορεί να επιτευχθεί:

1. υψηλότερη απόδοση χωρίς μεγαλύτερη διακύμανση
2. ίση απόδοση με μικρότερη διακύμανση

Έστω  $x_1, x_2, x_3$  το ποσοστό κατανομής του κεφαλαίου των 3 αξιογράφων ενός χαρτοφυλακίου τότε θα πρέπει να ισχύουν οι εξής 4 περιορισμοί:

$$x_1 > 0, x_2 > 0, x_3 > 0, x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

Γεωμετρικά το θεμιτό χαρτοφυλάκιο βρίσκεται επάνω σε μια από τις τρεις γραμμές που δημιουργούν το τρίγωνο της εικόνας ή σε ένα σημείο μέσα σε αυτό (πχ το σημείο P).



**Διάγραμμα 2:** Γεωμετρική αναπαράσταση χαρτοφυλακίου 3 αξιόγραφων  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

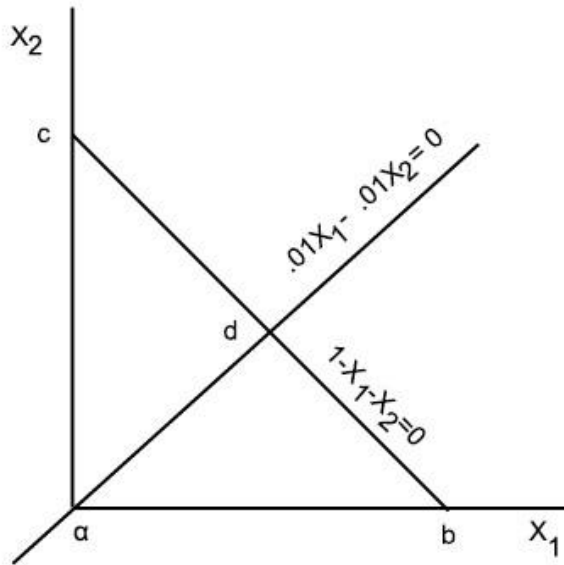
Ο αριθμός των περιορισμών για N αξιόγραφα είναι  $N + 1$

Για παράδειγμα σε ένα χαρτοφυλάκιο με 3 αξιόγραφα ο επενδυτής αναμένει απόδοση ίση ή πάνω από 3% με τις αποδόσεις των μετοχών να είναι 4%/8%/3% αντίστοιχα τότε:

$$0,04x_1 + 0,02x_2 + 0,03x_3 > 0,03$$

$$\text{όμως } x_3 = 1 - x_1 - x_2$$

$$\text{Αντικαθιστώντας: } 0,01x_1 - 0,01x_2 = 0$$



**Διάγραμμα 3:** Ένα σεν θεμιτών χαρτοφυλακίων  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Έτσι καταλήγει στην γραφική παράσταση που συγκεκριμένα σε αυτή τη περίπτωση τα επιθυμητά χαρτοφυλάκια βρίσκονται μέσα ή πάνω στο τρίγωνο abd.

Γενικά οι περιορισμοί έχουν τον εξής τύπο:

$$A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + \dots + A_NX_N = B \text{ ή}$$

$$A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + \dots + A_NX_N \geq B \text{ ή}$$

$$A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 + \dots + A_NX_N \leq B$$

Ορίζονται επίσης ο συμβολισμός των χαρακτηριστικών του χαρτοφυλακίου:

$\sigma_{ij}$  → η συνδιακύμανση των  $A_i$  και  $A_j$  αξιογράφων.

$\mu_i$  → ο μέσος όρος των αναμενόμενων τιμών του αξιογράφου  $A_i$ .

$X_i$  → το ποσοστό κεφαλαίου που έχει επενδυθεί στο αξιόγραφο  $i$

$E$  → η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

$V$  → η διακύμανση του χαρτοφυλακίου



## Ευθείες με ίση αναμενόμενη απόδοση (Iso-Mean Lines)

Σε ένα χαρτοφυλάκιο τριών αξιογράφων η αναμενόμενη απόδοση του είναι ίση με:

$$E = x_1\mu_1 + x_2\mu_2 + x_3\mu_3$$

Για την κατανομή του κεφαλαίου ισχύει ότι

$$x_3 = 1 - x_1 - x_2$$

Έτσι η αναμενόμενη απόδοση διατυπώνεται ως:

$$E = x_1(\mu_1 - \mu_3) + x_2(\mu_2 - \mu_3) + \mu_3$$

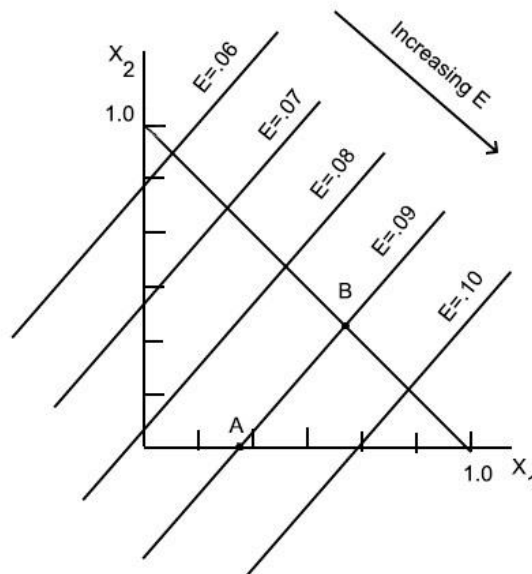
Άρα η αναμενόμενη απόδοση είναι συνάρτηση των ποσοστών  $x_1$  και  $x_2$ .

Παράδειγμα: Αν  $\mu_1 = 0,10$ ,  $\mu_2 = 0,05$  και  $\mu_3 = 0,07$

Τότε  $E = 0,03x_1 - 0,02x_2 + 0,07$

Για να βρεθούν όλα τα χαρτοφυλάκια με αναμενόμενη απόδοση 8% ( $E=0,08$ ) τότε η εξίσωση γίνεται μετά την αντικατάσταση των τιμών

$$0,01 = 0,03x_1 - 0,02x_2.$$



**Διάγραμμα 4:** Ευθείες με ίση αναμενόμενη απόδοση

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Τα σημεία A και B που βρίσκονται επάνω στην ευθεία  $E = 0,08$  βρίσκονται μέσα στα επιθυμητά χαρτοφυλάκια.

### Καμπύλες με ίση διακύμανση (Iso-Variance Curves)

Η διακύμανση των τριών αξιογράφων ισούται με

$$V = x_1^2 \sigma_{11} + x_2^2 \sigma_{22} + x_3^2 \sigma_{33} + 2x_1 x_2 \sigma_{12} + 2x_1 x_3 \sigma_{13} + 2x_2 x_3 \sigma_{23}$$

Αν στο τύπο αυτό αντικαταστήσουμε όπως πριν την κατανομή  $x_3 = 1 - x_1 - x_2$  τότε η διακύμανση ορίζεται από το τύπο:

$$\begin{aligned} V &= x_1^2 [\sigma_{11} - 2\sigma_{13} + \sigma_{33}] + x_2^2 [\sigma_{22} - 2\sigma_{23} + \sigma_{33}] \\ &+ 2x_1 x_2 [\sigma_{12} - \sigma_{13} - \sigma_{23} + \sigma_{33}] + 2x_1 [\sigma_{13} - \sigma_{33}] \\ &+ 2x_2 [\sigma_{23} - \sigma_{33}] + \sigma_{33} \end{aligned}$$

Αν τα αξιόγραφα έχουν συνδιακυμάνσεις ίσες με:

$$\sigma_{11} = \sigma_{22} = 0,01$$

$$\sigma_{12} = 0,005$$

$$\sigma_{13} = \sigma_{23} = 0$$

$$\sigma_{33} = 0,04$$

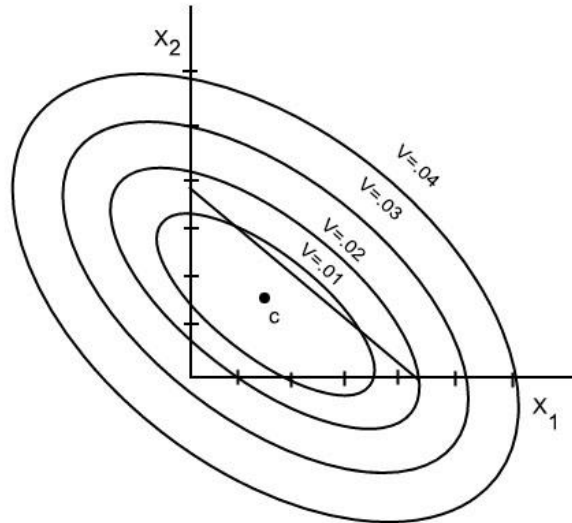
τότε η διακύμανση του χαρτοφυλακίου ορίζεται από την εξίσωση:

$$V = 0,05 x_1^2 + 0,05 x_2^2 + 0,09 x_1 x_2 - 0,08x_1 - 0,08x_2 + 0,04$$

Επομένως όλα τα χαρτοφυλάκια με διακύμανση ίση με  $V=0,01$  θα πρέπει να ικανοποιούν τη ακόλουθη εξίσωση:

$$0,05 x_1^2 + 0,05 x_2^2 + 0,09 x_1 x_2 - 0,08x_1 - 0,08x_2 + 0,03 = 0$$

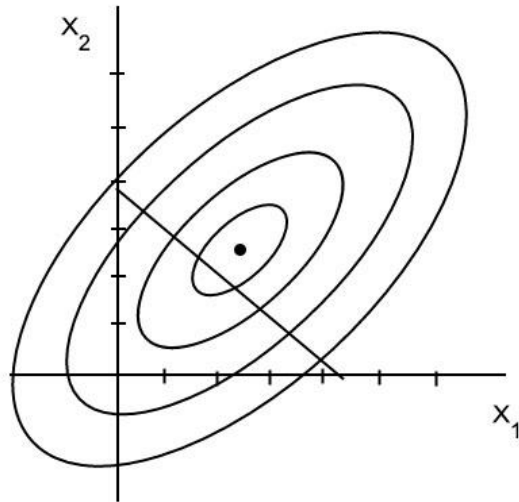
Οι ελλείψεις των διακυμάνσεων (isovariance curves) είναι ομόκεντρες με ίδιο σχήμα και ο γεωμετρικός τόπος της  $V=0,01$  εμπεριέχεται στην  $V=0,02$  κ.ο.κ. Βέβαια για να είναι ελλείψεις υπόκεινται σε περιορισμούς που είναι εκτός του σκοπού αυτής της εργασίας αλλά αυτό δεν είναι ουσιώδες για τις υπολογιστικές πράξεις.



**Διάγραμμα 5:** Καμπύλες με ίση διακύμανση

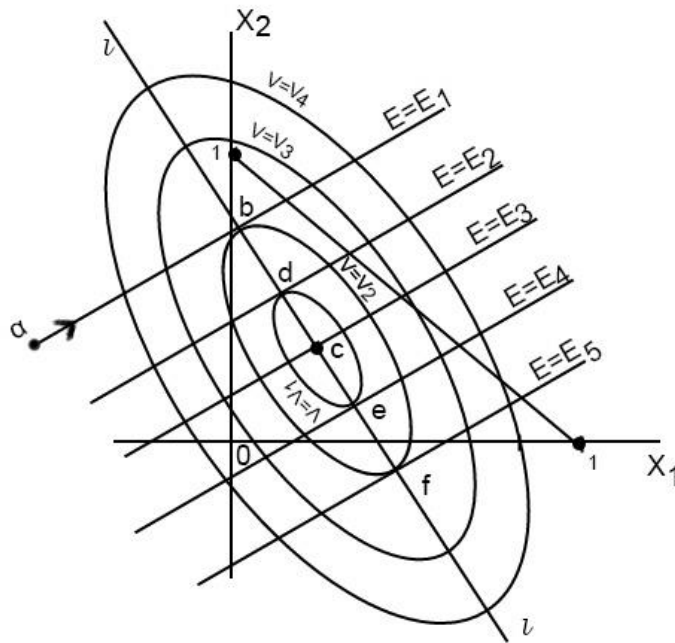
Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Το σημείο C με  $x_1=x_2=8/19$  είναι το κέντρο των ελλείψεων των διακυμάνσεων που ικανοποιούν την προηγηθείσα εξίσωση και η διακύμανση στο σημείο C, η οποία είναι ίση με 0,006 είναι η μικρότερη δυνατή για κάθε θεμιτό ή αθέμιτο χαρτοφυλάκιο. Το σημείο C μπορεί να είναι μέσα στα θεμιτά αλλά έξω από αυτά χαρτοφυλάκια και οι ελλείψεις δύναται να έχουν διαφορετικά σχήματα από αυτά των εικόνων που παρατίθενται.



**Διάγραμμα 6:** Σύστημα ελλείψεων με ίση διακύμανση  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

**Η κρίσιμη γραμμή (The critical line)**



**Διάγραμμα 7:** Η κρίσιμη γραμμή  
 Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Η αναμενόμενη τιμή του χαρτοφυλακίου είναι ίδια κατά μήκος των ευθειών E. Η διακύμανση είναι ίδια σε όλη την έλλειψη και το χώρο που εσωκλείει η E1 έχει τη μικρότερη V στο σημείο b, η E4 στο σημείο e κ.ο.κ.

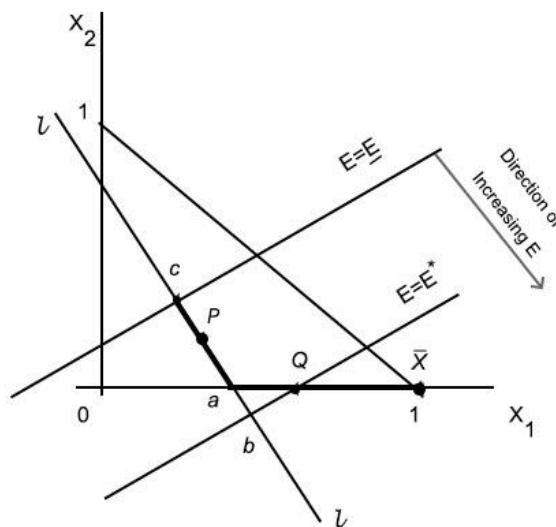
Η ευθεία LL ονομάζεται κρίσιμη γραμμή και ενώνει τις ευθείες με ίση αναμενόμενη απόδοση με τις καμπύλες με ίση διακύμανση. Η ευθεία αυτή τέμνει τις ευθείες με ίση αναμενόμενη απόδοση στα σημεία όπου για κάθε αναμενόμενη απόδοση έχουμε τη μικρότερη δυνατή διακύμανση. Αυτό που απαιτεί προσοχή είναι ότι η κρίσιμη γραμμή μπορεί να βρίσκεται μέσα ή και έξω από τον χώρο των επιθυμητών χαρτοφυλακίων.

### Αποδοτικά χαρτοφυλάκια – Efficient portfolios

C → είναι το σημείο με τη μικρότερη δυνατή διακύμανση από όλα τα χαρτοφυλάκια.

$\bar{x}$  → το θεμιτό χαρτοφυλάκιο με την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση ανάμεσα στα θεμιτά χαρτοφυλάκια.

LL → κρίσιμη γραμμή



**Διάγραμμα 8:** Το σετ αποδοτικών χαρτοφυλακίων

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Ένα χαρτοφυλάκιο είναι αποδοτικό όταν υπακούει στις εξής τρεις υποθέσεις:

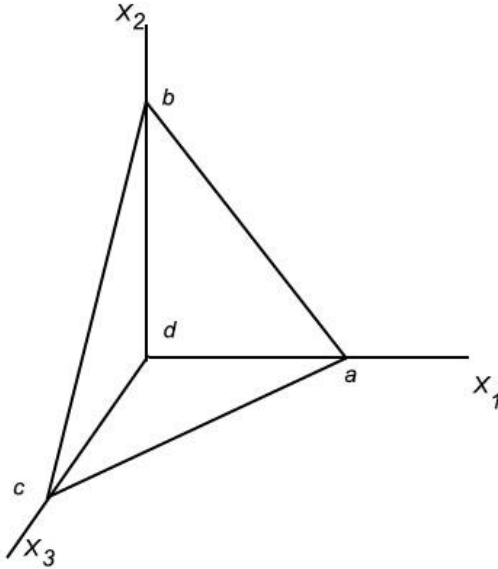
- Όταν το σημείο P είναι μέσα στα θεμιτά χαρτοφυλάκια
- Οποιαδήποτε θεμιτό χαρτοφυλάκιο έχει μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση τότε έχει και μεγαλύτερη διακύμανση από το P.
- Αν οποιαδήποτε χαρτοφυλάκιο έχει μικρότερη διακύμανση τότε θα πρέπει να έχει και μικρότερη αναμενόμενη απόδοση.

Βάσει αυτών των τριών προϋποθέσεων ο Markowitz αποδεικνύει ότι τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια βρίσκονται πάνω στις ευθείες που συνδέουν τα σημεία c, a και a, x̄. Επομένως τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια βρίσκονται στο τμήμα c, a, x̄ με το χαρτοφυλάκιο στο σημείο x̄ να έχει τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση από όλα τα θεμιτά χαρτοφυλάκια. Επίσης υπάρχουν περιπτώσεις όπου το c αλλά και η κρίσιμη γραμμή βρίσκονται εκτός των θεμιτών χαρτοφυλακίων.

### Χαρτοφυλάκια με 4 αξιόγραφα

Μερικά χαρακτηριστικά των χαρτοφυλακίων που αποτελούνται από πολλά αξιόγραφα δεν παρουσιάζονται στα χαρτοφυλάκια με τρία αξιόγραφα αλλά σε αυτά με τέσσερα και περισσότερα. Σε αυτή τη περίπτωση η γεωμετρική παράσταση απαιτεί τρεις διαστάσεις και όχι δύο. Τα ποσοστά επένδυσης σε κάθε αξιόγραφο αναπαρίστανται με τα,  $x_1, x_2, x_3, x_4$  και  $x_4 = 1 - x_1 - x_2 - x_3$  και ισχύουν οι περιορισμοί:

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0 \quad x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$$



**Διάγραμμα 9:** Χαρτοφυλάκιο με 4 θεμιτά αξιόγραφα

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Στο σχήμα που προηγείται τα σημεία a, b, c, d, είναι τα σημεία επένδυσης 100% του κεφαλαίου στο αντίστοιχο αξιόγραφο.

### Υποχώροι (Subspaces)

Στη συνέχεια θέτοντας ορισμένα από τα ποσοστά επένδυσης  $x$  ίσο με το μηδέν χωρίζεται ο τριών διαστάσεων γεωμετρικός χώρος σε υποχώρους δύο διαστάσεων, μίας ευθείας ή και ενός σημείου. Έτσι δημιουργούνται 15 subspaces και διακρίνονται σε 4 ομάδες.

- a)  $s_{1234}$
- b)  $s_{123} / s_{124} / s_{134} / s_{234}$
- c)  $s_{12} / s_{13} / s_{14} / s_{23} / s_{24} / s_{34}$
- d)  $s_1 / s_2 / s_3 / s_4$

Για παράδειγμα ο υποχώρος  $s_{12}$  περιέχει τα σημεία όπου  $x_3=x_4=0$  και γεωμετρικά απεικονίζεται ως η γραμμή που ενώνει τα a και b.

Ο  $s_{13}$  είναι η ευθεία a-c

Ο  $s_1$  είναι το σημείο a

Ο  $s_{123}$  είναι το τρίγωνο a, b, c

Γεωμετρικά ο γεωμετρικός χώρος του  $S_{1234}$  αποτελείται από όλα τα σημεία του διαγράμματος και αναφέρεται σε 3 διαστάσεις.

Όλοι οι υποχώροι ικανοποιούν δύο περιορισμούς:

1.  $x_1+x_2+x_3+x_4=1$
2. όταν ένα αξιόγραφο δεν εμφανίζεται στο σύμβολο του υποχώρου s τότε δεν έχει κατανομηθεί κεφάλαιο σε αυτό, δηλαδή  $x_i=0$

Υπάρχουν αρκετές critical lines και έτσι για κάθε υποχώρο όπως ορίστηκε a,b,c,d ορίζεται ένα σετ με critical lines. Έτσι για τον υποχώρο a αντιστοιχεί η  $I_{1234}$ , η  $I_{123}$  για τον b κ.ο.κ.

Η μορφή της critical lines  $I_{1234}$  εξαρτάται από τον μέσο όρο των αποδόσεων των αξιογράφων:

1.  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$  ή
2. τουλάχιστον δύο από τους μέσους όρους λαμβάνουν διαφορετικές τιμές.

➤ Στην πρώτη περίπτωση όλα τα αξιόγραφα και άρα το χαρτοφυλάκιο θα είχαν την ίδια αναμενόμενη τιμή. Έτσι η  $I_{1234}$  θα είναι ένα σημείο είτε θεμιτό είτε αθέμιτο.

➤ Στην δεύτερη περίπτωση η αναμενόμενη τιμή του χαρτοφυλακίου μπορεί να λάβει οποιαδήποτε τιμή. Σε αυτήν την περίπτωση είναι δυνατόν να βρεθεί η κατάλληλη κατανομή του κεφαλαίου ανάλογα με τα ποσοστά επένδυσης σε κάθε αξιόγραφο ώστε τα ποσοστά  $x_1, x_2, x_3, x_4 = 1-x_1-x_2-x_3$  να ικανοποιούν την εξίσωση  $E = x_1\mu_1 + x_2\mu_2 + x_3\mu_3 + x_4\mu_4$  για οποιαδήποτε τιμή της E. Έτσι για  $E = 0,1$  θα υπάρχει ένα χαρτοφυλάκιο που θα παρουσιάζει τη μικρότερη διακύμανση. Το χαρτοφυλάκιο αυτό θα βρίσκεται επάνω στην  $I_{1234}$ . Τα σημεία στη γραφική παράσταση που φέρουν τη μικρότερη δυνατή διακύμανση για οποιαδήποτε τιμή της αναμενόμενης απόδοσης E, βρίσκονται στην  $I_{1234}$  η οποία αποτελεί το γεωμετρικό τόπο στον οποίο:

1. το σημείο P βρίσκεται μέσα στον υποχώρο  $s_{1234}$  (δηλαδή  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1$ )

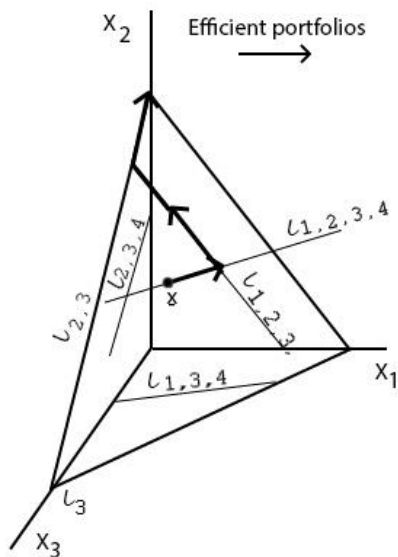


2. από όλα τα χαρτοφυλάκια στον  $s_{1234}$  με την ίδια αναμενόμενη απόδοση όπως το P, αυτό έχει την μικρότερη διακύμανση.

Συνεπώς η  $l_{1234}$  είναι μια ευθεία γραμμή που παριστάνει όλα τα χαρτοφυλάκια που λαμβάνουν τη μικρότερη διακύμανση για κάθε τιμή της E.

- Αντίστοιχα η  $l_{123}$  βρίσκεται στον υποχώρο  $s_{123}$  και ελαχιστοποιεί τη διακύμανση για τις διάφορες τιμές της αναμενόμενης απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Σε αυτήν την περίπτωση εάν  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$  τότε η  $l_{123}$  είναι μια ευθεία γραμμή. Το ίδιο ισχύει και με τους υπόλοιπους υποχώρους του b ( $s_{123} / s_{124} / s_{134} / s_{234}$ ) και τις αντίστοιχες critical lines.
- Στον υποχώρο  $s_{12}$  βρίσκεται η  $l_{12}$  η οποία είναι μια ευθεία γραμμή. Μάλιστα η  $l_{12}$  είναι η ίδια ευθεία γραμμή με αυτή που ορίζεται από τον υποχώρο  $s_{12}$  με τη προϋπόθεση  $\mu_1 \neq \mu_2$  ενώ ορίζεται από ένα σημείο της ευθείας εάν ισχύει  $\mu_1 = \mu_2$ .

Οι  $l_1, l_2, l_3, l_4$  είναι ακριβώς τα ίδια σημεία με τους υποχώρους  $s_1, s_2, s_3, s_4$  και αποτελούν τις γωνίες του γεωμετρικού τόπου.



**Διάγραμμα 10:** Critical lines και αποδοτικά χαρτοφυλάκια

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Το  $x$  είναι το θεμιτό χαρτοφυλάκιο με τη μικρότερη διακύμανση για μία μοναδική τιμή της E. Διαφέρει από το σημείο c γιατί συμπεριλαμβάνει μόνο θεμιτά χαρτοφυλάκια ενώ το c

μπορεί να βρίσκεται εκτός αυτών. Αν το  $c$  είναι θεμιτό τότε  $\underline{x} = c$  και αν όχι τότε  $\underline{x} \neq c$ . Κάθε αποδοτικό χαρτοφυλάκιο βρίσκεται πάνω σε μία critical line.

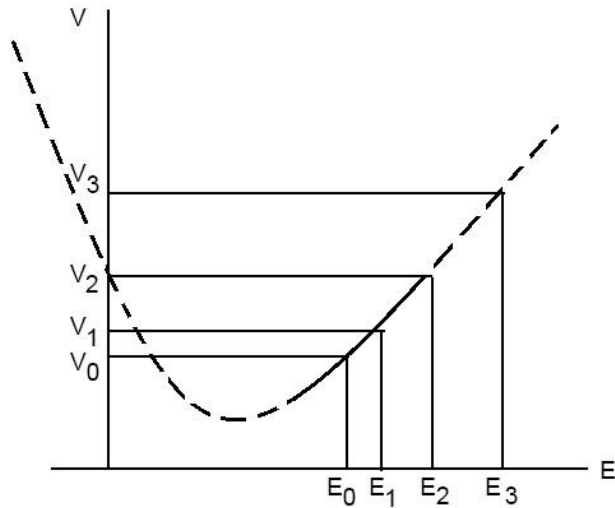
### **Ανάλυση χαρτοφυλακίου για οποιονδήποτε αριθμό αξιογράφων**

Η διαδικασία της γεωμετρική ανάλυσης του χαρτοφυλακίου για οποιονδήποτε αριθμό αξιογράφων είναι η ίδια με αυτή που αναπτύχθηκε για τα τέσσερα αξιόγραφα, δηλαδή:

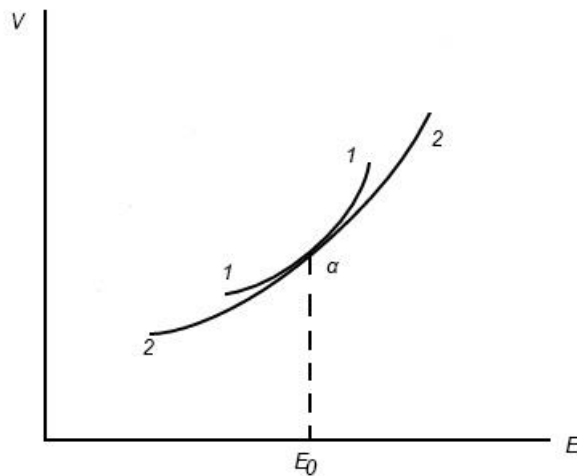
- Γίνεται ο ορισμός των υποχώρων (subspaces)
- Ορίζονται οι critical lines
- Καταγραφή των αποδοτικών χαρτοφυλακίων από το  $\underline{x}$  μέχρι το  $\bar{x}$  μέσω των κρίσιμων γραμμών ( $\underline{x}$  το σημείο με την μικρότερη διακύμανση,  $\bar{x}$  το σημείο με την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση εντός του χώρου των θεμιτών χαρτοφυλακίων )

### **Αποδοτικοί συνδυασμοί: E-V και E-SD**

Ο γεωμετρικός τύπος των αποδοτικών χαρτοφυλακίων είναι ευθείες γραμμές οι οποίες ενώνονται μεταξύ τους. Καθώς μετακινούμαστε από το σημείο  $\underline{x}$  προς το σημείο  $\bar{x}$  μέσω των κρίσιμων γραμμών η σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και της διακύμανσης των αποδόσεων αναπαρίσταται γραφικά από μία παραβολή. Το μαυρισμένο μέρος του ακόλουθου σχήματος είναι αυτό της κρίσιμης γραμμής. Η αρχή της κρίσιμης γραμμής είναι το σημείο  $E_0, V_0$ . Στη συνέχεια καθώς μετακινούμαστε στη κρίσιμη γραμμή εντοπίζουμε το σημείο  $E_2, V_2$  όπου εκεί μεταφερόμαστε σε διαφορετική κρίσιμη γραμμή η οποία έχει νέα διαφορετική παραβολή.



**Διάγραμμα 11:** Διακύμανση και αναμενόμενη απόδοση της κρίσιμης γραμμής Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments



**Διάγραμμα 12:** Η σχέση μεταξύ δύο συνεχόμενων αποδοτικών χαρτοφυλακίων Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Στην πραγματικότητα όμως αυτό που ισχύει είναι ότι και στο δεύτερο διάγραμμα. Οι παραβολές ακουμπούν η μια την άλλη για παράδειγμα στο σημείο α, αλλά δεν διασταυρώνονται. Εναλλακτικά το ίδιο συμβαίνει και στο διάγραμμα που είναι βασισμένο στην τυπική απόκλιση (E-SD) με τη διαφορά ότι αντί για παραβολή η καμπύλη είναι υπερβολή.

## Υπολογισμός των E-V χαρτοφυλακίων

Ο Markowitz αναφέρει πως η εύρεση των χαρτοφυλακίων πραγματοποιείται μέσα από αλγεβρικούς πίνακες (matrix algebra) και έτσι παραθέτει την μεθοδολογία σύμφωνα με αυτούς και ορίζει ως:

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N = 1 \rightarrow \sum_{i=1}^N x_i = 1$$

Ο όρος  $\sum_{i=1}^N x_i$  συμβολίζει το άθροισμα όλων των ποσοστών κατανομής του κεφαλαίου στα αντίστοιχα αξιόγραφα από  $i = 1$  έως  $i = N$ . Στην συνέχεια ορίζεται η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου ως:

$$\sum_{i=1}^N x_i \mu_i = E = x_1 \mu_1 + x_2 \mu_2 + x_3 \mu_3 + \dots + x_N \mu_N$$

Η σχέση μεταξύ διακύμανσης χαρτοφυλακίου και των συδιακυμάνσεων (περιλαμβάνονται οι διακυμάνσεις  $\sigma_{11}$ ) δίνεται από τον τύπο:

$$V = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}$$

Για παράδειγμα για χαρτοφυλάκιο τριών αξιογράφων η διακύμανση ισούται με:

$$V = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 x_i x_j \sigma_{ij} = \begin{matrix} x_1 x_1 \sigma_{11} & x_2 x_1 \sigma_{21} & x_3 x_1 \sigma_{31} \\ x_1 x_2 \sigma_{12} & x_2 x_2 \sigma_{22} & x_3 x_2 \sigma_{32} \\ x_1 x_3 \sigma_{13} & x_2 x_3 \sigma_{23} & x_3 x_3 \sigma_{33} \end{matrix}$$

Στη συνέχεια συμπεριλαμβάνει αναλυτικά τους κανόνες και παραδείγματα υπολογιστικών πράξεων με αλγεβρικούς πίνακες με σκοπό την εύρεση των αποδοτικών χαρτοφυλακίων, των κρίσιμων γραμμών και της εύρεσης του ποσοστού επένδυσης κεφαλαίου για κάθε αξιόγραφο ξεχωριστά. Βέβαια όταν οι περιορισμοί είναι περισσότεροι και πιο πολύπλοκοι από αυτούς που έχουν δοθεί τότε γίνεται χρήση γραμμικού προγραμματισμού ή άλλων μεθόδων (δυναμικός προγραμματισμός, τεχνικές Monte Carlo) για τη λύση του προβλήματος. Αξίζει να σημειωθεί καθότι αναφέρεται σε άλλο μέρος της εργασίας αυτής ότι ο πολλαπλασιασμός δύο πινάκων A και B φέρει διαφορετικό αποτέλεσμα από αυτόν του B και A.

## Η ημιδιακύμανση ως μέτρο κινδύνου

Ο Harry Markowitz θεωρεί την ημιδιακύμανση ως μέτρο κινδύνου και αναλύει τη μεθοδολογία υπολογισμού της αλλά την συγκρίνει και με την διακύμανση ως μέτρο κινδύνου. Στη συνέχεια υπολογίζει τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια με γεωμετρική ανάλυση με βάση την ημιδιακύμανση.

$$r^- = r \text{ αν } r \leq 0$$

$$r^- = 0 \text{ αν } r \geq 0$$

Για παράδειγμα,

$r = 0,1$	$r = 0$
$r = -0,4$	$\rightarrow r = -0,4$
$r = 0,1$	$\rightarrow r = 0$
$r = -0,1$	$\rightarrow r = -0,1$

Ο μέσος όρος του  $(r^-)^2$  παριστάνεται με το  $S_0$ . Στην περίπτωση που το  $r$  είναι τυχαία μεταβλητή ή ένα μελλοντικό γεγονός που υπόκειται σε πεπιοθήσεις πιθανοτήτων τότε  $S_0 = \text{expt}(r^-)^2$

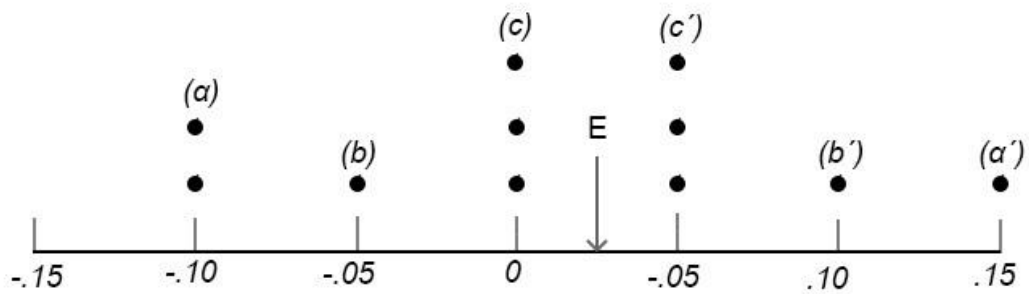
Το ίδιο βέβαια ισχύει και με το  $(r-b)$ , δηλαδή:

$$(r-b)^- = (r-b) \text{ αν } r \leq 0$$
$$= 0 \text{ αν } r \geq 0$$

Ως  $S_E$  διατυπώνεται ο μέσος όρος  $[(r-E)^-]^2$  όπου  $E$  είναι ο μέσος όρος του  $r$ .

## Συμμετρία κατανομής των αποδόσεων

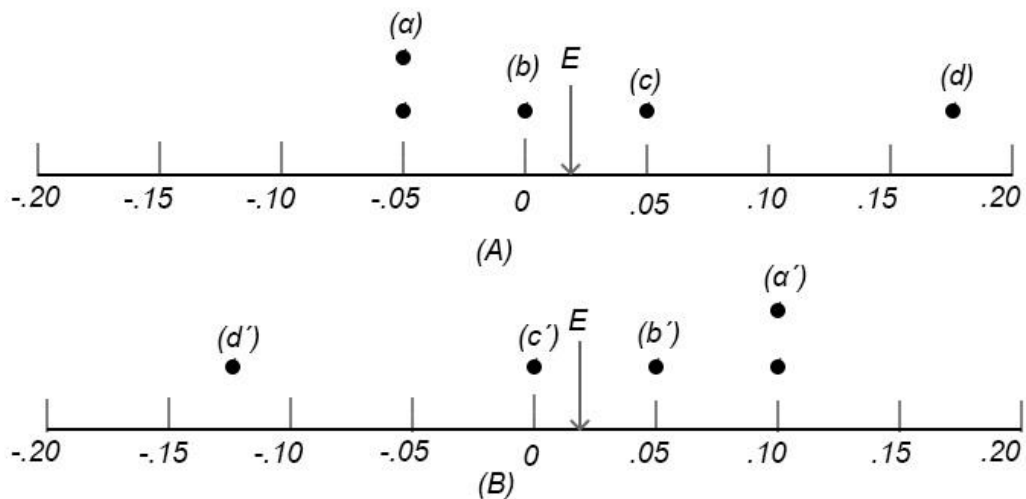
Η κατανομή των αποδόσεων του  $r$  μπορεί να είναι συμμετρική. Δηλαδή εάν κατοπτρίσουμε σε σχέση με την αναμενόμενη τιμή τις αποδόσεις, σε περίπτωση ύπαρξης συμμετρίας, η κατανομή θα παραμείνει ακριβώς η ίδια.



**Διάγραμμα 13:** Συμμετρική κατανομή

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Στην περίπτωση όμως που υπάρχει ασυμμετρία η κατανομή δεν παραμένει η ίδια, όπως παρατηρείται και στην παρακάτω εικόνα:



**Διάγραμμα 14:** Κατοπτρισμός κατανομής με σημείο αναφοράς την αναμενόμενη απόδοση

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Το πρόβλημα όμως είναι ότι η διακύμανση σε περίπτωση κατοπτρισμού παραμένει η ίδια και στις δύο περιπτώσεις με συνέπεια μία ανάλυση βασισμένη στην E-V θα έδινε το ίδιο αποτέλεσμα και στην (A) αλλά και στο κάτοπτρο της ως προς E (B). Η ημιδιακύμανση όμως λαμβάνει μικρότερη τιμή στη πρώτη περίπτωση και μεγαλύτερη στο κάτοπτρο της. Επιπλέον μόνο οι αποδόσεις που βρίσκονται κάτω του μέσου όρου των αποδόσεων μπορούν να επηρεάσουν την ημιδιακύμανση.

Ο Markowitz ορίζει ως μέτρο ασυμμετρίας της κατανομής των αποδόσεων τη λοξότητα (skewness) και την ορίζει ως  $V/2S_E$  και χωρίζεται σε:

- Κατανομή με ακραίες τιμές στα δεξιά (Skewed to the right).
- Κατανομή με ακραίες τιμές στα αριστερά (Skewed to the left).

Έτσι για τον υπολογισμό της ασυμμετρίας ισχύουν:

Για συμμετρική κατανομή ισούται με:  $V/2S_E = 1$

Αν η κατανομή παρουσιάζει ακραίες τιμές στα δεξιά τότε:  $V/2S_E > 1$

Σε περίπτωση κατανομής με ακραίες τιμές στα αριστερά ισχύει:  $V/2S_E < 1$

Οι Brealey, Myers και Allen αναφέρουν ότι όταν η κατανομή έχει λοξότητα προς τα δεξιά σημαίνει ότι οι επενδυτές προσδοκούν μικρές απώλειες και μερικά ακραία κέρδη. Σε περίπτωση βέβαια συμμετρικής κατανομής η διακύμανση δεν έχει διαφορά από την ημιδιακύμανση.

Ο υπολογισμός της λοξότητας (skewness) που δίδεται στο βιβλίο των Bodie, Kane και Marcus προκύπτει από τις αποδόσεις και την τυπική απόκλιση και ισούται με τον μέσο όρο:

$$\text{Μέσος όρος } [(R-\bar{R})^3 / \sigma^3]$$

Όταν οι αποκλίσεις υψώνονται εις στον κύβο, διατηρούν το πρόσημο τους και οι ακραίες τιμές κυριαρχούν στην τρίτη ροπή δίνοντας έτσι θετική ή αρνητική ασυμμετρία (ασύμμετρη προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά). Όταν υπάρχει θετική ασυμμετρία η τυπική απόκλιση υπερεκτιμά τον κίνδυνο ενώ η ύπαρξη αρνητικής ασυμμετρίας συνάπτει με την υποτίμηση του. Μάλιστα η ασυμμετρία κινδύνου υποδεικνύει ότι οι προοπτικές για κέρδη ή απώλειες μίας επένδυσης είναι άνισες.

Επιπλέον η κύρτωση της κατανομής ορίζεται στη τέταρτη δύναμη και ορίζεται ως:

$$\text{Μέσος όρος } [(R-\bar{R})^4 / \sigma^4] - 3$$

## Σύγκριση διακύμανσης και ημιδιακύμανσης

Ως μέτρα κινδύνου η διακύμανση και η ημιδιακύμανση αντιμετωπίζουν διαφορετικά τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Η διακύμανση είναι υπολογιστικά πιο εύκολη, όπως και κατανοητή και απαιτεί λιγότερο χρόνο και χαμηλότερο κόστος υπολογισμού. Όμως αυτό το κόστος είναι σχετικά μικρό για την επιλογή της ημιδιακύμανσης σε σχέση με τη συνολική διαχείριση ενός μεγάλου, σε αριθμό αξιογράφων, χαρτοφυλακίου. Υπολογιστικά, σε μια ανάλυση που βασίζεται στην διακύμανση απαιτούνται οι μέσοι όροι, οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις, ενώ η ημιδιακύμανση απαιτεί ολόκληρη την κατανομή των αποδόσεων.

*Η ανάλυση με μέτρο κινδύνου την ημιδιακύμανση  $S$  φέρει πιο αποδοτικά χαρτοφυλάκια σε σχέση με τη διακύμανση. Αυτό συμβαίνει διότι η διακύμανση λαμβάνει υπόψη αθέμιτες ακραίες τιμές, θετικές είτε αρνητικές. Αντίθετα η ανάλυση με την συνδιακύμανση συνεισφέρει περισσότερο στην μείωση των απωλειών για κάθε χαρτοφυλάκιο, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η διακύμανση δεν παράγει "καλά" χαρτοφυλάκια. Αν υπάρχει συμμετρία στο σύνολο των διακυμάνσεων ή υπάρχει ίδιος βαθμός ασυμμετρίας τότε διακύμανση και ημιδιακύμανση παράγουν το ίδιο σετ χαρτοφυλακίων.*

## Αναμενόμενη χρησιμότητα

### Θεωρία ορθολογικής συμπεριφοράς (The theory of rational behavior)

Σύμφωνα με τη θεωρία ορθολογικής συμπεριφοράς ο άνθρωπος είναι ορθολογικός και θα πρέπει να λαμβάνει αποφάσεις σχετικά με τα αξιόγραφα που θα επιλέξει όντας αβέβαιος για το αποτέλεσμα. Οι πληροφορίες που έχει είναι περιορισμένες, με συνέπεια να λαμβάνει ατελής αποφάσεις. Η υπολογιστική διαδικασία είναι το μέσο σύμφωνα με το οποίο οι πληροφορίες σχετικά με τα αξιόγραφα μετατρέπονται σε συμπεράσματα για το χαρτοφυλάκιο που θα επιλεγεί.

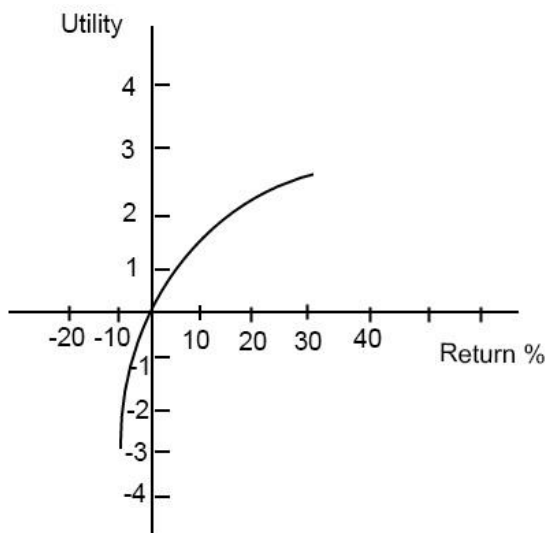
Ο ορθολογικός άνθρωπος (rational man) δεν δύναται να κάνει λογικά ή αριθμητικά σφάλματα κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Πρέπει όμως να λάβει αποφάσεις κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας. Όμως οι πληροφορίες που έχει είναι περιορισμένες με



αποτέλεσμα να μην λαμβάνει αποφάσεις με το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα. Σε αυτό προστίθεται ότι οι δυνάμεις του είναι περιορισμένες. Παρ' όλα αυτά στη θεωρία κάθε απόφαση του είναι τέλεια μελετημένη και κάθε κίνδυνος άριστα υπολογισμένος. Φυσικά ο ορθολογικός άνθρωπος δεν υπάρχει αλλά η θεωρία του δίνει μία άλλη όψη στην υπόσταση του προβλήματος.

### Θεωρία χρησιμότητας (Expected utility)

Ένας επενδυτής που θέλει να μεγιστοποιήσει τα κέρδη του, δεν θα ήθελε ποτέ ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Ως συνέπεια θα προτιμούσε να επιλέξει ένα αξιόγραφο με υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση από ένα άλλο. Η θεωρία χρησιμότητας προτείνει ένα υποκατάστατο μοντέλο της αναμενόμενης απόδοσης. Λέει ότι μία απόδοση 20% δεν είναι δύο φορές καλύτερη από μία απόδοση 10%. Παρόμοια όταν 20% απώλειες δεν αντιστοιχούν σε δύο απώλειες της τάξης του 10%. Η αναμενόμενη χρησιμότητα (expected utility) παριστάνεται γραφικά με μια καμπύλη. Ο επενδυτής δεν θα μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη απόδοση αλλά την αναμενόμενη χρησιμότητα. Σύμφωνα με αυτήν, στην περίπτωση που υπάρχει πιθανότητα 10% κερδών και 10% απωλειών τότε η τιμή της αναμενόμενης χρησιμότητας είναι -0,15.



**Διάγραμμα 15:** Καμπύλη χρησιμότητας

Πηγή: Harry Markowitz - Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments

Ο κάθε επενδυτής ξεχωριστά με οδηγό το διάγραμμα και τη θεωρία της χρησιμότητας θα προτιμούσε το χαρτοφυλάκιο του να μείνει στάσιμο σε απόδοση παρά μια πιθανότητα 50% για 10% κέρδος ή 50% για απώλεια 10%.

Ο Markowitz υποστηρίζοντας τη θεωρία της αναμενόμενης χρησιμότητας παραθέτει ότι αν η καμπύλη χρησιμότητας του επενδυτή είναι παρόμοια με αυτή της εικόνας τότε καθώς τα κέρδη αυξάνονται προσθέτουν όλο και λιγότερο στην χρησιμότητα με συνέπεια ο επενδυτής να προτιμά ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο.

Η καμπύλη χρησιμότητας ορίζεται από τον Markowitz ως:

$$U = r - Ar^2$$

Το χαρτοφυλάκιο το οποίο θα επιλεγεί εξαρτάται από την τιμή του θετικού αριθμού  $A$ . Ο επενδυτής με βάση την χρησιμότητα θα επιλέξει ανάμεσα στα αποδοτικά χαρτοφυλάκια τα οποία αναδείχθηκαν από την ανάλυση αναμενόμενης απόδοσης και διακύμανσης ή συνδιακύμανσης. Δεν έχει να κάνει λοιπόν με την ανάλυση του χαρτοφυλακίου αλλά με την με τις προσδοκίες του επενδυτή για την επιλογή του χαρτοφυλακίου. Ο Markowitz κάνει εκτενή αναφορά στην θεωρία χρησιμότητας και παραθέτει ότι η καμπύλη μπορεί να είναι πολυμορφική και να περιλαμβάνει και κυρτα και κοίλα σημεία που να συνάδουν σε ασφάλεια έναντι σε μεγάλες απώλειες, σε ανοχή σε στοιχηματισμό μικρού μεγέθους αλλά και σε διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου.

Γενικά:

Οι υποθέσεις που γίνονται για την ανάπτυξη της θεωρίας χαρτοφυλακίου έχουν ως εξής:

- Ο επενδυτής κατέχει ρευστοποιήσιμα περιουσιακά στοιχεία.
- Επιθυμεί να μεγιστοποιήσει την αξία των περιουσιακών του στοιχείων.
- Η κατανομή των πιθανοτήτων των αποδόσεων παραμένει μακροπρόθεσμα ίδια.

Σχετικά με τη ρευστότητα των περιουσιακών στοιχείων, αν αυτά ήταν άμεσα ρευστοποιήσιμα τότε ο ορθολογικός επενδυτής (rational investor) θα άλλαζε το χαρτοφυλάκιο του άμεσα σε τυχόν δυσμενής αλλαγές. Η συνεχής όμως αγοραπωλησία θα δημιουργήσει υψηλό κόστος συναλλαγών (transaction costs). Επομένως οι συναλλαγές θα

πρέπει γίνονται στοχευμένα και σε πιο αργό ρυθμό λόγω της δυσκολίας ρευστοποίησης η οποία είναι υπαρκτή.

Πρακτικά η διαδικασία επιλογής χαρτοφυλακίου ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

- Αρχικά γίνεται επιλογή της περιόδου ανάλυσης.
- Γίνεται υπολογισμός του μέσου όρου, διακύμανσης, συνδιακύμανσης για το κάθε αξιόγραφο.
- Υπολογίζονται οι ίδιες παράμετροι για το χαρτοφυλάκιο.
- Συνεχίζοντας το επιθυμητό χαρτοφυλάκιο μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τη κρίση του επενδυτή.
- Τέλος απαιτείται περιοδικός έλεγχος και ανάλυση σε τυχόν σημαντικά γεγονότα που μπορεί να επηρεάσουν την απόδοση του χαρτοφυλακίου.

Η διαδικασία αυτή αποδίδει τα μέγιστα επιθυμητά αποτελέσματα εάν:

1. Υπάρχει αναλογία μεταξύ των μακροπρόθεσμων τιμών του μέσου όρου, διακύμανσης και συνδιακύμανσης και των βραχυπρόθεσμων τιμών τους (πχ μια μετοχή που αξιολογείται για βραχυπρόθεσμη επένδυση δεν μπορεί να συμπεριληφθεί στην ανάλυση αλλά αγοράζεται και πωλείται ανεξάρτητα με το χαρτοφυλάκιο)
2. Το χαρτοφυλάκιο που φαίνεται ως επιθυμητό την ημέρα επιλογής του, θα παραμείνει επιθυμητό και στο μέλλον.

Ο Markowitz παραθέτει σαν εναλλακτική η σχέση μεταξύ δύο αξιογράφων να εξηγηθεί με τη σχέση του κάθε ενός με έναν δείκτη. Συνεπώς για την ανάλυση 100 μετοχών είναι απαραίτητα:

1. Μια υποθετική πεποίθηση πιθανοτήτων σχετικά με της αλλαγές στον επιλεγμένο δείκτη δηλ. 10% να πάει κάτω 40% να πάει πάνω 50% να μη κινηθεί.
2. 100 σετ τιμών σχετικά με τη σχέση του δείκτη και του αξιογράφου.

Αναπτύσσει λοιπόν ένα μονοπαραγοντικό (one factor model) με σκοπό την εναλλακτική του υπολογισμού των συνδιακυμάνσεων μεταξύ όλων των αξιογράφων του χαρτοφυλακίου.

Για παράδειγμα σε ένα χαρτοφυλάκιο 500 μετοχών θα πρέπει να γίνει υπολογισμός 500 αναμενόμενων αποδόσεων, 500 διακυμάνσεων και  $(499 \cdot 500) / 2 = 124.750$  συνδιακυμάνσεων. Έτσι προτείνει το μοντέλο το οποίο σχετίζει τις μετοχές με βάση έναν δείκτη όπως:

$$w = \alpha_p + \beta_p \cdot F + u_p$$

Οι  $\alpha_p$  και  $\beta_p$  να είναι οι συντελεστές άλφα και βήτα του χαρτοφυλακίου και  $u_p$  ορίζει το σφάλμα, με αποτέλεσμα να αντικαθιστά τον υπολογισμό ενός εξαιρετικά μεγάλου αριθμού συνδιακυμάνσεων με τον υπολογισμό ενός πολύ μικρότερου αριθμού συσχετίσεων των αξιογράφων με έναν δείκτη. Το μονοπαραγοντικό μοντέλο διαφέρει πολύ σε σχέση με το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που θα αναλυθεί αργότερα αλλά ο Markowitz είναι αυτός που θέτει τη λογική πίσω από αυτό το υπόδειγμα με σκοπό όμως να μειώσει τον αριθμό των υπολογιστικών πράξεων κατά την εύρεση των αποδοτικών χαρτοφυλακίων.

## 2.2 William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets 1970

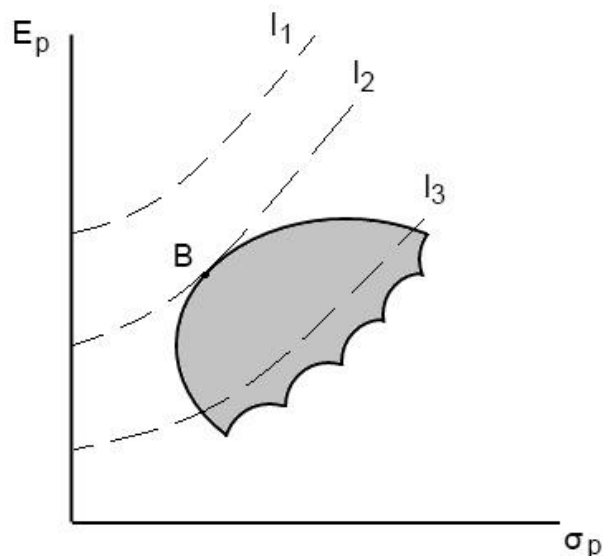
Βραβευμένος με το Νόμπελ το 1990 ο William Forsyth Sharpe είναι ένας από τους εμπνευστές του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών CAPM στο οποίο συνεισέφεραν και οι John Lintner, (1965) και Jan Mossin (1966). Επιπλέον είναι ο δημιουργός του δείκτη που συνεισφέρει στην ανάλυση της απόδοσης των επενδύσεων, ο οποίος πήρε και το όνομα του (δείκτης Sharpe).

Στην αρχή του βιβλίου του ο Sharpe αναφέρεται στον ορισμό των επενδύσεων. Θεωρητικά λοιπόν κάποιος μπορεί να καταναλώσει όλα του τα έσοδα. Όμως μπορεί να καταναλώσει όλα του τα έσοδα κατά το ίδιο έτος ή μπορεί να αφήσει και ένα μέρος από αυτά με σκοπό να τα καταναλώσει το επόμενο έτος, δηλαδή μπορεί να αρκείται σε χαμηλή κατανάλωση με σκοπό μια μεγαλύτερη κατά το επόμενο έτος. Όπως λοιπόν υπάρχει η αγορά του εμπορίου έτσι υπάρχουν και αγορές για εμπορευματοποίηση της κατανάλωσης

του ίδιου έτους με αυτήν του επόμενου. Έτσι η κατανάλωση που θα μεταφερθεί για ετεροχρονισμένη χρήση μπορεί να παραμείνει σε ρευστοποιημένη μορφή χωρίς όφελος, με τον πληθωρισμό ίσως να μειώνει την αξία της, να επενδυθεί σε διαφορετικού είδους περιουσιακά στοιχεία ή θα μπορούσε να τη δανείσει. Εναλλακτική λύση ο συνδυασμός αυτών με σκοπό τη δημιουργία ενός επενδυτικού χαρτοφυλακίου. Η διαφορά είναι στο αν θέλει να εκμεταλλευτεί τις οικονομίες του και με ποιόν τρόπο. Έτσι μπορεί να αναλάβει κίνδυνο, να τα δανείσει ή να κρατήσει μετρητά. Αυτά ονομάζονται επενδύσεις.

Για την επιλογή του χαρτοφυλακίου προηγουμένως απαιτείται ανάλυση των αξιογράφων και του χαρτοφυλακίου και έτσι η διαδικασία χωρίζεται σε τρεις φάσεις:

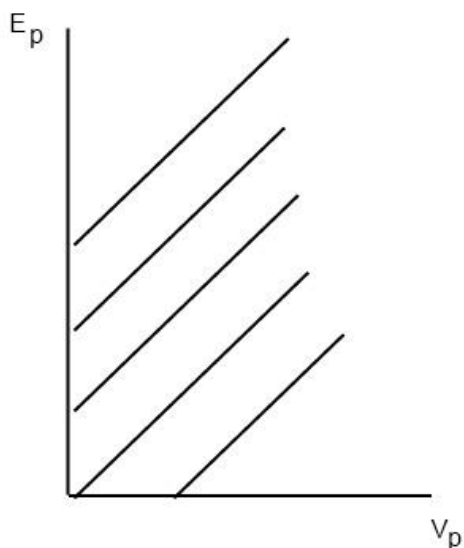
1. Ανάλυση αξιογράφων (απαιτεί προβλέψεις και είναι εξαιρετικά δύσκολη).
2. Ανάλυση χαρτοφυλακίου (υπολογιστικές πράξεις βασισμένες στις προβλέψεις για τα αξιόγραφα).
3. Επιλογή χαρτοφυλακίου (με δεδομένη την αναμενόμενη απόδοση, το κίνδυνο και τις προτιμήσεις του επενδυτή επιλέγεται το κατάλληλο χαρτοφυλάκιο).



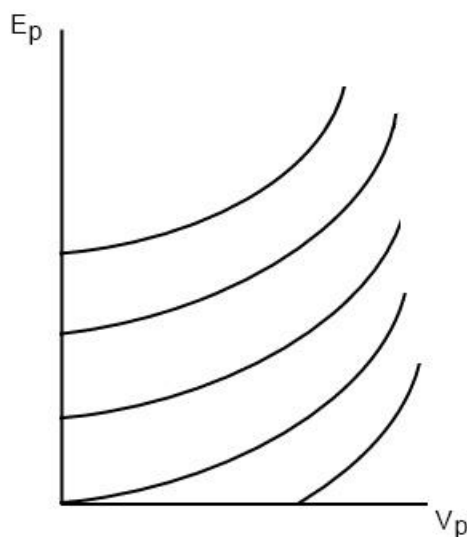
**Διάγραμμα 16:** Αποτύπωση των τριών φάσεων για την επιλογή χαρτοφυλακίου  
 Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Τα χαρτοφυλάκια που επιθυμεί ο επενδυτής είναι αυτά που βρίσκονται στο χώρο πάνω από τη καμπύλη αδιαφορίας. Λαμβάνοντας υπόψη τις προβλέψεις η ελαφρά μαυρισμένη περιοχή είναι οι χιλιάδες συνδυασμοί χαρτοφυλακίων. Επάνω στη μαύρη

καμπύλη βρίσκονται όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια. Ως επισήμανση ο Sharpe χρησιμοποιεί στο διάγραμμα την τυπική απόκλιση σε αντίθεση με το Markowitz που χρησιμοποιεί την διακύμανση καθώς είναι καλύτερη όταν χρησιμοποιείται για τη λήψη αποφάσεων.



**Διάγραμμα 17:** Καμπύλες αδιαφορίας σε E-V διάγραμμα  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets



**Διάγραμμα 18:** Καμπύλες αδιαφορίας σε E-σ διάγραμμα  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Η καμπύλες αδιαφορίας στο διάγραμμα αναμενόμενης απόδοσης - διακύμανσης είναι ευθείες γραμμές ενώ σε αυτό με τη τυπική απόκλιση είναι καμπύλες και δίνονται από τον τύπο:

$$V_p = \alpha + \lambda \cdot E_p$$

Ως  $\lambda$  ορίζεται η κλίση της ευθείας και  $\alpha$  είναι η απόσταση από τον άξονα. Ανάλογα λοιπόν με τη θέληση του επενδυτή σχετικά με τη τιμή της αναμενόμενης απόδοσης αλλάζει και η καμπύλη αδιαφορίας.

### Ανάλυση αξιογράφων

Είναι αδύνατο να προβλεφθούν οι τιμές των αξιογράφων και συνεπώς και του χαρτοφυλακίου. Το πρόβλημα είναι η πρόβλεψη της αναμενόμενης τιμής και της διακύμανσης του κάθε πιθανού χαρτοφυλακίου. Η επιλογή αξιογράφων μπορεί να γίνει σύμφωνα με τη κατανομή των πιθανοτήτων των αποδόσεων τους. Βέβαια τα αποτελέσματα υπόκεινται σε υποκειμενική κατανομή πιθανοτήτων.

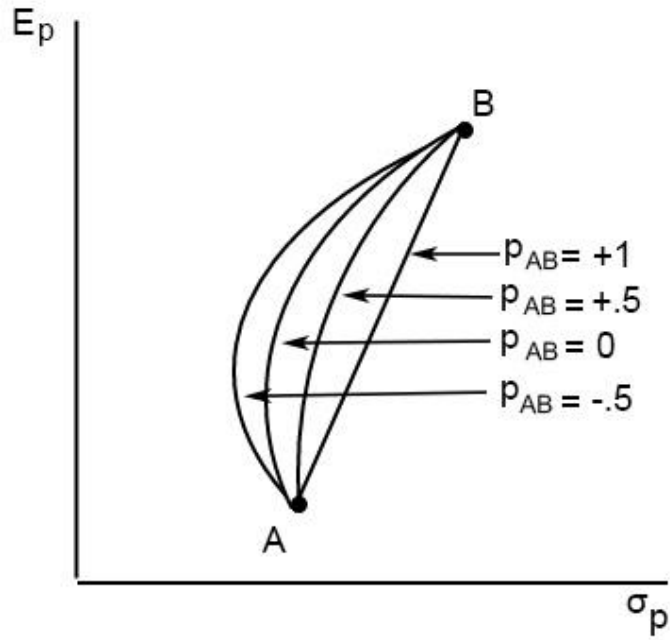
Επιπλέον πρόβλημα για το χαρτοφυλάκιο αποτελεί η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των αξιογράφων η οποία υπολογίζεται με βάση τον συντελεστή προσδιορισμού ( $R^2$ ), το συντελεστή συσχέτισης ( $r$ ) ή τις συνδιακυμάνσεις.

Ο Sharpe παρουσιάζει την λύση του προβλήματος του βέλτιστου χαρτοφυλακίου με την τυπική απόκλιση και τη καμπύλη αδιαφορίας συνεχίζοντας την ανάλυση του Markowitz. Επισημαίνει ότι για την ανάλυση θα πρέπει να κατανοηθούν τα αποτελέσματα του συνδυασμού των αξιογράφων. Για παράδειγμα για χαρτοφυλάκια 2 μετοχών με το συντελεστή συσχέτισης  $\rho$  και έτσι ως εναλλακτικό τύπο για τη διακύμανση:

$$\sigma_p = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2x_1x_2\rho_{1,2} \sigma_1\sigma_2$$

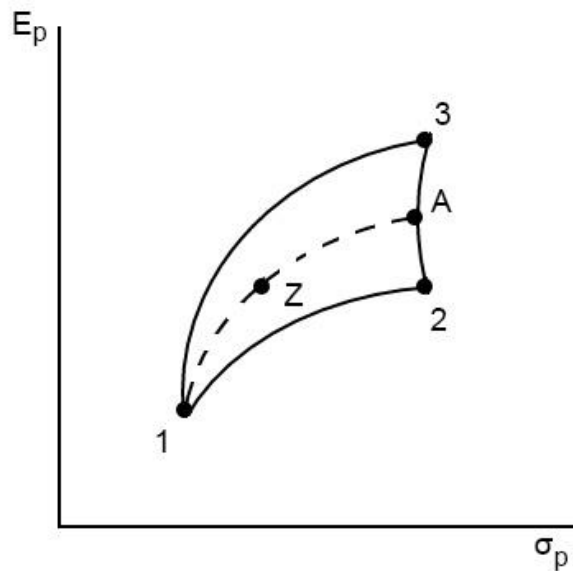
$$\rho_{1,2} = \text{cov}(1,2)/\sigma_1 \sigma_2$$

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται πως η συσχέτιση των δύο μετοχών επηρεάζεται από το συντελεστή συσχέτισης και ότι όσο αυτός μειώνεται τόσο μειώνεται η διακύμανση του χαρτοφυλακίου ενώ η αναμενόμενη απόδοση παραμένει ίδια.



**Διάγραμμα 19:** Ο ρόλος της συσχέτισης δύο αξιόγραφων στην συνολική διακύμανση  
 Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Για 3 αξιόγραφα (1,2,3) παρουσιάζεται το διάγραμμα αναμενόμενης απόδοσης – τυπικής απόκλισης

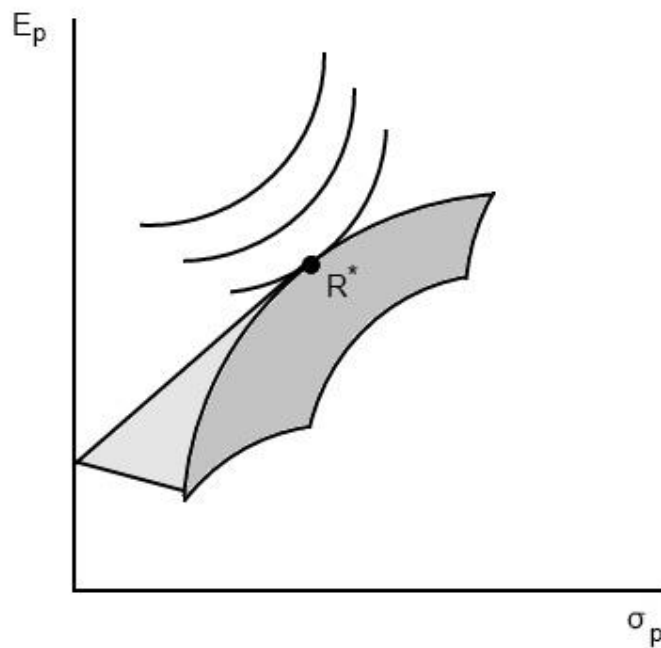


**Διάγραμμα 20:** Ανάλυση σε τρία αξιόγραφα  
 Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets



Η ανάλυση χαρτοφυλακίου αποτελεί ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης ή ελαχιστοποίησης με μία ή περισσότερες μεταβλητές, περιορισμούς.

Σύμφωνα με την επιλογή του επενδυτή δημιουργούνται οι καμπύλες αδιαφορίας και επιλέγεται το χαρτοφυλάκιο το οποίο βρίσκεται πάνω στο όριο των αποδοτικών χαρτοφυλακίων και στο οποίο εφάπτεται η καμπύλη αδιαφορίας του επενδυτή όπως στο ακόλουθο σχήμα:



**Διάγραμμα 21:** Επιλογή του βέλτιστου χαρτοφυλακίου  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

### **Θεωρία Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Theory)**

Υποθετικά κάθε επενδυτής έχει τη δυνατότητα να δανείζει και δανείζεται απεριόριστα με ένα συγκεκριμένο επιτόκιο, το οποίο είναι το ίδιο είτε δανείζει είτε δανείζεται κεφάλαια, για όλους τους επενδυτές.

Η θεωρία κεφαλαιαγοράς έγκειται όταν υπάρχουν συνθήκες ισορροπίας στην αγορά. Αν δεν υπάρχουν συνθήκες ισορροπίας τότε υπάρχουν πιέσεις για αλλαγή της κατάστασης με αποτέλεσμα την ισορροπία.

Η θεωρία κεφαλαιαγοράς αναζητεί τις σχέσεις μεταξύ μεταβλητών όπως αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για αξιόγραφα και χαρτοφυλάκια όταν υπάρχουν συνθήκες ισορροπίας αλλά και ποιο είναι το κατάλληλο μέτρο κινδύνου για τα αξιόγραφα και τα χαρτοφυλάκια.

Η θεωρία έχει να κάνει με οικονομικά αξιόγραφα (financial securities) και κεφαλαιουχικά στοιχεία (capital assets).

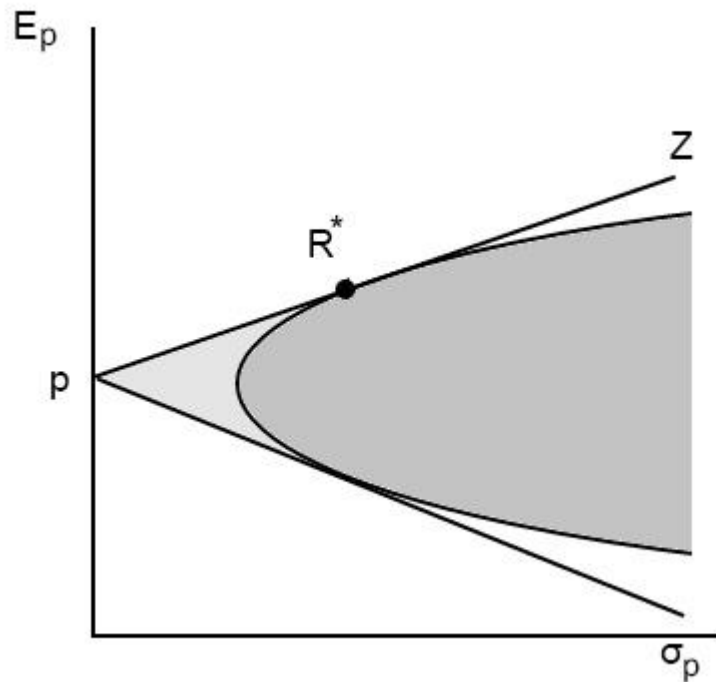
- Οικονομικά αξιόγραφα: συμβόλαια μεταξύ ενός επενδυτή και του υπόλοιπου κόσμου (outside world).
- Κεφαλαιουχικά στοιχεία: συμβόλαια μεταξύ επενδυτών.

Ένα αξιόγραφο αντιπροσωπεύει τη προσδοκία για μελλοντικές απολαβές. Με δεδομένη την τρέχουσα αξία του μπορεί να χαρακτηριστεί από την αναμενόμενη απόδοση, την τυπική απόκλιση των αποδόσεων του αλλά και από ένα σετ συντελεστών συσχέτισης οι οποίοι συσχετίζουν την απόδοση του με αυτή άλλων αξιογράφων.

Το αξιόγραφο άνευ κινδύνου είναι ένα οικονομικό αξιόγραφο. Κάποιοι επενδυτές κατέχουν θετικά ποσά και είναι αυτοί που θα δανείσουν ενώ άλλοι κατέχουν αρνητικά και αυτοί θα δανειστούν. Σε συνθήκες ισορροπίας το συνολικό ποσό που θέλουν να δανειστούν οι δανειζόμενοι θα είναι ίσο με αυτό που θέλουν οι δανειστές να δανείσουν. Το άθροισμα τους θα είναι μηδενικό.

Το αξιόγραφο με κίνδυνο μπορεί να είναι είτε οικονομικό αξιόγραφο είτε κεφαλαιουχικό στοιχείο. Για παράδειγμα κάποιος είναι κάτοχος μιας επιχείρησης και διακρατά όλα τα περιουσιακά στοιχεία του κεφαλαιουχικού στοιχείου. Θέλει όμως να εκδώσει αξιόγραφα για ένα μέρος του στοιχείου, πχ μετοχές. Τότε αν η έκδοση μετοχών αντιπροσωπεύεται από έναν αρνητικό αριθμό, η αγορά των αξιογράφων θα είναι ένας θετικός αριθμός και το άθροισμα τους μηδενικό. Επομένως θα είναι μηδενικό για το οικονομικό αξιόγραφο και θετικό για το κεφαλαιουχικό στοιχείο δηλαδή την επιχείρηση.

Ένας επενδυτής με δεδομένες προβλέψεις για τα αξιόγραφα με κίνδυνο, με δεδομένο το επιτόκιο (πραγματικό και όχι ονομαστικό) και με τη δυνατότητα να δανείσει και να δανειστεί με βάση αυτό, θα αντιμετωπίσει το πρόβλημα της επιλογής του χαρτοφυλακίου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (μία αύξηση στο πραγματικό επιτόκιο ωθεί τους επενδυτές να δανείσουν μέρος του κεφαλαίου τους παρά να δανειστούν):



**Διάγραμμα 22:**  $\rho R^*Z$  η γραμμή των αποδοτικών χαρτοφυλακίων  
 Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια βρίσκονται πάνω στη γραμμή  $\rho R^*Z$ . Κάθε σημείο της γραμμής αντικατοπτρίζει είτε δανεισμό (και των 2 μορφών) είτε επένδυση ολόκληρου του κεφαλαίου στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο  $R^*$  που αποτελείται μόνο από αξιόγραφα που εμπεριέχουν κίνδυνο (risky securities).

Σύμφωνα με τη θεωρία κεφαλαιαγοράς όλοι οι επενδυτές συμφωνούν για το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο χωρίς αυτό να σημαίνει ότι θα διαλέξουν να δανειστούν ή να δανείσουν, ίσως όμως να επιλέξουν να κάνουν και τα δύο.

Το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με αξιόγραφα με κίνδυνο πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα αξιόγραφα. Επομένως το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο  $R^*$  είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς το οποίο συμβολίζεται με  $R^* = M$ .

Στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς το  $X_i^M$  συμβολίζει το ποσοστό επένδυσης στο αξιόγραφο  $i$  και ισούται με:

$$X_i^M = P_i Q_i / \sum_{i=2}^N P_i Q_i \text{ για κάθε } i = 2, 3, \dots, N$$

P → τιμή του αξιογράφου i

Q → ο αριθμός του μετοχικού μεριδίου που είναι διαθέσιμος στην αγορά

Το αξιόγραφο  $i = 1$  δεν συμπεριλαμβάνεται καθώς είναι το αξιόγραφο άνευ κινδύνου.

Σε ύπαρξη ισορροπίας όλοι οι επενδυτές θα επιλέξουν κάποιο σημείο της ευθείας  $rR^*Z$ . Οι πιο συντηρητικοί θα δανείσουν ένα μέρος του κεφαλαίου τους και θα επενδύσουν το υπόλοιπο στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς M. Άλλοι θα βρεθούν δανειζόμενοι σε ένα σημείο της ευθείας μετά το σημείο M. Η  $rR^*Z$  ονομάζεται *Γραμμή Κεφαλαιαγοράς* (Capital Market Line) Επιπλέον ως μέτρο κινδύνου ορίζεται η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου.

Η κάθετη απόσταση της ευθείας από τον άξονα x είναι η τιμή του πραγματικού επιτοκίου, ή αλλιώς η τιμή της άμεσης κατανάλωσης. Το τίμημα πχ 5% για να καταναλώσει τώρα το εισόδημα του και όχι αργότερα. Διαφορετικά είναι η ανταμοιβή που λαμβάνει και γι' αυτό το επιτόκιο λέγεται αλλιώς και Price of Time.

Η κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς δίνει την αναμενόμενη απόδοση που μπορεί κάποιος να αναμένει με τίμημα τον υψηλότερο κίνδυνο. Για να αυξηθεί δηλαδή η αναμενόμενη απόδοση θα πρέπει να αυξηθεί ο κίνδυνος και γι' αυτό το λόγο ονομάζεται και Price of Risk.

Η σχέση περιγράφεται από τις δύο αξίες:

- Price of Time
- Price of Risk

και ορίζεται ως:

$$E_p = r + r_e \cdot \sigma_p$$

όπου r είναι το πραγματικό επιτόκιο (ονομαστικό επιτόκιο μείον τον πληθωρισμό)

Όλα επομένως τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια συμπεριλαμβανομένου του χαρτοφυλακίου της αγοράς θα πρέπει να βρίσκονται επάνω στην γραμμή κεφαλαιαγοράς.

Επομένως για το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ισχύει:

$$E_M = r + r_e \cdot \sigma_M$$

Συνεπώς η τιμή price of risk reduction για τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια:

$$r_e = (E_M - r) / \sigma_M$$

Η γραμμή κεφαλαιαγοράς δεν παραμένει σταθερή σε σχέση με το χρόνο. Η τιμή άμεσης κατανάλωσης και το price of risk καθορίζονται από τις δυνάμεις προσφοράς και ζήτησης, οι οποίες μεταβάλλονται.

Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να διευκρινιστούν οι όροι:

- ex ante: πραγματοποιημένες τιμές μετά από ένα γεγονός.
- ex post: τιμές που λαμβάνονται υπόψη πριν το γεγονός όπως αναμενόμενη απόδοση.

Στην πραγματικότητα τα ex post χαρτοφυλάκια βρίσκονται σε μία ευθεία γραμμή αλλά δεν είναι βέβαιο ότι αυτή θα είναι η ex ante γραμμή κεφαλαιαγοράς. Άλλωστε αν προβλέπαμε το μέλλον με βεβαιότητα τότε το άριστο χαρτοφυλάκιο θα περιείχε ένα αξιόγραφο, αυτό με την υψηλότερη απόδοση.

Η προηγούμενη όμως θεωρία απέδειξε ότι η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και τυπικής απόκλισης είναι μία ευθεία γραμμή αλλά μόνο για τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια και όχι για τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια και αξιόγραφα. Εν συνεχεία οδηγείται στη παρακάτω σχέση και παραθέτει τα συμπεράσματα:

$$E_i - r = [(E_M - r) / \sigma_M^2] \cdot c_{iM}$$

Το πρώτο μέρος της παραπάνω σχέσης αποτελεί την ανταμοιβή για τον κίνδυνο μειωμένη κατά το επιτοκίου δανεισμού. Αυτό ισούται με μία σταθερά η οποία πολλαπλασιάζεται με την συνδιακύμανση μεταξύ του αξιόγραφου  $i$  και του συνόλου της αγοράς. Άρα όλα τα αξιόγραφα σε κατάσταση ισορροπίας θα βρίσκονται σε μία ευθεία γραμμή την Γραμμή Αγοράς Αξιογράφων (Security Market Line).

Αντικαθιστώντας το σταθερό μέρος με το

$r_s = \text{price of risk reduction για τα αξιόγραφα}$

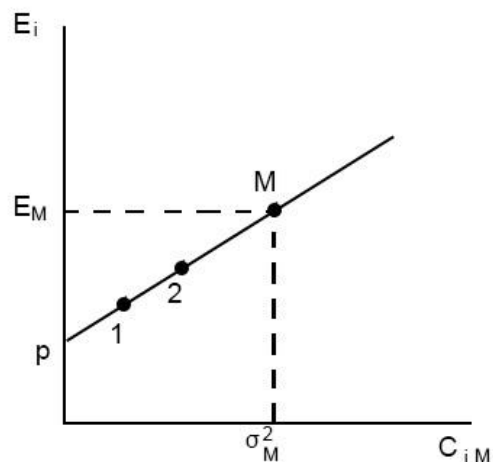
η σχέση αυτή αναδιατυπώνεται:

$$E_i = r + r_s \cdot C_{iM}$$

Η διαφορά του  $r_s$  και του  $r_e$  τα οποία αντικατοπτρίζουν την τιμή μείωσης του κινδύνου για τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια και τα αξιόγραφα αντίστοιχα.

$$r_s = (E_M - r) / \sigma_M^2 \quad \cdot r_e = (E_M - r) / \sigma_M$$

Το συμπέρασμα είναι ότι σε κατάσταση ισορροπίας κάθε χαρτοφυλάκιο και αξιόγραφο βρίσκεται πάνω στην Γραμμή Αγοράς Αξιογράφων (SML) όπως και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.



**Διάγραμμα 23:** Η γραμμή αγοράς αξιογράφων  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

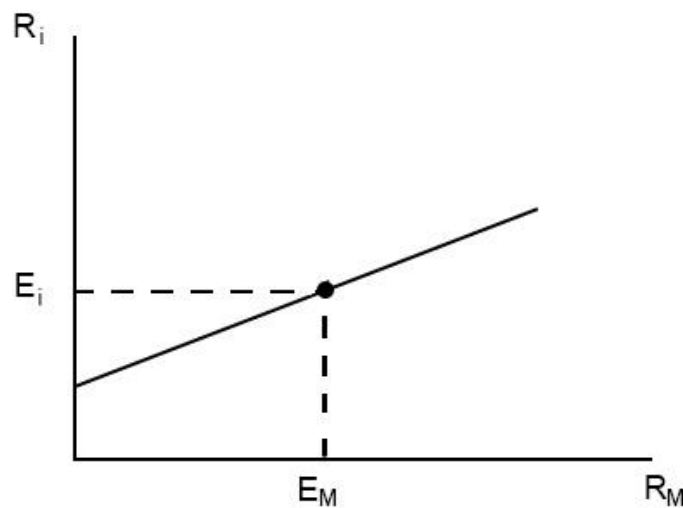
Για τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια ορίζεται ως κατάλληλο μέτρο κινδύνου η διακύμανση του χαρτοφυλακίου και για όλα τα χαρτοφυλάκια θα βρίσκονται επάνω σε μία ευθεία γραμμή που σχετίζει την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου με τη διακύμανση του, την *Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line)*.

Όσον αφορά τα αξιόγραφα ως μέτρο κινδύνου ορίζεται η συνδιακύμανση  $C_{iM}$  του αξιογράφου με ολόκληρη την αγορά και όλα τα αξιόγραφα θα βρίσκονται σε μια ευθεία γραμμή που συνδέει την αναμενόμενη απόδοση του αξιογράφου με την συνδιακύμανση του με την αγορά, την *Γραμμή Αγοράς Αξιογράφων (Security Market Line)*.

Το πρόβλημα που τίθεται είναι ότι η συνδιακύμανση των αξιογράφων δεν είναι εύληπτη, με αποτέλεσμα να αναζητείται μία διαφορετική προσέγγιση όπως η σχέση της μεταβλητότητας (volatility) των τιμών των αξιογράφων με τις αλλαγές της απόδοσης της αγοράς.

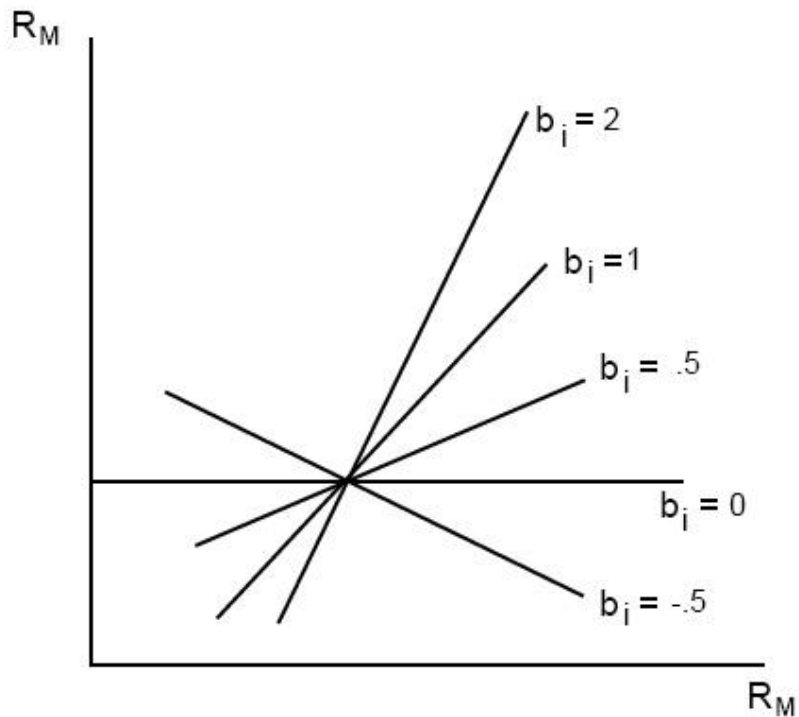
Το αποτέλεσμα είναι η προσέγγιση της σχέσης δύο μεταβλητών με μια ευθεία γραμμή, δηλαδή μεταξύ  $R_i$  και  $R_M$ . Η ευθεία γραμμή που προκύπτει καλείται *Χαρακτηριστική Γραμμή Αξιογράφου (Security Characteristic Line)*

Στη σχέση αυτή όταν η πραγματική τιμή της αγοράς ισούται με την αναμενόμενη τιμή της τότε είναι πιθανόν η πραγματική τιμή ενός αξιογράφου να ισούται και αυτή με την αναμενόμενη τιμή του αξιογράφου δηλαδή:  $R_M = E_M, R_i = E_i$



**Διάγραμμα 24:** Η χαρακτηριστική γραμμή αξιογράφου  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Αυτό που απαιτείται για να χαρακτηριστεί η σχέση είναι η κλίση της ευθείας. Η κατασκευή της χαρακτηριστικής γραμμής αξιογράφου γίνεται με σκοπό να οριστεί η σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης του αξιογράφου και της αγοράς. Με αυτό το τρόπο θα ήταν δυνατός ο υπολογισμός της συνδιακύμανσης του αξιογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς από την κλίση της ευθείας γραμμής και την κατανομή των πιθανοτήτων για τις διάφορες τιμές του χαρτοφυλακίου της αγοράς.



**Διάγραμμα 25:** Διαφορετικές τιμές της κλίσης της χαρακτηριστικής γραμμής αξιογράφου  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Ο συντελεστής  $b_i$  ορίζεται ως η κλίση της χαρακτηριστικής γραμμής του αξιογράφου  $i$  όπως φαίνεται και στο σχήμα και υπολογίζει τη μεταβλητότητα του αξιογράφου  $i$  σε σχέση με τις αλλαγές του ποσοστού απόδοσης της αγοράς. Αυτό σημαίνει ότι για ένα αξιόγραφο με  $b_i = 1$  μια μεταβολή της τάξης του 1% αύξηση στην απόδοση της αγοράς ακολουθείται από μια αύξηση κατά 1% της απόδοσης του αξιογράφου.



Αποδεικνύεται ότι ο συντελεστής  $b_p$  του χαρτοφυλακίου ισούται με τον σταθμισμένο μέσο όρο του συντελεστή  $b_i$  για κάθε αξιόγραφο. Αυτό συμβαίνει καθώς το ίδιο ισχύει για την συνδιακύμανση του χαρτοφυλακίου. Δηλαδή για χαρτοφυλάκιο δύο αξιογράφων:

$$C_{2M} = x_1 \cdot C_{1M} + x_2 \cdot C_{2M}$$

Έτσι η συνδιακύμανση του ποσοστού απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου και του ποσοστού απόδοσης της αγοράς είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των αποδόσεων του κάθε αξιογράφου.

Σε όρους μεταβλητότητας:

$$b_p = \sum_{i=1}^N x_i \cdot b_i$$

Ο συντελεστής που καθορίζει τη μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς ισούται με ένα

$$b_{iM} = 1$$

Συνεπώς η εξίσωση της γραμμής αγοράς αξιογράφων σε όρους μεταβλητότητας αναδιατυπώνεται ως εξής:

$$E_i - p = (E_m - p) \cdot b_i$$

Η σχέση αυτή αποτυπώνει ότι για οποιοδήποτε αξιόγραφο το ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium) ή διαφορετικά η επιπλέον αναμενόμενη απόδοση του αξιογράφου από το πραγματικό επιτόκιο ( $E_i - p$ ) βρίσκεται σε αναλογία με τον κίνδυνο όταν αυτός υπολογίζεται με βάση την μεταβλητότητα.

Η γραμμή αγοράς αξιογράφων δηλώνει τη σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και μεταβλητότητας και συνεπώς δηλώνει τον τρόπο που σχετίζονται οι χαρακτηριστικές γραμμές των αξιογράφων μεταξύ τους:

$$R_i = E_i + b_i (R_M - E_M) \quad \text{όπου } b_i = C_{iM} / \sigma_M^2$$

Όπως ορίστηκε παραπάνω  $R_i = E_i$  όταν ισχύει  $R_M = E_M$

$$E_i = r + (E_M - r) \cdot b_i$$

Αντικαθιστώντας τον τύπο της αναμενόμενης απόδοσης σε αυτόν της πραγματικής καταλήγει στην εξής σχέση:

$$R_i = r + b_i \cdot (R_M - r)$$

Όταν η απόδοση της αγοράς είναι ίση με το πραγματικό επιτόκιο τότε και η απόδοση του αξιογράφου θα ισούται με το πραγματικό επιτόκιο.

Αξιόγραφα με αρνητικό συντελεστή  $b$  δεν είναι αρεστά σε κανέναν επενδυτή από μόνα τους. Όμως όταν συνδυαστούν με άλλα με θετικό  $\beta$  θα ήταν δυνατόν να δημιουργηθεί ένα χαρτοφυλάκιο άνευ κινδύνου του οποίου η αναμενόμενη απόδοση θα ισούται με το πραγματικό επιτόκιο. Ωστόσο ο αριθμός των αξιογράφων με αρνητικό συντελεστή  $b$  είναι πραγματικά μικρός.

### Συστημικός κίνδυνος

Η χαρακτηριστική γραμμή αξιογράφου είναι μια προσέγγιση της πραγματικής σχέσης μεταξύ της απόδοσης ενός αξιογράφου και της απόδοσης της αγοράς. Έτσι είναι πιθανόν οι πραγματικές αποδόσεις να μην βρίσκονται πάνω στην χαρακτηριστική γραμμή αξιογράφου. Το συμπέρασμα είναι ότι υπάρχουν δύο αίτια για την αβεβαιότητα των πραγματικών αποδόσεων:

- Η πραγματική απόδοση της αγοράς είναι αβέβαιη και προσδιορίζεται ως Συστημικός Κίνδυνος.
- Το μέγεθος της απόκλισης της πραγματικής απόδοσης από τη χαρακτηριστική γραμμή αξιογράφου είναι και αυτό αβέβαιο με αποτέλεσμα να αποτελεί τη δεύτερη αιτία αβεβαιότητας και να ορίζεται ως Μη Συστημικός Κίνδυνος.

Όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια βρίσκονται επάνω στην γραμμή κεφαλαιαγοράς και συνεπώς είναι όλα τέλεια σχετισμένα. Αφού και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι επίσης ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο τότε όλα τα ποσοστά απόδοσης των χαρτοφυλακίων θα είναι τέλεια σχετισμένα με αυτά του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Θα έπρεπε λοιπόν η χαρακτηριστική γραμμή του χαρτοφυλακίου να αντιπροσωπεύει τη σχέση του με την αγορά. Σύμφωνα με το συλλογισμό αυτό ο συστημικός κίνδυνος θα είναι η μόνη πηγή αβεβαιότητας του ποσοστού απόδοσης ενός αποδοτικού χαρτοφυλακίου. Συμπερασματικά το μέτρο κινδύνου ενός αξιόγραφου είναι η μεταβλητότητα, δηλαδή ο συστημικός κίνδυνος. Ο μη συστημικός κίνδυνος μηδενίζεται καθώς το αξιόγραφο συνδυάζεται με άλλα.

Στην πραγματικότητα για να επέλθει η κατάσταση ισορροπίας απαιτείται μια δυναμική και υπερβολικά πολύπλοκη διαδικασία. Με την υπόθεση ότι ο νόμος της προσφοράς και ζήτησης δρα ανάλογα στα αξιόγραφα τότε θα οδηγήσει την αγορά σε κατάσταση ισορροπίας.

Όταν υπάρχει κατάσταση ισορροπίας όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια βρίσκονται επάνω στη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Στη πραγματικότητα όμως ένα χαρτοφυλάκιο με 100 διαφορετικά αξιόγραφα μπορεί να βρίσκεται μακριά από αυτή. Η απόσταση όμως από αυτή εξαρτάται από το κατά πόσο διαφοροποιημένο είναι το χαρτοφυλάκιο και το τρόπο επιλογής των αξιογράφων από τον επενδυτή. Αν αυτό είναι τελείως διαφοροποιημένο τότε θα έχει να αντιμετωπίσει μόνο το συστημικό κίνδυνο και ίσως ένα εξαιρετικά μικρό ποσοστό μη συστημικού κινδύνου. Οι Bodie, Kane και Marcus στο βιβλίο τους υποδεικνύουν ότι ένα χαρτοφυλάκιο πχ 60 αξιογράφων μπορεί να έχει συστημικό κίνδυνο, για παράδειγμα συντελεστή  $\beta=1,3$  και να εμπεριέχει και μη συστημικό κίνδυνο και αυτό θα οφείλεται στην ανεπαρκή διαφοροποίηση. Επιπλέον ένα αξιόγραφο μπορεί να έχει μεγάλη μεταβλητότητα αλλά να έχει μικρό συντελεστή  $\beta$ .

## Προβλήματα

- Κάθε επενδυτής λαμβάνει ξεχωριστές μοναδικές αποφάσεις σύμφωνα με τις δικές του προβλέψεις για τη μελλοντική επίδοση των αξιογράφων. Ένας αισιόδοξος θα προβλέψει υψηλότερες αποδόσεις ενώ ένας απαισιόδοξος όχι και τόσο. Όλοι θα επιλέξουν το ίδιο πραγματικό επιτόκιο και αφού κάθε επενδυτής είναι δυνατόν να

αγοράσει αξιόγραφο χωρίς κάποιο όριο, τότε για το καθένα αναλογεί μια μοναδική γραμμή κεφαλαιαγοράς και μία ξεχωριστή γραμμή αγοράς αξιογράφου.

- Βάσει της υπόθεσης κάθε επενδυτής μπορεί να έχει όσο μερίδιο θέλει από ένα αξιόγραφο με ανοδική τάση και να πουλάει όλο το μερίδιο του από ένα με πτωτική τάση ή και να δανείσει όπως και να δανειστεί απεριόριστα. Στη περίπτωση αυτή τη θέση της γραμμής κεφαλαιαγοράς παίρνει μια καμπύλη γραμμή και έτσι δεν υπάρχει βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με συνέπεια το θεώρημα κεφαλαιαγοράς να μην ισχύει.

Ο Sharpe προσθέτει ότι οι άνθρωποι διαφωνούν για το μέλλον (για τον λόγο αυτό υπάρχει η ανοιχτή πώληση) και ότι το μοντέλο αν και ατελές εξηγεί πολλά από τα εμπειρικά δεδομένα και μπορεί να είναι καθοριστικό για πρακτικές εφαρμογές.

### **Μοντέλα δεικτών**

Με σκοπό να μειωθεί η προσπάθεια για την ανάλυση χαρτοφυλακίου παρουσιάζονται απλοποιημένα μοντέλα για τις σχέσεις μεταξύ των αποδόσεων των αξιογράφων καθώς όπως και ο Markowitz αναφέρουν ότι ο υπολογισμός ενός εξαιρετικά μεγάλου αριθμού συνδιακυμάνσεων των αξιογράφων μεταξύ τους καθίσταται δευτερεύον όταν υπάρχουν πιο σύντομες μέθοδοι οι οποίες μπορούν να μειώσουν δραστικά την προσπάθεια που απαιτείται για την ανάλυση των δεδομένων του χαρτοφυλακίου. Έτσι η σχέση μεταξύ των αξιογράφων καθορίζεται από τη σχέση τους με ορισμένους δείκτες. Οι δείκτες αυτοί μπορεί να είναι το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν μιας χώρας, το κατά κεφαλήν εισόδημα, ή κάποιος δείκτης χρηματιστηρίου όπως ο Standard and Poor's που συμπεριλαμβάνει την αξία 500 μετοχών κ.α.

Όμως η μελλοντική πραγματική απόδοση του δείκτη I δεν είναι γνωστή και γι' αυτόν το λόγο απαιτείται η αναμενόμενη απόδοση και η διακύμανση του ( $E_i$ ,  $\sigma_i$ )

Η σχέση που συνδέει την απόδοση του αξιογράφου με αυτή του δείκτη είναι η εξής:

$$R_i = a_i + b_i \cdot I + c_i$$

$R_i$  → πραγματική απόδοση του αξιογράφου

- $a_i$  → σταθερός συντελεστής
- $b_i$  → σταθερός συντελεστής
- $I$  → πραγματική απόδοση του δείκτη
- $c_i$  → τυπικό σφάλμα

Για την πρόβλεψη όμως απαιτείται η ανάλυση σε όρους αναμενόμενης απόδοσης και διακύμανσης για το  $I$  και το  $c_i$ . Καθώς η αναμενόμενη τιμή του τυπικού σφάλματος είναι μηδενική, μένει η διακύμανση του  $\sigma_{c_i}$  η οποία υποδεικνύει τον κίνδυνο του ίδιου του αξιογράφου ή διαφορετικά το μη συστημικό κίνδυνο.

Με όρους αναμενόμενης απόδοσης για το αξιόγραφο και το δείκτη (με την υπόθεση ότι η πραγματική παραμένει η ίδια με την αναμενόμενη) η σχέση καθορίζεται από τον εξής τύπο:

$$E_i = a_i + b_i \cdot E_L$$

Κατά την ανάλυση λοιπόν θα πρέπει να γίνει υπολογισμός:

- $E_i$  → η αναμενόμενη τιμή του αξιογράφου
- $b_i$  → η "ανταπόκριση" (responsiveness) του αξιογράφου σε σχέση με τις αλλαγές του δείκτη
- $\sigma_i$  → ο μη συστημικός κίνδυνος

Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ο υπολογισμός των συνδιακυμάνσεων του αξιογράφου με τα υπόλοιπα καθώς για το χαρτοφυλάκιο ισχύουν τα παρακάτω:

Η αναμενόμενη  $E_p$  και η πραγματική  $R_p$  απόδοση του χαρτοφυλακίου αντίστοιχα:

$$E_p = \sum_{i=1}^N x_i E_i \quad R_p = \sum_{i=1}^N x_i R_i$$

Αντικαθιστώντας την πραγματική απόδοση με τη σχέση της πραγματικής απόδοσης του αξιογράφου με το δείκτη αποδεικνύεται ότι απλοποιείται εξαιρετικά η διαδικασία εύρεσης των αποδοτικών χαρτοφυλακίων:

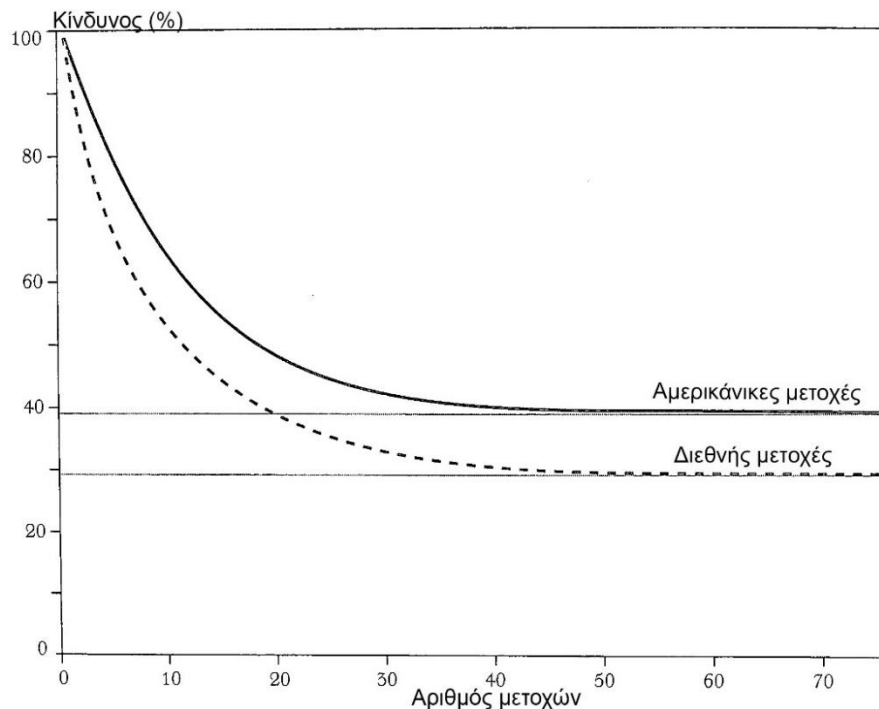
$$b_p = \sum_{i=1}^N x_i b_i$$

Ο μη συστημικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου συνοψίζεται από τη σχέση:

$$1/n [(\sigma_{c1}^2 + \sigma_{c2}^2 + \dots + \sigma_{cN}^2) / n]$$

Παρατηρείται από την παραπάνω σχέση ότι όσο ο αριθμός των αξιογράφων αυξάνεται τόσο μειώνεται ο μη συστημικός κίνδυνος που οδηγεί ξανά στο συμπέρασμα ότι η διαφοροποίηση μπορεί να μειώσει σε μηδενικά επίπεδα το μη συστημικό κίνδυνο ο οποίος και γι' αυτό το λόγο ονομάζεται και διαφοροποιήσιμος. Το αποτέλεσμα είναι ότι ίσως μπορούμε να αγνοήσουμε τελείως αυτού του είδους τον κίνδυνο σε καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Εμπειρικά ορισμένα Α/Κ δεν επενδύουν μεγαλύτερο ποσοστό του 5% σε ένα μοναδικό αξιόγραφο.

Σύμφωνα με τον Burton Malkiel στο βιβλίο του A random walk down Wall Street, παρατίθεται το ακόλουθο σχήμα που δείχνει πως η διαφοροποίηση επιδρά στη μείωση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου καθώς ο αριθμός των αξιογράφων αυξάνεται:



**Διάγραμμα 26:** Τα οφέλη της διαφοροποίησης  
 Πηγή: Burton Malkiel - A Random Walk Down Wall Street

## Ο συντελεστής $\beta$ ως μέτρο κινδύνου για την ανάλυση χαρτοφυλακίου

Σε ορισμένες καταστάσεις καθίσταται χρήσιμο να χρησιμοποιείται η "ανταπόκριση" (responsiveness) σαν μέτρο κινδύνου αντί της τυπικής απόκλισης. Η ανάλυση χαρτοφυλακίου γίνεται πιο εύκολη και με λιγότερες απαιτούμενες υπολογιστικές πράξεις.

Οι προβλέψεις που απαιτούνται για κάθε αξιόγραφο του χαρτοφυλακίου είναι:

$E_i$  → Η αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου  $i$

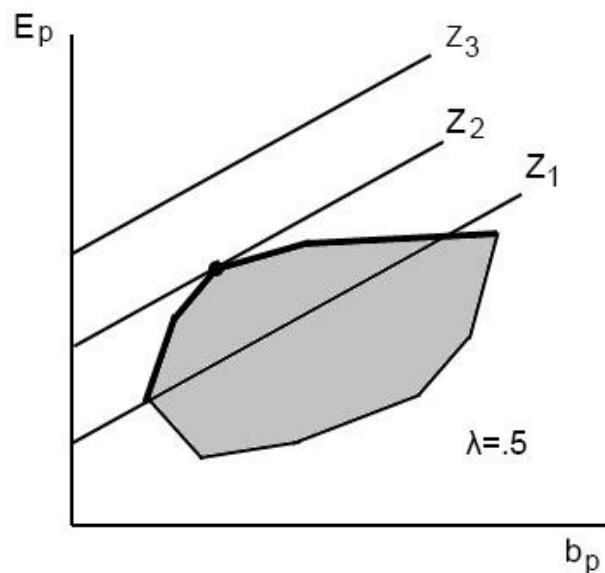
$b_i$  → Η ανταπόκριση της απόδοσης του αξιόγραφου  $i$  σε σχέση με ένα κοντινό σε αυτό δείκτη.

$E_i$  → Η αναμενόμενη απόδοση του δείκτη καθώς και γνώση της μεταβλητότητας του

Το πρόβλημα για την εύρεση αποδοτικών χαρτοφυλακίων μετατρέπεται σε πρόβλημα μεγιστοποίησης:

$$\text{maximize } Z = (1 - \lambda) \cdot E_p - \lambda \cdot b_p$$

Το  $\lambda$  είναι η κλίση της εφαπτομένης ευθείας γραμμής στα αποδοτικά χαρτοφυλάκια και διατυπώνει τη σχέση του κινδύνου με την αναμενόμενη απόδοση (λαμβάνει τιμές  $0 \leq \lambda \leq 1$ )



**Διάγραμμα 27:** Βέλτιστο χαρτοφυλάκιο με την responsiveness ως μέτρο κινδύνου  
Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Επειδή όλοι οι περιορισμοί είναι γραμμικοί τότε και τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια, όταν επιλέγονται με μέτρο κινδύνου το συντελεστή  $b_p$ , θα ορίζονται από σύνορα που θα είναι ευθείες γραμμές και όχι καμπύλες όπως έχει αναλυθεί μέχρι τώρα, με αυτό να σημαίνει ότι για διάφορες τιμές του  $\lambda$  η επιλογή βέλτιστου χαρτοφυλακίου θα είναι η ίδια για περισσότερα από ένα χαρτοφυλάκια.

Για κάθε τιμή του  $\lambda$  το  $z_i$  μπορεί να υπολογισθεί για κάθε αξιόγραφο ξεχωριστά με την υψηλότερη τιμή του να την φέρει το πιο επιθυμητό αξιόγραφο. Ανάλογα με το μέγιστο ποσοστό κατανομής σε κάθε αξιόγραφο που ορίζεται από τον επενδυτή η λύση οδηγεί την κατανομή του κεφαλαίου στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο.

Γενικά η διαδικασία μεγιστοποίησης του  $Z$  για δεδομένη τιμή του  $\lambda$  και του κεφαλαίου είναι:

Με περιορισμό  $X_i \leq 1/n$

1. Γίνεται υπολογισμός  $z_i = (1-\lambda) \cdot E_i - \lambda \cdot b_i$  για κάθε αξιόγραφο
2. Επιλέγονται αξιόγραφα με την υψηλότερη τιμή του  $z_i$

Για μεγάλα και πολυσύνθετα προβλήματα η διαδικασία μπορεί να αυτοματοποιηθεί και οι αλλαγές στους περιορισμούς (π.χ. ο μέγιστος αριθμός αξιογράφων να είναι 50) να υιοθετηθούν ανάλογα με τις προτιμήσεις του εκάστοτε επενδυτή.

Συμπερασματικά η διαδικασία αρχικά διενεργείται σε κάθε υποσύνολο αξιογράφων (π.χ. ανάλογα στο κλάδο) για να βρεθούν τα τμήματα των γραμμών της τελικής ανάλυσης, τα οποία χρησιμοποιούνται για το συνολικό σετ αποδοτικών χαρτοφυλακίων.

Η ανάλυση χαρτοφυλακίου σαν τεχνική βασίζεται στην υπόθεση ότι κάποια αξιόγραφα ίσως να είναι υπερτιμημένα ή υποτιμημένα. Αυτό βέβαια δεν συνάπτει με την θεωρία κεφαλαιαγοράς σύμφωνα με την οποία οι τιμές θα προσαρμοστούν μέχρι η αναμενόμενη απόδοση να μην είναι ούτε χαμηλή ούτε υψηλή δεδομένου του κινδύνου του κάθε αξιογράφου.



Στα εμπειρικά δεδομένα που υπάρχουν μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς παρουσιάζουν λιγότερο τυχαίες διακυμάνσεις λόγω της βελτίωσης των ελέγχων και της ανάπτυξης των γνώσεων των επενδυτών σε σχέση με το κίνδυνο και μάλιστα στον δείκτη NYSE η αλλαγή είναι εμφανής και μόνιμη.

### **Δείκτης Sharpe (Sharpe Ratio)**

Ο Treynor (1965) παρουσιάζει ως μέτρο επίδοσης ενός χαρτοφυλακίου το δείκτη ανταμοιβής προς μεταβλητότητας (reward to variability) στο οποίο η variability ορίζεται ως μέτρο κινδύνου. Παρακάτω αναλύεται το μέτρο αυτό σύμφωνα με το Sharpe:

Η κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς δίνεται από το τύπο:

$$r_e = (A_M - \rho') / \sigma_M'$$

$A_M$  → ο μέσος όρος απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς

$\rho'$  → το πραγματικό επιτόκιο

$\sigma_M'$  → η τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου αγοράς

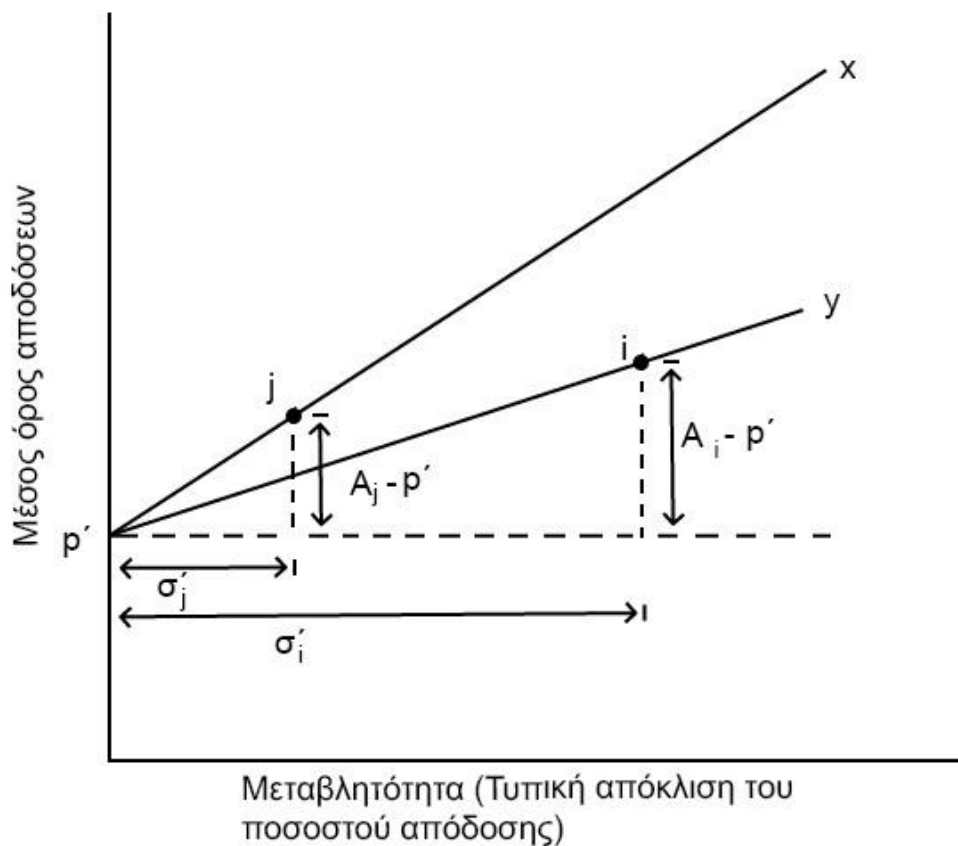
Οι αξίες αυτές έχουν να κάνουν με προβλέψεις και για να υπολογιστεί η παρελθοντική απόδοση του χαρτοφυλακίου αγοράς αρκεί να χρησιμοποιηθούν οι πραγματικές αποδόσεις. Έτσι για κάθε χαρτοφυλάκιο η απόδοση του στο παρελθόν συνοψίζεται από ένα δείκτη απόδοσης σε σχέση με τη μεταβλητότητα ( $r/v$ ):

$$(r/v) = (A_p - \rho') / \sigma_p'$$

Σύμφωνα με την αναμενόμενη απόδοση το χαρτοφυλάκιο  $i$  είναι προτιμότερο, όμως όταν ληφθεί υπόψιν και η μεταβλητότητα τότε το χαρτοφυλάκιο  $j$  είναι προτιμότερο. Σε συνδυασμό με δανεισμό, ένας επενδυτής θα μπορούσε να πετύχει οποιοδήποτε σημείο της  $r'jx$  για το πρώτο χαρτοφυλάκιο και της  $\rho'iy$  για το δεύτερο. Όμως η ευθεία  $rjx$  υπερέρχει της  $\rho iy$ . Άρα με δεδομένη τη δυνατότητα δανεισμού η επίδοση του χαρτοφυλακίου  $j$  είναι

προφανώς ανώτερη αυτής του  $i$ . Επίσης ισχύει ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης τόσο πιο απότομη θα είναι η γραμμή με αποτέλεσμα η επίδοση του χαρτοφυλακίου να αυξάνεται.

Ο συγγραφέας για να αξιολογήσει την επίδοση ενός αξιογράφου ή ενός χαρτοφυλακίου που αποτελεί μικρό μέρος της συνολικής επένδυσης αντικαθιστά την variability η οποία δεν αντιπροσωπεύει τον κίνδυνο αποτελεσματικά, με την volatility. Η διαφορά των δύο όρων είναι ότι η variability καθορίζεται σε όρους της τυπικής απόκλισης ως μέτρο κινδύνου ενώ η volatility ως η κλίση της γραμμής αγοράς αξιογράφου.



**Διάγραμμα 28:** Η μέση απόδοση προς την volatility ως μέτρο μέτρησης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου

Πηγή: William F. Sharpe – Portfolio theory and Capital Markets

Στην γραμμή αγοράς αξιογράφου (SML) η κλίση της ευθείας για κάθε αξιόγραφο ή χαρτοφυλάκιο αντιπροσωπεύεται από το τύπο:

$$r_s = (E_i - p) / b_i$$

$r_s$  → price of risk reduction για αξιόγραφο

$E_i$  → αναμενόμενη τιμή αξιογράφου

$b_i$  → volatility του αξιογράφου

Οι όροι αυτοί όμως αναφέρονται σε αναμενόμενες αποδόσεις του αξιογράφου ή του χαρτοφυλακίου ενώ η παρελθούσα απόδοση υπολογίζεται σύμφωνα με:

$$(r/b)_i = (A_i - p')/b_i'$$

$(r/b)_i$  → δείκτης reward to volatility του αξιογράφου  $i$  ή του χαρτοφυλακίου

$A_i$  → ο μέσος όρος απόδοσης του αξιογράφου

$p'$  → το πραγματικό επιτόκιο

$b_i'$  → η πραγματική volatility του αξιογράφου ή χαρτοφυλακίου  $i$ .

Αν οι προβλέψεις είναι ακριβής τότε μπορεί να ισχύει ότι η αναμενόμενη απόδοση ισούται με τη πραγματική όπως και το επιτόκιο. Αυτό θεωρείται αβέβαιο και έτσι ο δείκτης reward to volatility μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση δυο αξιογράφων ή χαρτοφυλακίων μεταξύ τους.

### Εμπειρικά δεδομένα

Ο συγγραφέας συνοψίζοντας τα μέχρι τώρα δεδομένα παραθέτει τη σχέση των αποδόσεων στο παρελθόν αλλά και στο μέλλον. Οι ιστορικές τιμές για να συνεχιστούν και στο μέλλον θα πρέπει οι κατανομές τους να είναι σταθερές σε σχέση με το χρόνο κάτι που δεν συμβαίνει στη πραγματικότητα και δεν μπορεί να βασιστεί παρά μόνο σε υποθέσεις.

Για να αξιολογηθεί ένα αξιόγραφο ή ένα χαρτοφυλάκιο χρειάζεται να εξεταστεί μια μεγάλη δειγματική χρονική περίοδος η οποία όσο μεγαλύτερη είναι τόσο μειώνεται η υπόθεση της σταθερότητας σε σχέση με το χρόνο. Άλλωστε ο κίνδυνος τον οποίο αναλαμβάνει μια επιχείρηση για τα επόμενα έτη, ίσως να μην σχετίζεται με τις κινήσεις της

τα προηγούμενα 20 έτη. Αλλά προβλέποντας τον κίνδυνο με βάση τα τελευταία 5 έτη δεν μπορεί να αποτυπώσει σωστά την τυπική απόκλιση με τα ανάλογα αποτελέσματα να ακολουθούν όλες τις αναλύσεις. Έτσι ο αναλυτής μπορεί να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της επιλογής του να μάθει πολλά για κάτι λάθος ή να μάθει λίγα για κάτι σωστό. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορες αιτίες όπως αλλαγές στην διοίκηση, νέες επενδύσεις αλλά και στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης και έτσι καμία από τις *variability*, *volatility* δεν θα παρέχουν σωστή ανάλυση για τα μελλοντικά δεδομένα.

Σε αυτά έρχεται να προστεθεί ένα σημαντικό πρόβλημα που είναι οι τιμές των αξιογράφων. Σε μια αποδοτική αγορά οι τρέχουσες τιμές εμπεριέχουν πληροφορίες για το μέλλον αλλά και για το παρελθόν. Αν ένα αξιόγραφο θεωρείται ελκυστικό για τους επενδυτές κατά το παρελθόν η τιμή του είναι πολύ πιθανόν να ανέβει με αποτέλεσμα να μην είναι το ίδιο ελκυστικό και για το μέλλον.

Ορισμένοι ερευνητές βέβαια πιστεύουν ότι το μέλλον δεν παρουσιάζει καμία απολύτως σχέση με το παρελθόν και με τον όρο *random walk* υποστηρίζουν ότι όλες οι παρελθόντες πληροφορίες αντικατοπτρίζονται στη τιμή του εκάστοτε αξιογράφου με αποτέλεσμα να μην απαιτείται περαιτέρω ανάλυση.

Βέβαια ορισμένοι πιστεύουν ότι οι τιμές παρουσιάζουν ακολουθίες οι οποίες θα συνεχίζουν να εμφανίζονται στο μέλλον ανεξάρτητα από οποιοδήποτε άλλο γεγονός. Υπάρχει πλήρης έλλειψη λογικής και δεδομένων για τη στρατηγική των τεχνικών αναλυτών (*technicians*, *chartists*).

Έτσι συμπερασματικά:

- Αν θεωρήσουμε ότι η αγορά είναι αποτελεσματική τότε θα ήταν δυνατή η τυχαία επιλογή 40 αξιογράφων
- Εάν οι τιμές αντικατοπτρίζουν επαρκώς όλες τις πληροφορίες του παρελθόντος τότε κάθε καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο θα είναι αποδοτικό.
- Στην περίπτωση που ορισμένα αξιόγραφα είναι υποτιμημένα τότε τα δεδομένα του παρελθόντος θα μπορούν να οδηγήσουν σε ένα λίγο ανώτερο σενάριο αξιογράφων.

Επομένως η σύνθεση του χαρτοφυλακίου μπορεί να ζημιώσει αλλά ίσως μπορεί να προσφέρει λίγο καλύτερα αποτελέσματα. Σε κάθε περίπτωση το ανώτατο όριο κατανομής

του κεφαλαίου σε κάθε αξιόγραφο, κατά την ανάλυση ιστορικών δεδομένων, θα πρέπει να είναι αυστηρό.

Σε τέλειες αγορές ένας επενδυτής μπορεί να διαλέξει τυχαία αξιόγραφα όμως αν υπάρχει απόδειξη για υποτιμημένα αξιόγραφα τότε μπορεί να διαλέξει το χαρτοφυλάκιο με την υψηλότερη κατά μέσο όρο απόδοση για την περίοδο που αναλύει στο παρελθόν.

### **Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM)**

Το υπόδειγμα στην μορφή που χρησιμοποιείται ευρέως δίδεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$E(r) = r_f + \beta (r_M - r_f)$$

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων αμφισβητείται διότι είναι πολύ απλό για να συμπεριλάβει ότι συμβαίνει στις αγορές μολονότι, σύμφωνα με τον Damodaran, τα πιο πολύπλοκα υποδείγματα αποτυγχάνουν στην βελτίωση του υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης καθώς το επιπλέον σφάλμα που προστίθεται εξαλείφει τις όποιες ωφέλειες (only strong theories can have more than one funeral).

Πολλοί ερευνητές όπως και οι Bodie, Kane και Marcus θεωρούν ότι η λογική πίσω από το υπόδειγμα είναι σωστή. Οι επενδυτές αναζητούν υψηλότερα κέρδη για να αναλάβουν υψηλότερα ποσοστά κινδύνου και αυτό που ενδιαφέρει είναι ο συστημικός κίνδυνος καθώς δεν μπορεί να εξαλειφθεί.

### **Το τριπαραγοντικό μοντέλο**

Για τη επισκόπηση των άρθρων που ακολουθούν αξίζει να σημειωθεί ότι οι Fama και French διαχωρίζουν τα αξιόγραφα με βάση την αξία και το μέγεθος της κεφαλαιοποίησης. Η διαφορά των μικρών με τις μεγάλες σε μέγεθος επιχειρήσεις (SMB) αλλά και των εταιριών ανάπτυξης με τις εταιρίες αξίας (HML) αποτελούν τους δύο επιπλέον παράγοντες του

κλασικού υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων στο τριπαραγοντικό μοντέλο που παρουσίασαν. Μάλιστα οι Fama και French (2014) παρουσιάζουν ένα εναλλακτικό μοντέλο με 5 παράγοντες, προσθέτοντας στο ήδη υπάρχων δύο παράγοντες σχετικά με τη κερδοφορία (RMW, ισχυρή μείον αδύναμη κερδοφορία) και ένα παράγοντα σχετικά με τις επενδύσεις της κάθε επιχείρησης (CMA, συντηρητικές μείον επιθετικές επενδύσεις) που βασίζονται στην ίδια λογική με τους δύο παράγοντες που προσέθεσαν στο τριπαραγοντικό μοντέλο. Παρακάτω παρουσιάζονται οι δύο επιπλέον παράγοντες του μοντέλου:

1. Η χρηματιστηριακή αξία ή διαφορετικά κεφαλαιοποίηση ή αγοραία αξία είναι η χρηματιστηριακή τιμή του αξιογράφου (Market value) επί τον συνολικό αριθμό διαπραγμάτευσης και βάσει αυτής οι επιχειρήσεις χωρίζονται σε μεγάλες και μικρές.
2. Οι εταιρείες αξίας και ανάπτυξης είναι διαχωρισμός ανάλογος με τον δείκτη λογιστική αξία/χρηματιστηριακή αξία (BV/MV)

Ως λογιστική αξία ορίζεται η αξία που προέρχεται όταν από την συνολική αξία της επιχείρησης αφαιρεθεί το ανεξάρτητο χρέος και χρονικά παραπέμπει στο παρελθόν ενώ η χρηματιστηριακή αξία αντανακλά τη παρούσα αξία των μελλοντικών ταμειακών ροών.

Ο δείκτης της λογιστικής προς την αγοραία αξία μπορεί να είναι

1. Χαμηλός → εταιρίες ανάπτυξης (growth firms)
2. Υψηλός → εταιρίες αξίας (value firms)

## Περίληψη αρθρογραφίας

Οι ερευνητές έχουν καταλήξει ότι οι επενδυτές ενδιαφέρονται για τον κίνδυνο αλλά και σύμφωνα με τον Sharpe σε περιπτώσεις όπου η αγορά έχει πτωτικές τάσεις. Για αυτό το λόγο οι έρευνες οδηγούνται σε προσπάθεια απομόνωσης του κινδύνου σε περιπτώσεις που η αγορά κινείται πτωτικά. Με τη διάσπαση αυτή του κινδύνου ερευνάται αν μπορεί να εξηγηθεί το φαινόμενο της κερδοφορίας των στρατηγικών τάσης.

Αρχικά ο Roy (1952) υποστηρίζει ότι οι επενδυτές ενδιαφέρονται πρώτα για τις απώλειες και πρωταρχικό τους μέλημα είναι η προστασία του κεφαλαίου τους από την ολική απώλεια ή διαφορετικά η ασφάλεια πρώτα (safety-first rule). Επομένως το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων καθίσταται λανθασμένο. Σε αυτό έρχεται να προστεθεί και η ανάπτυξη της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής το 1979 από τους Kahneman και Tversky. Από τον Markowitz είναι γνωστή η υπεροχή της ημιδιακύμανσης από την διακύμανση κάτι που αποδεικνύουν και άλλοι ερευνητές όπως ο James Mao (1970).

Η συνέχεια θα δοθεί από τους Hogan και Warren (1974) οι οποίοι αντικαθιστούν την διακύμανση με την ημιδιακύμανση σαν μέτρο κινδύνου του χαρτοφυλακίου στο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (DCAPM) και αποδεικνύουν ότι η δομή του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων διατηρείται όταν αντικατασταθεί η τυπική απόκλιση από την ημιαπόκλιση και συνεπώς μπορεί να τροποποιηθεί αντικαθιστώντας τον συντελεστή downside  $\beta$ . Συντελούν έτσι στο πρώτο υπόδειγμα που βασίζεται στον downside κίνδυνο.

Το πρόβλημα της κατανομής των αποδόσεων των αξιογράφων ο James Ang (1975) το προσπερνά παραθέτοντας την εύρεση της ημιδιακύμανσης, προσεγγιστικά, με γραμμικό προγραμματισμό αλλά συμβάλλει και ο Vijay Bawa (1975) που παρουσιάζει ένα μοντέλο κατάταξης τυχαιών μεταβλητών βάσει του οποίου μαζί με τον Lindenberg (1977), αναπτύσσουν το υπόδειγμα lower partial moment. Με αυτό υπολογίζουν την ημιδιακύμανση χωρίς να ορίζονται υποθέσεις για τον τύπο κατανομής των αποδόσεων. Το έργο των Hogan και Warren (1974) και του downside κινδύνου συνεχίζεται με διαφορετικές διατυπώσεις της ημιδιακύμανσης, από τους Harlow and Rao (1989) αλλά και τον Javier Estrada.

Ακολούθως αναλύεται η κερδοφορία των στρατηγικών τάσης, σύμφωνα με τις οποίες ο επενδυτής αγοράζει αξιόγραφα που ήταν κερδοφόρα για μια συγκεκριμένη διάρκεια στο παρελθόν και πουλάει αυτά που παρουσίασαν ζημίες. Οι Jegadeesh και Titman (1993) παρουσιάζουν αποδείξεις ότι η συγκεκριμένη στρατηγική είναι κερδοφόρα από το 1965 έως το 1998, που είναι η δειγματοληπτική τους περίοδος.

Οι De Bondt και Thaler (1987) προσπαθούν να αιτιολογήσουν την κερδοφορία των στρατηγικών τάσης και ερευνούν την περίπτωση που ο συντελεστής  $\beta$  διαχωρίζεται για ανοδικές και πτωτικές τάσεις της αγοράς. Εν συνεχεία οι Chan, Jegadeesh και Lakonishok

(1996) ερευνούν κατά πόσο η αγορά αντιδρά εγκαίρως στις ανακοινώσεις αποτελεσμάτων αλλά κατά πόσο οι παράγοντες του τριπαραγοντικού μοντέλου μπορούν να εξηγήσουν το φαινόμενο τάσης. Αναφέρουν επίσης ότι τα αποτελέσματα δεν δείχνουν ότι το φαινόμενο μπορεί να οφείλεται στον downside κίνδυνο.

Ο Rouwenhorst (1998) στην έρευνα του χρησιμοποιεί δείγμα από την Ευρώπη και παραθέτει ότι το φαινόμενο τάσης είναι ανεξάρτητο και υπαρκτό στις Ευρωπαϊκές αγορές καθώς και μελετά αν ο κίνδυνος μπορεί να εξηγήσει τις στρατηγικές τάσης. Οι Ang, Chen και Xing (2002) αναλύουν περεταίρω τον διαχωρισμό του κινδύνου αλλά και της ασυμμετρίας του κινδύνου και αναπτύσσουν το λογισμό ότι οι επενδυτές ενδιαφέρονται περισσότερο για τον κίνδυνο όταν οι αγορές είναι πτωτικές, και έτσι απαιτείται ένα επιπλέον ασφάλιστρο κινδύνου για διακράτηση των αξιογράφων για να αναλάβουν κίνδυνο αυτού του είδους.

Πιο πρόσφατες έρευνες σχετίζουν τον downside κίνδυνο με τις στρατηγικές τάσης. Αρχικά οι Byoung - Kyu Min και Tong Suk Kim (2016) αναφέρουν στην έρευνα τους ότι οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης οφείλονται στον συστημικό κίνδυνο και μάλιστα στον downside κίνδυνο. Αυτό αναφέρουν στην έρευνα τους και οι Lettau, Maggiori, Weber οι οποίοι ερευνούν το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων με διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$ , το οποίο χρησιμοποιούν σε διαφορετικά είδη περιουσιακών στοιχείων όπως δείκτες, αγορές εμπορευμάτων, ομόλογα και συναλλαγματικές αγορές. Τέλος κινούμενη σύμφωνα με το υπόδειγμα τους στη διδακτορική της διατριβή η Victoria Dobrynskaya (2014) μελετά κατά πόσον μπορεί ο διαχωρισμός του συντελεστή  $\beta$  και η ασυμμετρία κινδύνου να εξηγήσει το φαινόμενο των στρατηγικών τάσης.



## 2.4 Αρθρογραφία για τον ορισμό της ημιδιακύμανσης ως μέτρο κινδύνου

### 2.4.1 Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework 1977

Αναπτύσσουν το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων με mean-lower partial moment framework. Δείχνουν ότι είτε οι κατανομές των αποδόσεων είναι κανονικές είτε student-t και το κλασικό mean-scale CAPM αποτελεί μια ειδική περίπτωση του δικού τους υποδείγματος CAPM.

Η επιλογή χαρτοφυλακίου και τα αποδεκτά σεντ χαρτοφυλακίων, για επενδυτές που ακολουθούν Von Neumann – Morgenstern utility functions, βρίσκονται με τη χρήση stochastic Dominance κανόνων. Εδώ δεν υπάρχει κανένας περιορισμός για την κατανομή των αποδόσεων όμως ο υπολογισμός τους καθίσταται υπολογιστικά ακατόρθωτος λόγω της πολυπλοκότητας και της σύγκρισης θεωρητικά απείρων ζευγαριών.

Ο παραδοσιακός τρόπος λύσης του προβλήματος βασίζεται στην υπόθεση ότι η κατανομή των πιθανοτήτων των αποδόσεων των αξιογράφων ανήκει σε μια συγκεκριμένη οικογένεια κανονικών ή σταθερών κατανομών όπως η quadratic, όπου ο SD rule φθάνει στο γνωστό mean-minimum variance κανόνα επιλογής του Markowitz-Tobin (1958,1959) για τους επενδυτές που αποστρέφονται τον κίνδυνο.

Οι εμπειρικές έρευνες των τιμών των αποδόσεων των αξιογράφων Lintner (1972) δείχνουν ότι η κατανομή των πιθανοτήτων των αποδόσεων είναι πιθανότερο να είναι λογαριθμική παρά κανονική. Τότε η λύση του προβλήματος δίδεται από τους bawa και Chakrin - Two parameter mean-logarithmic variance rule (1977).

Ένας άλλος τρόπος να μειώσεις την διάσταση (dimensionality) των SD rules σε αυτόν με δυο παραμέτρους χωρίς να περιορίσεις τους τύπους κατανομών είναι ότι για τις αυθαίρετες κατανομές πιθανοτήτων (arbitrary probability distributions) οι SD rules είναι κανόνες mean lower partial moment όπου ο μέσος όρος φαίνεται να είναι το μέτρο απόδοσης και η lower partial moment functional σαν μέτρο κινδύνου.

Έτσι αποδεικνύουν ότι το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και η ισορροπία της αγοράς μπορούν να αναλυθούν σε αυτό το πλαίσιο εύκολα όπως ο μέσος όρος - διακύμανση. Στο πλαίσιο αυτό, ο μέσος όρος - διακύμανση, περιλαμβάνεται σαν ειδική περίπτωση με τις αρμόζουσες υποθέσεις περί τύπου κατανομών. Δείχνουν λοιπόν ότι το νέο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων περιλαμβάνει το κλασικό σαν μια ειδική περίπτωση με προϋποθέσεις κατανομής.

### **Η επιλογή του χαρτοφυλακίου υπό τα κριτήρια του πλαισίου MLPM**

Ο συγγραφέας υποθέτει ότι καμία απόδοση των αξιογράφων δεν παριστάνεται (represented) σαν γραμμικός συνδυασμός με τις αποδόσεις άλλων αξιογράφων.

Το επιθυμητό set αξιογράφων είναι

$$C_{NS} \equiv [X \mid \sum x_i = 1, x_i \geq 0]$$

Η επιλογή του βέλτιστου χαρτοφυλακίου εμπεριέχεται στα αποδεκτά σετ χαρτοφυλακίων για την κάθε τάξη χρησιμότητας. Τα αποδεκτά σετ χαρτοφυλακίων βρίσκονται με τη χρήση των κανόνων Stochastic Dominance. Αν ορίσουμε ως τη νιοστή δύναμη lower partial moment της κατανομής  $F$  υπολογισμένη στο σημείο  $t$ , τότε

$$LPM_n(t;F) \equiv \int_a^t (t - y)^n dF(y)$$

*Θεώρημα:*

1. Το  $F$  προτιμάται της  $G$  κατανομής για τις χρησιμότητες  $U_1$  και την  $U_2$  μόνο αν

$$LPM_{i-1}(t;F) \leq LPM_{i-1}(t;G) \quad t \in R$$

2. Το F προτιμάται της G κατανομής για τη χρησιμότητα  $U_3$  μόνο αν ισχύουν  $\mu_F \geq \mu_G$  και  $LPM_2(t;F) \leq LPM_2(t;G) \quad t \in R$

Όλες οι συγκρίσεις στα ζεύγη από το θεώρημα δεν είναι δυνατόν να εξεταστούν σαν εναλλακτική υποθέσεων περί κατανομής, ένα υποσύνολο των αποδεκτών χαρτοφυλακίων το οποίο παρέχει ένα μικρότερο όριο αυτού όλων των αποδεκτών χαρτοφυλακίων, μπορεί να βρεθεί χρησιμοποιώντας το lower partial moment για  $n=1, 2$  σε ένα συγκεκριμένο μόνο σημείο. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να γίνει σύγκριση χαρτοφυλακίων με το ίδιο μέσο όρο αποδόσεων σύμφωνα με το  $LPM_n$  σε για ένα συγκεκριμένο σημείο.

Λαμβάνουν σαν σημείο αναφοράς το  $R_f$

Με  $R_i$  για  $i=1,2,\dots,m \rightarrow$  οι τυχαίες αποδόσεις

$F = F(R_1,\dots,R_m) \rightarrow$  η κατανομή των αποδόσεων

$E_i \rightarrow$  ο μέσος όρος των αποδόσεων του αξιογράφου  $i$

Τότε η κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου  $X$ ,  $F_x$  δίδεται από την  $F$

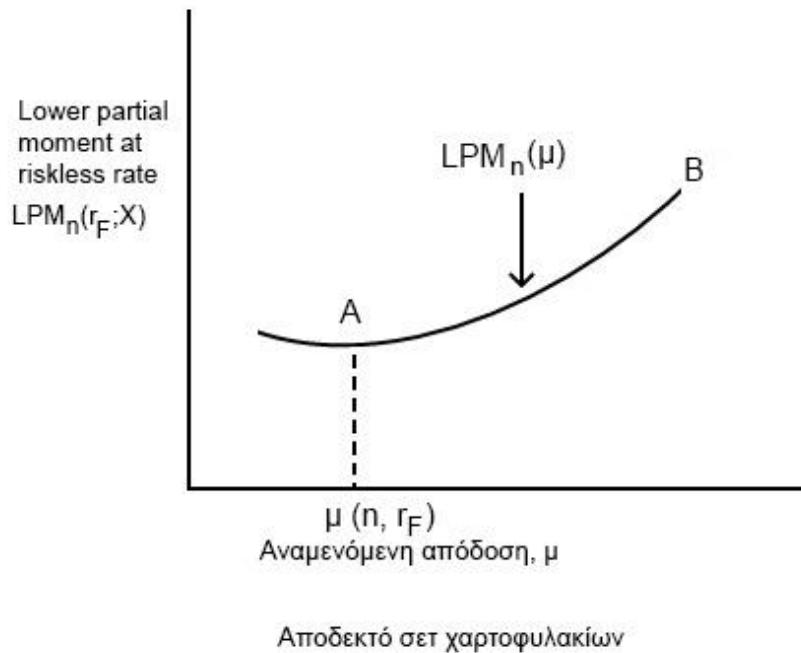
$$LPM_n(R_f; X) \equiv \int_a^{R_f} (R_f - y)^n dF_x(y)$$

Η οποία υπολογίζει τη νιοστή δύναμη lower partial moment της κατανομής των αποδόσεων του  $X$  υπολογισμένου βάσει του  $R_f$ .

Η επιλογή του χαρτοφυλακίου για  $n=1, 2$  γίνεται

$$\min_x LPM_n(R_f; X) \quad \text{με περιορισμούς } \sum X_i E_i = \mu \text{ για } X \in C$$

Δείχνουν λοιπόν ότι το MLPM είναι μια αύξουσα καμπύλη σε σχέση με το μέσο ορό  $\mu$  όπως και της θεωρίας χαρτοφυλακίου.



**Διάγραμμα 29:** Αποδεκτό σεντ χαρτοφυλακίων  
 Πηγή: Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework

Συνεχίζουν προσθέτοντας ένα περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο με στάθμιση  $X'$  και  $X = (X_0, X')$  και έτσι τίθεται το πρόβλημα:

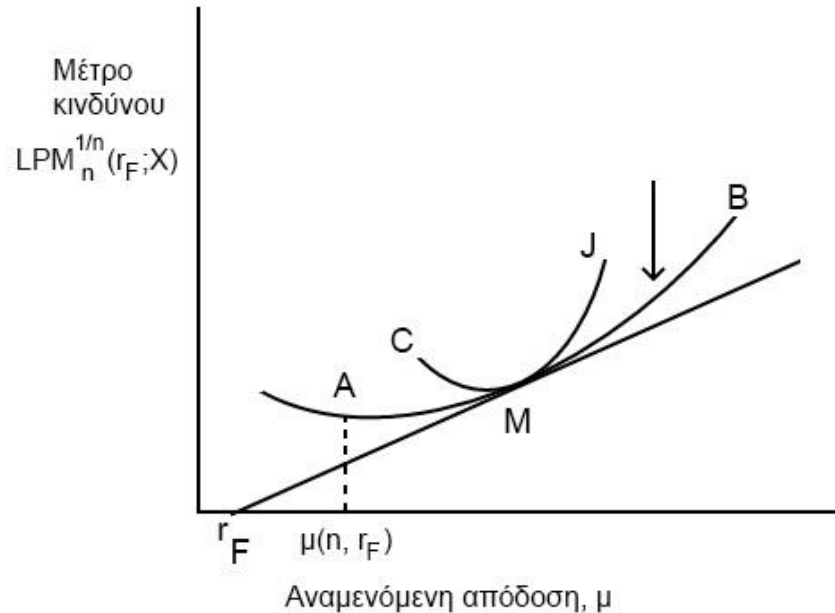
$$\min LPM_n(R_i; \bar{x})$$

$$\text{με περιορισμούς} \quad \sum_{i=1}^m (1 - X_0) X_i E_i + X_0 R_f = \mu \quad X \in C$$

$$\begin{aligned} \text{και} \quad LPM^{1/n}(R_i; X) &= \left[ \int_a^{R_f} (rf - Xorf - (1 - X_0)y)^n dF_X(y) \right]^{1/n} \\ &= (1 - X_0) LPM^{1/n}(R_f; X) \end{aligned}$$

Η σχέση αυτή δείχνει ότι ο συνδυασμός ενός περιουσιακού στοιχείου με κίνδυνο και ενός χωρίς κίνδυνο είναι μια ευθεία γραμμή για τους μέσους όρους των αποδόσεων η οποία εφάπτεται στο αποδοτικό σύνορο και συνεχίζει μέχρι το περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο. Το σημείο όπου εφάπτεται η γραμμή στο αποδοτικό σύνορο μπορεί να θεωρηθεί ως το χαρτοφυλάκιο αγοράς που περιλαμβάνει εξολοκλήρου περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο. Έτσι φτάνουν στο ίδιο ακριβώς αποτέλεσμα με αυτό του Sharpe όπως έχει παρουσιαστεί,

με αντικατάσταση όμως της τυπικής απόκλισης σαν μέτρο κινδύνου από το  $(LPM_n)^{\frac{1}{n}}$  όπου  $n=1,2$ .



**Διάγραμμα 30:** Προσδιορισμός ισοροπίας της κεφαλαιαγοράς  
 Πηγή: Bawa and Lindenberg - Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework

Στην εικόνα παρουσιάζεται η γραφική λύση του προβλήματος επιλογής του βέλτιστου χαρτοφυλακίου του Sharpe(1964) και του MLPM υποδείγματος.

### Capital Market Equilibrium

Με την υπόθεση ότι όλοι οι επενδυτές έχουν ομοιογενή προσδοκίες για τις μελλοντικές αποδόσεις και τις υπόλοιπες υποθέσεις που θέτονται στην θεωρία κεφαλαιαγοράς όπως τις όρισαν οι Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966) χρησιμοποιούν την μεθοδολογία τους και την εμπλουτίζουν με τα παραπάνω δεδομένα που βρήκαν και έτσι ορίζουν την κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς (capital market line) ως

$$LPM^{1/n}(r_f; M/E(R_M)-r_f)$$

Οι ακόλουθες σχέσεις ικανοποιούνται λόγω της ισορροπίας της αγοράς για  $n = 1$  or  $2$ .

$$E(R_j)-r_f = \beta^{MLPM}(E(R_M)-r_f)$$

Όπου  $\beta^{MLPM} = CLPM_n(r_f; M, j) / LPM_n(r_f; M)$

η οποία είναι και η διαφορά από το κλασικό υπόδειγμα.

Με  $CLPM_n(r_f; M, j)$  την colower partial moment of order μεταξύ των αποδόσεων  $R_j$  και  $R_m$  η οποία δίνεται από την σχέση

$$CLPM_n(r_f; M, j) = \int_{Rm=-\infty}^{Rf} \int_{Rj=-\infty}^{\infty} (Rf - Rm)^{n-1} (Rf - Rj) dF(Rm, Rj)$$

## Συμπεράσματα

Αναπτύσσουν ένα μοντέλο ισορροπίας που ο επενδυτής επιλέγει το χαρτοφυλάκιο με βάση το μέσο όρο των αποδόσεων και ένα lower partial moment για κάθε χαρτοφυλάκιο. Με αυτά τα κριτήρια δίνεται μια μέθοδος υπολογισμού ενός υποσυνόλου του αποδεκτού σετ χαρτοφυλακίων που προέρχονται από την stochastic dominance ανάλυση, χωρίς όμως να γίνει καμία υπόθεση κατανομής που απαιτείται για την ανάπτυξη του κλασικού υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Επίσης υπάρχει μια γραμμή αγοράς αξιογράφου για να σχετίσει τις αναμενόμενες αποδόσεις κάθε αξιογράφου με αυτές ολόκληρης της αγοράς. Το μέτρο του συστημικού κινδύνου για κάθε αξιόγραφο είναι το colower partial moment της απόδοσης του αξιογράφου. Επίσης στα αποτελέσματα τους το κλασικό υπόδειγμα με τις υποθέσεις για την κατανομή περιλαμβάνεται στο υπόδειγμα που αναπτύσσουν σαν ξεχωριστή περίπτωση. Επομένως το δικό τους υπόδειγμα εγγυάται ότι αποδίδει εξίσου καλά με τα υπόδειγματα που περιλαμβάνει σαν ειδικές περιπτώσεις.

### 2.4.2 Kahneman and Tversky - Prospect Theory 1979

Θα πληρώνετε το ίδιο σε ένα παιχνίδι Ρωσικής ρουλέτας για να αφαιρέσετε τη πρώτη από τις 6 σφαίρες με την τελευταία από τις 6?

Με την ερώτηση αυτή σαν ένα παράδειγμα για τα φαινόμενα που ερευνούν οι συγγραφείς με αυτό το άρθρο τους συντελούν στην αρχή της συμπεριφορικής χρηματοοικονομικής και ασκούν κριτική στην αναμενόμενη χρησιμότητα (expected utility), σαν μοντέλο λήψης αποφάσεων υπό συνθήκες κινδύνου. Αναπτύσσουν το μοντέλο prospect theory και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα φαινόμενα που στηρίζουν τη λογική πίσω από το μοντέλο που παρουσιάζουν και δεν συνάπτουν με τη θεωρία της χρησιμότητας.

The certainty effect. Οι άνθρωποι υποβιβάζουν τα αποτελέσματα που είναι απλώς πιθανά σε σχέση με αυτά που είναι βέβαια. Αυτό συνεισφέρει στην αποφυγή κινδύνου (risk aversion) σε επιλογές που περιλαμβάνουν σίγουρα κέρδη και σε επιλογές που περιλαμβάνουν σίγουρες απώλειες.

Πειράματα σε πανεπιστήμια και σε μαθητές με ερωτηματολόγια και με απλά παραδείγματα αποδεικνύουν το certainty effect.

1. Α 4000€ με 80% πιθανότητα ή Β 3000€ σίγουρα
2. Γ 4000€ με 20% πιθανότητα ή Δ 3000€ με 25% πιθανότητα

Τα ποσοστά των απαντήσεων ήταν Α(20%), Β(80%) για την πρώτη ερώτηση και Γ(65%), Δ(35%).

Στα προβλήματα που έθεσαν πάνω από τους μισούς συμμετέχοντες παραβίασαν την θεωρία της χρησιμότητας.

The reflection effect. Για αρνητικές προσδοκίες δηλαδή για απώλειες οι άνθρωποι αναζητούν υψηλότερο κίνδυνο αντιθέτως με την αποστροφή κινδύνου που συμβαίνει στα σίγουρα κέρδη.

3. Ε (-4000, 80%) > ΣΤ (-3000)

Η επιλογή Ε υπερέρχει σε ποσοστό απαντήσεων των ερωτηθέντων σε μεγάλο ποσοστό. Το 92% επέλεξε την Ε ενώ μόλις το 8% το ΣΤ.

Αυτό επεξηγεί το reflection effect. Δηλαδή η αποστροφή κινδύνου σε θετικά πεδία ορισμού συνοδεύεται από αναζήτηση κινδύνου (risk seeking) σε αρνητικά πεδία ορισμού με την ίδια ψυχολογική αρχή να επιτελεί σε αυτό το αποτέλεσμα. Οι Markowitz και Tobin υποθέτουν ότι οι επενδυτές αναζητούν τις υψηλότερες αποδόσεις με το μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Στο πρώτο παράδειγμα 1) διαλέγεται η πρώτη περίπτωση που είναι σύμφωνη με την υπόθεση τους αλλά στη τρίτη περίπτωση 3) αυτό δεν συμβαίνει.

The isolation effect. Οι άνθρωποι για να απλοποιήσουν την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών λύσεων συχνά παραβλέπουν στοιχεία που δίνουν οι εναλλακτικές και συγκεντρώνονται σε στοιχεία που διακρίνουν πιο εύκολα.

Ένα ζευγάρι προσδοκιών μπορεί να διασπαστεί σε κοινά και διακριτά στοιχεία με περισσότερους από έναν τρόπους. Η διάσπαση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικές προτιμήσεις:

Σε ένα παίγνιο δύο σταδίων

1<sup>ο</sup> στάδιο      Α 75% να μην κερδίσεις τίποτα      Β 25% να περάσεις στο 2<sup>ο</sup> στάδιο

2<sup>ο</sup> στάδιο      Γ (4000€, 80%) και Δ (3000€)

Η επιλογή και για τα δύο στάδια γίνεται εξ' αρχής χωρίς τη γνώση του αποτελέσματος του πρώτου σταδίου. Στο πείραμα δόθηκε ποσοστό 78% των απαντήσεων στην επιλογή Δ και μόλις 22% στην Γ.

Στην πραγματικότητα όμως το πρόβλημα μπορεί να γραφτεί όπως το αρχικό παράδειγμα αν πολλαπλασιάσουμε τις πιθανότητες του δευτέρου σταδίου με αυτές του Β στο πρώτο στάδιο.

Ε (4000€, 20%) ή ΣΤ(3000€,25%)

Όμως οι απαντήσεις σε αυτή τη προσδοκία ήταν 65% για το Ε(4000€, 20%).



Η διάσπαση μιας προσδοκίας σε δύο στάδια έχει ως αποτέλεσμα διαφορετικές επιλογές από την αρχική προσδοκία. Επιπλέον αν οι προσδοκίες παρουσιαστούν με διαφορετικό τρόπο μπορεί να οδηγήσουν σε διαφορετικά αποτελέσματα.

4. A(1000€, 50%) ή B(500€)

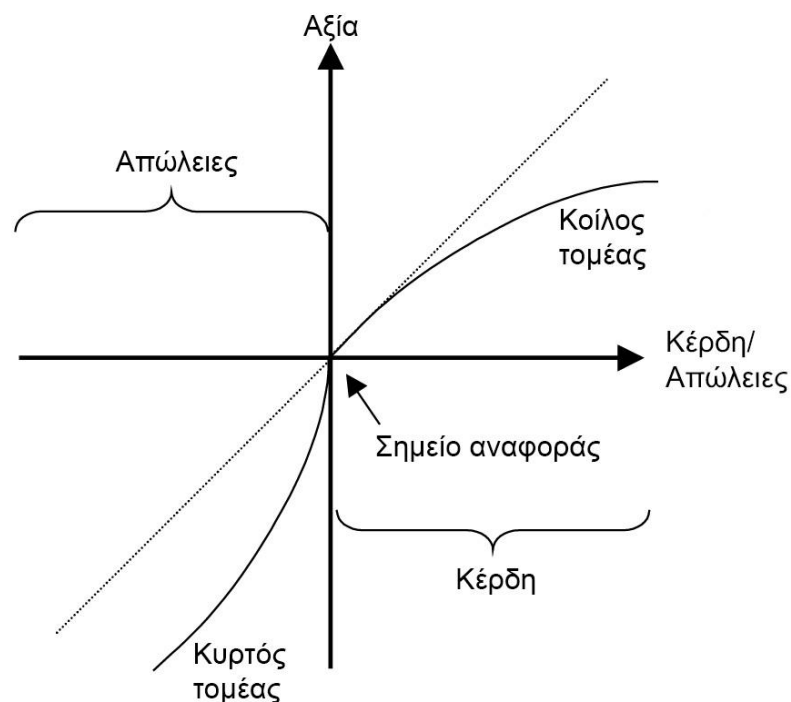
Εδώ οι απαντήσεις ήταν A=16% και B=84%

Σε άλλη ερώτηση δίνουν 2000€ σίγουρα και αναζητούν το παρακάτω αποτέλεσμα:

5. Γ(-1000€, 50%) ή Δ(-500€)

Με απαντήσεις Γ=69% και Δ=31%

Όμως και τα δύο αν παρατηρήσουμε είναι ίδια σε τελικό αποτέλεσμα. Οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται τα αποτελέσματα ως κέρδος και απώλεια και όχι σαν το τελικό αποτέλεσμα που θα έχει στο πλούτο τους (rather as final states of wealth) και η γραφική απεικόνιση της value function είναι κοίλη και ρηχή όσον αφορά τα κέρδη, κυρτή και απότομη για τις απώλειες.



**Διάγραμμα 31:** Υποθετική καμπύλη αξίας  
Πηγή: Kahneman and Tversky - Prospect Theory

Εναλλακτικά της χρησιμότητας λοιπόν για τη λήψη αποφάσεων υπό αβεβαιότητα παραθέτουν το μοντέλο prospect theory. Παρουσιάζουν διάφορα αποτελέσματα τα οποία δεν συνάπτουν με την θεωρία χρησιμότητας. Συνεχίζουν διαμορφώνοντας μια διαφορετική θεωρία στην οποία η αξία συνδέεται με τα κέρδη και τις απώλειες παρά στο τελικό κεφάλαιο αντικαθιστώντας τις πιθανότητες με σταθμίσεις στις αποφάσεις. Αυτές οι σταθμίσεις είναι μικρότερες από τις πιθανότητες εκτός αν το εύρος των πιθανοτήτων είναι χαμηλό. Όταν αυτό συμβαίνει τότε είναι πιθανό να συνεισφέρει στην ελκυστικότητα του τζόγου και της ασφάλισης.

### **2.4.3 Kahneman και Tversky - Loss Aversion 1991**

Οι συγγραφείς σε άλλο άρθρο τους μιλούν για την αποστροφή των επενδυτών προς τις απώλειες. Η ανάλυση τους οδηγεί στα συμπεράσματα ότι οι ασύμμετρες αξιολογήσεις επηρεάζουν τις αντιδράσεις των αγοραστών και των πωλητών σε αλλαγές της τιμής ή του κέρδους σχετικά με ένα σημείο αναφοράς (reference level) το οποίο έχει καθιερωθεί από προηγούμενες συναλλαγές. Η αντίδραση στις αλλαγές αναμένεται να είναι έντονη όταν αυτές είναι ανεπιθύμητες (απώλειες) παρά όταν αυτές είναι για βελτίωση (κέρδη). Αποδίδουν την αποστροφή στις απώλειες στην ασυμμετρία μεταξύ των συναισθημάτων του πόνου και της ευχαρίστησης. Επομένως κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων θα πρέπει οι αρνητικές συνέπειες να σταθμίζονται υψηλότερα από τις θετικές.

#### 2.4.4 James Ang - A Note on the E, SL Portfolio Selection Model 1975

Ο Ang παρουσιάζει ένα απλό υπολογιστικό αλγόριθμο προσέγγισης του E-S χαρτοφυλακίου. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι η χρήση γραμμικού προγραμματισμού εκπροσωπώντας τον κίνδυνο σαν μια σειρά από γραμμικούς περιορισμούς. Καθορίζει τον κίνδυνο σαν την downside deviation από την απόδοση - στόχο των επενδυτών.

Αντί για την ημιδιακυμανση όπως την έχει ορίσει ο Markowitz

$$1. S_T = E[\min(\sum_{i=1}^n R_{i,j} X_i - R_j, 0)]^2$$

$X_i$  → το ποσοστό του αξιογράφου  $i$  που επενδύθηκε στο χαρτοφυλάκιο

$R_{i,j}$  → η πιθανή απόδοση του αξιογράφου  $i$  στο χρόνο  $j$

$R_c$  → η απόδοση στόχος

Ο συγγραφέας την ορίζει ως

$$2. S_{LT} = E[\min(\sum_{i=1}^n R_{i,j} X_i - R_j, 0)]$$

Η  $SL_j$  μετράει το ποσοστό (για κάθε  $j$ ) των πιθανών απωλειών από την απόδοση στόχο  $R_c$ . Δηλαδή ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $S_{LT}$  είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των  $SL_j$  με ποσοστά  $P_j$ . Επειδή όμως εδώ λείπει η δύναμη του τετραγώνου το αποτέλεσμα μπορεί να λάβει και αρνητικές τιμές.

Θέτοντας το  $Y_j = -SL_j$  ώστε να έχει θετική τιμή μετατρέπει το μοντέλο του E-V χαρτοφυλακίου σε E-SL με σκοπό να

$$3. \text{Minimize } \sum_{j=1}^m P_j Y_j - \lambda \sum_{i=1}^n E(R_i) X_i$$

Με περιορισμό για τον κίνδυνο,

$$4. [\sum_{i=1}^n R_{i,j} X_i - R_c] + Y_j = 0 \quad \text{για κάθε } j=1,2,\dots,m$$

με περιορισμό κεφαλαίου

$$5. \sum_{i=1}^n X_i = 1$$

και περιορισμούς θετικότητας

6.  $X_i \geq 0$  για όλα τα  $i$
7.  $Y_j \geq 0$  για όλα τα  $j$

Με  $E(R_i)$  την αναμενόμενη απόδοση του αξιογράφου  $i$  και  $\lambda$  την ανταλλαγή κινδύνου-απόδοσης (tradeoff)

$$\sum_{j=1}^m P_j Y_j = Y_T = -SL_T \text{ ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου}$$

Εδώ ο κίνδυνος εκφράζεται ξεχωριστά για κάθε αξιόγραφο σαν ένας γραμμικός περιορισμός ενώ οι περιορισμοί 4,7 βεβαιώνουν ότι το  $Y_j$  θα υπολογιστεί ως η downside απόκλιση από το  $R_c$ .

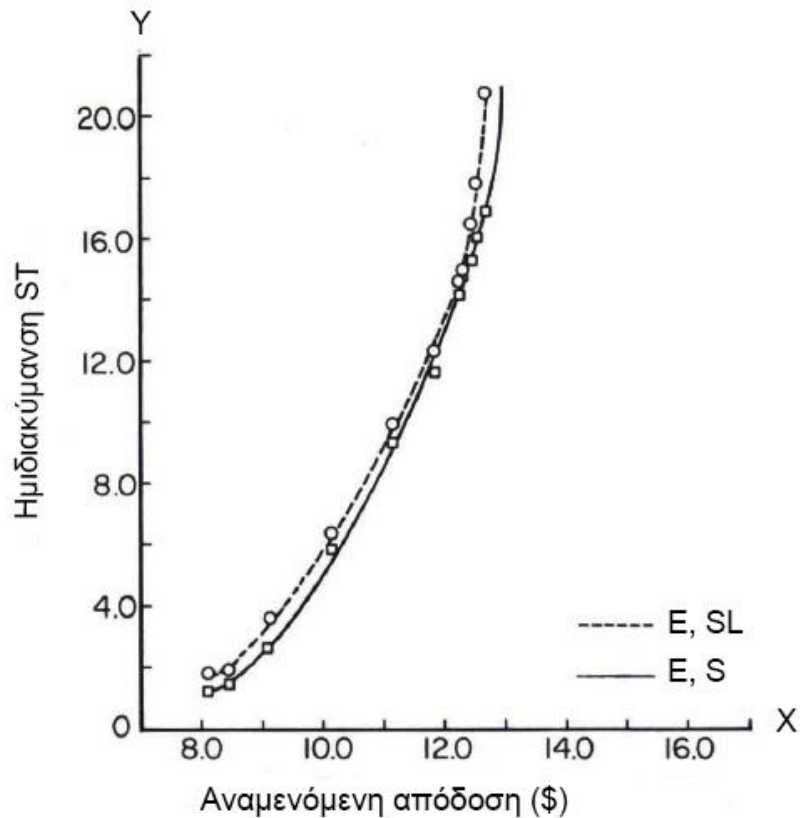
Δηλαδή αν για παράδειγμα

$$\left(\sum_{i=1}^n R_{ij} X_i - R_c\right) < 0 \text{ τότε το } Y_j \text{ είναι } > 0$$

και αν είναι  $\geq 0$  τότε το  $Y_j=0$

Με το τρόπο αυτό παίρνουμε δυο είδη κινδύνου. Αυτόν του συνολικού χαρτοφυλακίου ( $Y_T$ ) και του κάθε state ( $Y_j$ ). Επομένως ο επενδυτής μπορεί να επιλέξει είτε το  $Y_{max}$  για συγκεκριμένο  $E, SL$  ή τη λίστα των  $Y_j$  που έχει καταταχθεί με σειρά. Θεωρείται ότι ο γραμμικός προγραμματισμός είναι εύκολος και θα μπορούσε να φθάσει σε επιθυμητή λύση μετρά από μια σειρά επαναλήψεων. Πρακτικά για να δείξει ότι τα αποτελέσματα του  $E, SL$  προσεγγίζουν αυτά των  $E, S$  αποδοτικών χαρτοφυλακίων συγκρίνει χαρτοφυλάκια της  $E, SL$  προσέγγισης με αυτά που βρήκαν οι Hogan και Warren καθώς ο αλγόριθμος τους θεωρείται ο πιο αποδεκτός για την λύση των  $E, S$  προβλημάτων και γιατί δίνουν τα ακριβή δεδομένα και αποτελέσματα ικανά για συγκρίσεις.

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης δείχνουν ότι τα  $E, SL$  efficient frontier δίνουν μια πολύ καλή προσέγγιση του κανονικού  $E, S$  με δείκτη  $E, S/E, S = 1,15$  η αλλιώς με διαφορά σε αναμενόμενες αποδόσεις για 11 ζευγάρια χαρτοφυλακίων με την ίδια ημιδιακύμανση, μικρότερη του 0,20%.



**Διάγραμμα 32:** Η προσέγγιση των αποδοτικών συνόρων με βάση τον γραμμικό προγραμματισμό και την ημιδιακύμανση σε σύγκριση με αυτά των Hogan και Warren  
 Πηγή: James Ang - A Note on the E, SL Portfolio Selection Model

Επίσης παρατηρούμε ότι από τις 3 έως 7 δεν απαιτείται κανένας υπολογισμός συσχετίσεων μεταξύ των αξιογράφων και το μοντέλο μπορεί να λάβει ως δεδομένα είτε εκτιμήσεις πιθανών αποδόσεων είτε παρελθόντες τιμές αποδόσεων.

Το E,SL μοντέλο με σχετικά εύκολη υπολογιστική χρήση έχει δώσει εμπειρικά μια αρκετά καλή προσέγγιση στο E,S μοντέλο η οποία ελλείπει θεωρητικής ιδιότητας καλείται λιγότερο κρίσιμη καθότι το μοντέλο που παρουσιάζεται, υφίσταται εξαιρετικά ευέλικτο.

#### 2.4.5 Javier Estrada - Downside Risk in Practice 2006

Σε ένα άρθρο που αναφέρεται στην πρακτική εφαρμογή της θεωρίας του downside κινδύνου ο Javier Estrada αναφέρει ότι οι επενδυτές συνδέουν τον κίνδυνο με τα άσχημα αποτελέσματα ή με τις αποδόσεις κατώτερων των προσδοκιών τους. Αυτό έρχεται σε αντιπαράθεση με τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου (MPT). Το 1999 στο περιοδικό Forbes "Focus on the downside" επιχειρηματολογούν υπέρ του ότι πολλά αμοιβαία κεφάλαια χρησιμοποιούν την ημιδιακύμανση για τον υπολογισμό αποδόσεων που προσαρμόστηκαν για τον κίνδυνο αλλά και ως μέτρο κινδύνου. Ο υπολογισμός του συνολικού κινδύνου γίνεται με την τυπική απόκλιση και του συστημικού κινδύνου με το συντελεστή  $\beta$ , τα οποία ως μέτρα μέτρησης κινδύνου θέτονται σε αμφισβήτηση.

Έστω ότι ένα περιουσιακό στοιχείο έχει κατά μέσο όρο 10% απόδοση ανά έτος και τα δύο τελευταία έτη αποδόσεις -5% και 15% αντίστοιχα. Οι δύο αποδόσεις απέχουν το ίδιο σε ποσοστό 15% από το μέσο όρο με αποτέλεσμα να αυξάνουν την τυπική απόκλιση το ίδιο. Στη περίπτωση όμως αυτή ο επενδυτής δεν είναι το ίδιο ευχαριστημένος από την απόδοση του περιουσιακού στοιχείου που διακατέχει.

Ένα εμπειρικό παράδειγμα αποτελεί η εταιρία Oracle, η οποία το 1999 παρουσίασε 289,8% ετήσια απόδοση. Ο μέσος όρος αποδόσεων κατά τη περίοδο 1995-2004 ήταν 41,1% και η τυπική απόκλιση της απόδοσης 91,7%. Κατά τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης ο παράγοντας  $(R-\mu)^2$  είναι θετικός είτε οι αποδόσεις είναι αρνητικές είτε θετικές με αποτέλεσμα να συνεισφέρουν το ίδιο στην αύξηση της τυπικής απόκλισης. Στο παράδειγμα η ακραία τιμή 289,8% αυξάνει υπερβολικά την τυπική απόκλιση με αρνητικό για την εταιρία αποτέλεσμα καθώς χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνη. Επομένως όταν υπάρχει λοξότητα (skewness) ή μεταβλητότητα (variability) που αφορά τον μέσο όρο καθίσταται παραπλανητική και δίνει λανθασμένες πληροφορίες.

Ένα παρόμοιο φαινόμενο παρατηρείται και με τον συντελεστή  $\beta$ . Σύμφωνα με τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου όσο μεγαλύτερη η τιμή του συντελεστή τόσο μεγαλύτερες

οι αποδόσεις ενός περιουσιακού στοιχείου. Όμως αυτό το περιουσιακό στοιχείο μπορεί να κυμαίνεται με υψηλότερες αποδόσεις όταν η αγορά έχει ανοδική τάση αλλά να μην ακολουθεί τις πτωτικές τάσεις της αγοράς. Μια αλλαγή στον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης είναι εφικτή με σκοπό να λαμβάνει υπόψη μόνο τις μεταβολές που γίνονται κάτω από ένα όριο το οποίο θέτει ο επενδυτής. Σε αυτή τη περίπτωση αν μια απόδοση είναι μικρότερη του ορίου τότε λαμβάνει την τιμή 0, ενώ αν είναι μικρότερη του ορίου λαμβάνεται υπόψη η διαφορά της με το μέσο όρο.

Για παράδειγμα με όριο τον μέσο όρο  $\mu=41,1\%$ :

**Πίνακας 4:** Μετοχή της Oracle 1997, 1998  
Πηγή: Javier Estrada - Downside Risk in Practice

Έτος	R	(R- $\mu$ )	(R- $\mu$ ) <sup>2</sup>	Min (R- $\mu$ ,0)	[Min (R- $\mu$ ,0)] <sup>2</sup>
1997	-19,8%	-60,9%	0,3709	-60,9%	0,3709
1998	93,3%	52,2%	0,2726	0	0

Ο μέσος όρος των τιμών του  $[\text{Min} (R-\mu,0)]^2$  αποτελεί την ημιδιακύμανση ενώ η τετραγωνική ρίζα της ημιδιακύμανσης την ημιαπόκλιση (semi deviation). Το μέτρο αυτό υπολογίζει την μεταβλητότητα κάτω από το μέσο όρο των αποδόσεων, κάτι που ενδιαφέρει τους επενδυτές. Το όριο το οποίο στο παράδειγμα τίθεται ο μέσος όρος ο συγγραφέας το ονομάζει σημείο αναφοράς και συμβολίζεται με B (Benchmark). Έτσι η σχέση που ορίζει την ημιαπόκλιση με βάση ένα σημείο αναφοράς B συμβολίζεται  $\Sigma_B$  και ισούται με:

$$\Sigma_B = [(1/T) \sum_{t=1}^T \{\text{Min}(R_T - B, 0)\}^2]^{1/2}$$

Στον πίνακα δίνεται παράδειγμα για την τυπική απόκλιση ( $\sigma$ ) και την ημιαπόκλιση με σημεία αναφοράς το μέσο όρο, το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου ( $R_F = 5\%$ ) και το 0 ( $\Sigma_\mu$ ,  $\Sigma_F$ ,  $\Sigma_0$ ).

**Πίνακας 5:** Volatility and Downside Volatility  
Πηγή: Javier Estrada - Downside Risk in Practice

Εταιρία	$\sigma$	$\Sigma_\mu$	$\Sigma_F$	$\Sigma_0$
Oracle	91.7%	44.2%	21.5%	19%
Microsoft	50.4%	38.1%	23.1%	21.1%

Ανάλογα με το σημείο αναφοράς που λαμβάνεται υπόψιν και όσο η τιμή του μειώνεται παρατηρείται μείωση και της τιμής της ημιαπόκλισης. Παρ' όλα αυτά η  $\Sigma_F$  δεν

περιλαμβάνει επαρκής πληροφορίες σχετικά με τον κίνδυνο της μετοχής της εταιρίας Oracle, αλλά δίνει πληροφορίες όταν η τιμή της συγκριθεί με την τυπική απόκλιση του ίδιου περιουσιακού στοιχείου ή με την  $\Sigma_F$  άλλων μετοχών. Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα και την τυπική απόκλιση συγκεκριμένα, η μετοχή της Oracle φαίνεται πολύ επικίνδυνη σε σχέση με αυτήν της Microsoft ενώ στην ουσία οι ημιαποκλίσεις μας οδηγούν στο αντίθετο συμπέρασμα.

### Συντελεστής downside $\beta$

Στην περίπτωση που ο συντελεστής  $\beta$  ενός περιουσιακού στοιχείου ισούται με 1,7 τότε όταν η αγορά κινείται πτωτικά ή ανοδικά κατά 1% τότε το περιουσιακό στοιχείο κυμαίνεται ανάλογα με την τάση της αγοράς κατά 1,7 πτωτικά ή ανοδικά.

Εν συνεχεία του υποδείγματος της ημιδιακύμανσης που αναφέρθηκε, ορίζεται ο συντελεστής downside  $\beta$  με ένα σημείο αναφοράς  $B$  ( $\beta_B^D$ ) ως εξής:

$$\beta_B^D = \frac{\sum_{t=1}^T \{\text{Min}(R_T - B, 0) \cdot \text{Min}(R_{M_t} - B_M, 0)\}}{\sum_{t=1}^T \{\text{Min}(R_{M_t} - B_M, 0)\}^2}$$

$t$  → η χρονική περίοδος

$T$  → αριθμός παρατηρήσεων

$R, R_M$  → Αποδόσεις του περιουσιακού στοιχείου και της αγοράς αντίστοιχα

$B, B_M$  → Το σημείο αναφοράς του περιουσιακού στοιχείου και της αγοράς

Η πρακτική ανάλυση γίνεται με βασιζόμενη στα παρακάτω στάδια:

- Επιλογή του σημείου αναφοράς.
- Υπολογισμός των υποθετικών αποδόσεων του περιουσιακού στοιχείου και της αγοράς με βάση το σημείο αναφοράς.
- Υπολογισμός της κλίσης της παλινδρόμησης με βάση τις υποθετικές αποδόσεις, χωρίς το σταθερό συντελεστή  $\alpha$ . Δηλαδή:

$$R_T = \lambda R_{M_t} + u_t$$



Όπου,

$$R_T = \text{Min}(R_T - B, 0)$$

$$R_{Mt} = \text{Min}(R_{Mt} - B_M, 0), \text{ με } u_t = \text{σφάλμα}$$

$$\lambda = \beta_B^D$$

#### 2.4.6 Javier Estrada – Mean - Semivariance Optimization: A Heuristic Approach 2008

Από τον Markowitz (1959) είναι γνωστό ότι η ημιδιακύμανση παράγει καλύτερα χαρτοφυλάκια απ' ότι η διακύμανση. Σκοπός αυτού του άρθρου είναι η ανάπτυξη υποδείγματος για την εύρεση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου με βάση την ημιδιακύμανση.

Ο λόγος ο οποίος η ημιδιακύμανση δεν χρησιμοποιείται για τη λύση του προβλήματος είναι ότι παρουσιάζονται προβλήματα κατά τη λύση που απαιτούν τη χρήση δυσνόητων αριθμητικών αλγόριθμων και μεγάλου αριθμού υπολογιστικών πράξεων. Αυτό οφείλεται στη μήτρα της ημισυνδιακύμανσης (semicovariance) η οποία είναι ενδογενής αντίθετα με αυτήν της συνδιακύμανσης που είναι εξωγενής.

Ορίζεται η ημιδιακύμανση ως:

$$\Sigma_{iB}^2 = E\{[\text{min}(R_i - B, 0)]^2\} = (1/T) \sum_{t=1}^T [\text{Min}(R_{it} - B, 0)]^2$$

Και η ημισυνδιακύμανση όπως ορίστηκε σε προηγούμενο άρθρο:

$$\Sigma_{ijB} = E\{\text{min}(R_i - B, 0) \text{min}(R_j - B, 0)\}$$

$$\Sigma_{ijB} = (1/T) \sum_{t=1}^T [\text{min}(R_{it} - B, 0) \text{min}(R_{jt} - B, 0)]$$

Με τη σχέση αυτή παράγεται μία συμμετρική και εξωγενής semicovariance μήτρα στην οποία:

$$\Sigma_{ijB} = \Sigma_{jiB}$$

Ο Markowitz(1959) πρότεινε την ακόλουθη σχέση για την ημιδιακύμανση. Ο ορισμός αυτός της ημιδιακύμανσης παρότι έχει το πλεονέκτημα να εκτιμά επακριβώς την τιμή της ημιδιακύμανσης παρουσιάζει ένα σημαντικό μειονέκτημα, αυτό της ενδογένειας της semicovariance μήτρας.

Οι αναμενόμενες αποδόσεις και η διακύμανση των χαρτοφυλακίων υπολογίζονται με τις σχέσεις:

$$E_p = \sum_{i=1}^n x_i E_i$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

Έτσι η λύση του προβλήματος του βέλτιστου χαρτοφυλακίου ορίζεται ως:

$$\text{Min}_{x_1, x_2, \dots, x_n} \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}$$

με περιορισμούς,

$$\sum_{i=1}^n x_i E_i = E^T \quad \text{και} \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1$$

Το πρόβλημα μπορεί να δώσει λύση για μία τιμή του  $E^T$  είτε για πολλές με σκοπό να εντοπισθεί το βέλτιστο σετ χαρτοφυλακίων. Η ημιδιακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου όμως ως πιο ακριβές μέτρο κινδύνου μπορεί να αντικαταστήσει την διακύμανση. Έτσι η προηγούμενη σχέση για τη λύση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου αναδιατυπώνεται χρησιμοποιώντας αυτή τη φορά την ημιδιακύμανση και το πρόβλημα τίθεται ως:

$$\text{Min}_{x_1, x_2, \dots, x_n} \Sigma_{pB}^2 = (1/T) \sum_{t=1}^T [\text{Min}(R_{pt} - B, 0)]^2$$

με περιορισμούς:

$$\sum_{i=1}^n x_i E_i = E^T \quad \text{και} \quad \sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad \text{και} \quad x_i \geq 0$$

και

$$\Sigma_{pB}^2 \approx \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \Sigma_{ijB} \quad \text{Όπου} \quad \Sigma_{ijB} = E \{ \min(R_i - B, 0) \min(R_j - B, 0) \}$$

Το πρόβλημα της ενδογένειας της ημισυνδιακύμανσης παρουσιάζεται όταν μια αλλαγή στη στάθμιση ενός περιουσιακού στοιχείου επηρεάζει τις περιόδους όπου το χαρτοφυλάκιο αποδίδει χειρότερα από το σημείο αναφοράς που έχει επιλεγεί. Αυτό με τη σειρά του επηρεάζει τα στοιχεία της semicovariance μήτρας καθώς αυτά επηρεάζονται από τις σταθμίσεις των περιουσιακών στοιχείων. Η παραπάνω προσέγγιση οδηγεί σε μια συμμετρική εξωγενή semicovariance μήτρα η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί όπως η διακύμανση του Markowitz(1989).

## Μια ατελής προσέγγιση - A heuristic approach

Μια εμπειρική επεξήγηση κάνει εύκολα κατανοητή την προσέγγιση του συγγραφέα. Λαμβάνοντας τις ετήσιες αποδόσεις των δεικτών SnP500 και Nikkei-225 για 9 έτη (1997-2006) αλλά και τις αποδόσεις δυο χαρτοφυλακίων. Το πρώτο αποτελείται από επένδυση 80% του κεφαλαίου στον SnP500 και 20% στον Nikkei-225 ενώ το δεύτερο από 10% του κεφαλαίου στον δείκτη SnP500 και 90% στον Nikkei-225. Στον παρακάτω πίνακα δίδονται οι ενδεικτικές τιμές.

**Πίνακας 6:** The Endogenous Semicovariance Matrix  
Πηγή: Javier Estrada - Mean-Semivariance Optimization: A Heuristic Approach

Year	S&P	Nikkei	80-20	10-90
1997	31%	-21,2%	20,6%	-16%
1998	26.7 %	- 9.3%	19.5%	-5.7%
1999	19.5 %	36.8%	23.0%	35.1%
2000	-10.1 %	-27.2%	-13.5%	-25.5%
2001	-13.0 %	-23.5%	-15.1%	-22.5%
2002	-23.4 %%	-18.6%	-22.4%	-19.1%
2003	26.4 %	24.5%	26.0%	24.6%
2004	9.0 %	7.6%	8.7%	7.7%
2005	3.0 %	40.2%	10.4%	36.5%
2006	13.6 %	6.9%	12.3%	7.6%

Η τυπική απόκλιση μπορεί να υπολογισθεί με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι απευθείας από τις αποδόσεις με τη μεθοδολογία του Markowitz(1959) όπου προκύπτει ότι  $\sigma_i = 16.7\%$ .

Επίσης δύναται να υπολογισθεί από τον τύπο:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \text{ με το ίδιο αποτέλεσμα.}$$

Στη περίπτωση που λάβουμε υπόψιν την ημιδιακύμανση σαν μέτρο κινδύνου τότε δύναται να υπολογισθούν οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίων και στη συνέχεια σαν ένα μοναδικό περιουσιακό στοιχείο με σημείο αναφοράς ίσο με το 0 να γίνει χρήση της εξίσωσης:

$$\Sigma_{iB}^2 = E\{[\min (R_i - B), 0]^2\} = 1/T \sum_{t=1}^T [\text{Min} (R_{it} - B), 0]^2$$

Με αυτόν τον τρόπο η ημιαπόκλιση λαμβάνει τιμή ίση με  $\Sigma_{i0} = 9,6\%$

Το πρόβλημα προκύπτει όταν αντί για την ημιδιακύμανση αναζητείται το χαρτοφυλάκιο με την μικρότερη ημιδιακύμανση ανάμεσα σε ένα μεγάλο αριθμό από αυτά (πχ 1000). Σε αυτήν την περίπτωση θα έπρεπε να γίνει υπολογισμός των αποδόσεων και της ημιδιακύμανσης του κάθε χαρτοφυλακίου ξεχωριστά και να γίνει επιλογή αυτού με την μικρότερη τιμή του μέτρου κινδύνου. Όσο μεγαλώνει όμως ο αριθμός χαρτοφυλακίων η διαδικασία αυτή καθίσταται αδύνατη.

Στην περίπτωση όμως που τα στοιχεία της semicovariance μήτρας ήταν εξωγενή, τότε θα ήταν δυνατόν να λυθεί οποιοδήποτε πρόβλημα βελτιστοποίησης. Στη συνέχεια θα εισέλθουν οι τιμές των εξωγενών μεταβλητών και θα γινόταν εντοπισμός των σταθμίσεων που βελτιστοποιούν το πρόβλημα.

Ο Markowitz(1959) πρότεινε για τον υπολογισμό της ημιδιακύμανσης του χαρτοφυλακίου:

$$\text{Την ημιδιακύμανση } \Sigma_{pB}^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j S_{ijB}$$

$$\text{Με ημισυνδιακύμανση ως } S_{ijB} = (1/T) \sum_{t=1}^K (R_{it} - B)(R_{jt} - B)$$

Ο τρόπος που ορίζει ο Markowitz(1959) την ημιδιακύμανση έχει ως θετικό ότι γίνεται ο ακριβής υπολογισμός της τιμής της ημιδιακύμανσης του χαρτοφυλακίου, αλλά σε περίπτωση αλλαγής της κατανομής του κεφαλαίου στο χαρτοφυλάκιο επηρεάζονται οι χρονικές περίοδοι στις οποίες το χαρτοφυλάκιο αποδίδει χαμηλότερα του σημείου αναφοράς που επιλέχθηκε με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια εξωγενής semicovariance μήτρα η οποία επηρεάζεται από αυτήν την αλλαγή.

Ο Javier Estrada συνεχίζει με τον υπολογισμό της τιμής της ημιδιακύμανσης του χαρτοφυλακίου όπως ορίστηκε από τον Harry Markowitz (1959) και καταλήγει σε ακριβώς ίδιο αποτέλεσμα  $\Sigma_{pB} = 9,6\%$ . Όμως ακόμη και αν το αποτέλεσμα είναι το ίδιο θα πρέπει να γίνεται υπολογισμός των περιόδων που το χαρτοφυλάκιο αποδίδει λιγότερο από το σημείο αναφοράς που επιλέχθηκε, κάτι που οδηγεί στο πρόβλημα που τέθηκε παραπάνω.

Στη συνέχεια γίνεται υπολογισμός για το δεύτερο χαρτοφυλάκιο το οποίο επενδύει 10% του κεφαλαίου στον δείκτη S&P500 και 90% στον Nikkei-225. Κατά τον υπολογισμό της ημιδιακύμανσης  $\Sigma_{rB} = 13,4\%$  του δεύτερου χαρτοφυλακίου τα αποτελέσματα είναι όλα διαφορετικά αντικατοπτρίζοντας το πρόβλημα της ενδογένειας της semicovariance μήτρας.

Πιθανές λύσεις για αυτό το πρόβλημα προτάθηκαν από διάφορους ερευνητές.

- Οι Hogan and Warren (1972) προτείνουν τον αλγόριθμο των Frank-Wolfe ο οποίος κινείται σε ένα γραμμικό πρόβλημα ελαχιστοποίησης.
- Ο Ang (1975) προτείνει μια γραμμική ημιδιακύμανση με εναλλαγή του προβλήματος από quadratic σε γραμμικό.
- Ο Nawrocki (1983) καταλήγει σε μια ακόμη πιο απλοποιημένη ατελή προσέγγιση (heuristic) από τη πρόταση των Elton, Gruber, and Padberg (1976), οι οποίοι λύνουν το πρόβλημα μέσου όρου-διακύμανσης και υποθέτουν ότι όλες οι συσχετίσεις των ζευγαριών είναι ίδιες, θέτοντας μηδενική τιμή για όλες τις συσχετίσεις.
- Σε άρθρο του ο Markowitz (1993) μετατρέπει το πρόβλημα σε quadratic προσθέτοντας πλασματικά αξιόγραφα.
- Σύμφωνα με τον Athayde (2001) προτείνεται μια παραμετρική προσέγγιση και ένας αλγόριθμος βασισμένος σε μια σειρά ελαχιστοποίησης των προβλημάτων.
- Τέλος ο Ballesterio (2005) προτείνει μια μέθοδο προγραμματισμού παραμετρικής quadratic.

Όπως αναφέρθηκε η πρόταση του συγγραφέα για τον υπολογισμό της ημιδιακύμανσης και της semicovariance είναι οι εξής:

$$\Sigma_{rB}^2 \approx \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \Sigma_{ijB} \quad \text{Όπου } \Sigma_{ijB} = E \{ \min(R_i - B, 0) \min(R_j - B, 0) \}$$

Ο τρόπος αυτός υπολογισμού δημιουργεί μία συμμετρική και ενδογενή semicovariance μήτρα στην οποία απαιτείται είτε για ένα περιουσιακό στοιχείο είτε για το χαρτοφυλάκιο να υπάρχει γνώση για το αν αυτά αποδίδουν λιγότερο από το σημείο αναφοράς B.

Παραδίδει λοιπόν ένα πρακτικό παράδειγμα αρχικά για το πρώτο χαρτοφυλάκιο με την ατελή προσέγγιση με αποτέλεσμα η ημιαπόκλιση να λάβει τη τιμή  $\Sigma_{pB} \approx 9,7\%$  η οποία βρίσκεται πολύ κοντά στην ακριβή τιμή που υπολογίστηκε ως  $\Sigma_{pB} = 9,6\%$ . Για το δεύτερο χαρτοφυλάκιο 10-90 η ατελής προσέγγιση υπολογίζει την ημιαπόκλιση 14%, αρκετά κοντά με την πραγματική τιμή που ισούται με 13,4%. Παρακάτω δίδονται οι υπολογισμοί αναλυτικά:

$$\Sigma_{p1B}^2 \approx \{(0.8^2)(0.0082) + (0.22)(0.0217) + 2(0.8)(0.2)(0.0102)\} = 0.0094,$$

$$\Sigma_{p1B} \approx (0.0094)^{1/2} = 9.7\%$$

$$\Sigma_{p2B}^2 \approx \{(0.1^2)(0.0082) + (0.9^2)(0.0217) + 2(0.1)(0.9)(0.0102)\} = 0.0195,$$

$$\Sigma_{p2} \approx (0.0195)^{1/2} = 14.0\%.$$

Η σημαντική διαφορά με τις προηγούμενες προσεγγίσεις είναι ότι τα 4 στοιχεία της μήτρας της ημιδιακύμανσης παραμένουν ίδια και το μόνο που αλλάζει είναι το ποσοστό κεφαλαίου που επενδύεται στο κάθε περιουσιακό στοιχείο.

### **Η ακρίβεια της προσεγγιστικής μεθόδου**

Η συσχέτιση ανάμεσα στο προσεγγιστικό τρόπο υπολογισμού της ημιαπόκλισης που προτείνεται στο άρθρο και των ακριβών αποτελεσμάτων είναι 0,98 και η διαφορά των αποτελεσμάτων είναι κατά μέσο όρο 0,42% και σε όλες τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν κάτω του 1%. Επιπλέον η κατεύθυνση της διαφοράς είναι προβλέψιμη καθώς όταν υπάρχει σφάλμα αυτό είναι υψηλότερο της πραγματικής τιμής με όχι αρνητικό αποτέλεσμα για τον επενδυτή και τον ακριβή κίνδυνο του χαρτοφυλακίου καθώς αν η τιμή ήταν μικρότερη της πραγματικής θα υπήρχε πραγματικό πρόβλημα.

Για να ενισχύσει τη μεθοδολογία της έρευνας ο Estrada υπολογίζει τα 4 μέτρα κινδύνου από 1100 χαρτοφυλάκια σε διαφορετικές αγορές, με διαφορετικής κλάσης περιουσιακά στοιχεία και με διαφορετικές σταθμίσεις για το κάθε ένα. Σε όλες τις περιπτώσεις η ατελής προσέγγιση βρίσκεται πάντα πολύ κοντά στην τιμή της πραγματικής ημιδιακύμανσης των χαρτοφυλακίων.

## Το πρόβλημα του βέλτιστου χαρτοφυλακίου

Ο Nawrocki (1999) έθεσε ότι το πρόβλημα της βελτιστοποίησης του χαρτοφυλακίου χρησιμοποιείται περισσότερο για την κατανομή των κεφαλαίων μεταξύ των διαφορετικών ειδών περιουσιακών στοιχείων παρά σε ένα μόνο είδος όπως οι μετοχές, στο οποίο το μοντέλο που εξετάζεται είναι υπολογιστικά ακριβές. Αυτό υιοθετήθηκε σε μεγάλο εύρος τα επόμενα χρόνια από τους επενδυτές. Έτσι λοιπόν ο συγγραφέας λαμβάνει υπόψη του 5 διαφορετικής κλάσης περιουσιακά στοιχεία, διεθνής μετοχές, μετοχές από την αγορά της Αμερικής (MSCI USA), μετοχές από αναδυόμενες αγορές (MSCI EMI), ομόλογα Αμερικής (10ετή κυβερνητικά ομόλογα) και την αγορά ακινήτων της Αμερικής (NAREIT FTSE). Το πρόβλημα του βέλτιστου χαρτοφυλακίου παρουσιάζεται με πολλές μορφές. Για κάποιους επενδυτές έχει σημασία η ελαχιστοποίηση του κινδύνου ή να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο σε σχέση με μια συγκεκριμένη απόδοση-στόχο αλλά και να μεγιστοποιήσουν μια προσαρμοσμένη για τον κίνδυνο απόδοση.

Ο Estrada δίνει στοιχεία για την τελευταία περίπτωση, αυτήν της μεγιστοποίησης της απόδοσης για συγκεκριμένη τιμή του κινδύνου. Έτσι το πρόβλημα μέσου όρου-ημιδιακύμανσης που βασίζεται πλέον στην ημιδιακύμανση αντί της διακύμανσης λαμβάνει τη μορφή:

$$\text{Max}_{x_1, x_2, \dots, x_n} (E_p - R_F) / \Sigma_{\rho B} = (\Sigma_{i=1}^n x_i E_i - R_F) / (\Sigma_{i=1}^n \Sigma_{j=1}^n x_i x_j \Sigma_{ijB})^{1/2}$$

με  $\Sigma x_i = 1$  και  $x_i \geq 0$

Εν συνεχεία μελετά το πρόβλημα για συνδυασμούς των 5 κλάσεων περιουσιακών στοιχείων με τον αριθμητικό μέσο όρο για τις αναμενόμενες αποδόσεις και για χρονική διάρκεια από το 1988 έως το 2006 με σημείο αναφοράς  $B=0$ .

Σύμφωνα με τις κατανομές των περιουσιακών στοιχείων που προκύπτουν από την έρευνα και τα δύο μοντέλα βελτιστοποίησης με την διακύμανση και την ημιδιακύμανση δεν κατανέμουν κεφάλαιο στις διεθνής μετοχές και το υπόδειγμα με την ημιδιακύμανση κατανέμει λιγότερο κεφάλαιο στις αναδυόμενες αγορές και περισσότερο στις Αμερικάνικες

μετοχές από αυτό της διακύμανσης με μικρή όμως διαφορά. Οι διαφορές είναι μικρές και στις αναμενόμενες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων.

Συμπερασματικά η βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου βάσει του μέσου όρου-διακύμανσης θα μεγιστοποιήσει την απόδοση του για κάθε μονάδα μεταβλητότητας ενώ βάσει του μέσου όρου-ημιδιακύμανσης θα μεγιστοποιήσει την απόδοση του χαρτοφυλακίου για κάθε μονάδα μεταβλητότητας κάτω από το σημείο αναφοράς που έχει επιλεγεί.

### **Συμπεράσματα**

Στο άρθρο προτείνεται μια ατελής προσέγγιση για τον υπολογισμό της ημιδιακύμανσης χαρτοφυλακίου και του προβλήματος βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου με βάση τον μέσο όρο-ημιδιακύμανση.

Το πρόβλημα της εξωγενούς μήτρας της ημιδιακύμανσης αντιμετωπίζεται με μία ενδογενή μήτρα με άμεσο αντίκτυπο στον υπολογισμό της αλλά και στο πρόβλημα της κατανομής κεφαλαίων. Η προσέγγιση που παρουσιάζεται είναι ακριβής και απλή όπως ο υπολογισμός της διακύμανσης. Τα αποτελέσματα για το πρόβλημα βελτιστοποίησης δείχνουν ότι τα χαρτοφυλάκια που σχηματίστηκαν χρησιμοποιώντας την ημιδιακύμανση και την διακύμανση έχουν υψηλή συσχέτιση και είναι πολύ κοντά σε όρους αποδόσεων. Τέλος η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα ακριβής κατά την κατανομή κεφαλαίων σε διαφορετικές κλάσεις περιουσιακών στοιχείων.



#### 2.4.7 Javier Estrada - Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing 2005

Στο άρθρο αυτό προτείνεται από το συγγραφέα ένα μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων βασισμένο στην ημιδιακύμανση. Οι Hogan και Warren (1974) θέτουν την ημισυνδιακύμανση με τη σχέση:

$$\Sigma_{iM}^{HW} = E\{(R_i - R_F) \min[(R_M - R_F), 0]\}$$

Ορίζοντας την όμως έτσι η ημισυνδιακύμανση μεταξύ  $i$  και  $j$  είναι διαφορετική από αυτήν του  $j$  και  $i$ . Οι Bawa και Lindenberg (1977) γενικεύουν το υπόδειγμα των Hogan και Warren (1974) σε ένα mean-lower partial moment μοντέλο. Όμως και σε αυτό το υπόδειγμα η cosemivariance μεταξύ  $i$  και  $j$  διαφέρει του αντιστρόφου.

Οι Harlow και Raw (1989) εξετάζουν το MLPM μοντέλο για διάφορα σημεία αναφοράς με συμπέρασμα ότι ο μέσος όρος είναι καλύτερος από το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου σαν σημείο αναφοράς.

Η διακύμανση υπολογίζεται βάσει του τύπου:

$$\sigma_i = [E(R_i - \mu_i)^2]^{1/2}$$

Η συνδιακύμανση ενός περιουσιακού στοιχείου με την αγορά δίδεται από τον τύπο

$$\sigma_{iM} = E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)]$$

Επειδή όμως δεν έχει ερμηνευτική ικανότητα οδηγούμαστε στον συντελεστή συσχέτισης

$$\rho_{iM} = \sigma_{iM} / \sigma_i \sigma_M$$

Εναλλακτικά η συνδιακύμανση μπορεί να διαιρεθεί με τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου της αγοράς με αποτέλεσμα την τιμή του συντελεστή  $\beta_i$ .

$$\beta_i = \sigma_{iM} / \sigma_M^2 = E[(R_i - \mu_i)(R_M - \mu_M)] / E[(R_M - \mu_M)^2] = (\sigma_i / \sigma_M) \rho_{iM}$$

Η ήμιδιακύμανση ορίζεται ως:

$$\Sigma_i = \{E \min[(R_i - B, 0)^2]\}^{1/2}$$

Επομένως η ημισυνδιακύμανση (cosemivariance)  $\Sigma_{iM}$  ορίζεται ως:

$$\Sigma_{iM} = E \{ \min[(R_i - B), 0] \min[(R_M - B), 0] \}$$

και ο downside συντελεστής συσχέτισης ( $\theta_{iM}$ )

$$\theta_{iM} = \Sigma_{iM} / \Sigma_i \Sigma_M$$

$$\theta_{iM} = E\{\min[(R_i - B), 0] \min[(R_M - B), 0]\} / [ E\{\min[(R_i - B), 0]^2\} E\{\min[(R_M - B), 0]^2\}]^{1/2}$$

Εναλλακτικά η ημισυνδιακύμανση μπορεί να διαιρεθεί με την ημιδιακύμανση για να βρεθεί ο συντελεστής downside  $\beta_i^D$ .

$$\beta_i^D = \Sigma_{iM} / \Sigma_M^2$$

$$\beta_i^D = E\{\min[(R_i - B), 0] \min[(R_M - B), 0]\} / E\{\min[(R_M - B), 0]^2\}$$

$$\beta_i^D = \Sigma_i \theta_{iM} / \Sigma_M$$

Επομένως αντικαθιστώντας τον downside συντελεστή  $\beta$  στο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων λαμβάνεται η σχέση:

$$E(R_i) = R_F + MRP \beta_i^D$$

Στο πρακτικό μέρος ο συντελεστής  $\beta_i^D$  είναι δυνατόν να υπολογισθεί με τρεις τρόπους

1.  $\beta_i^D = \Sigma_{iM} / \Sigma_M^2$
2.  $\beta_i^D = \Sigma_i \theta_{iM} / \Sigma_M$
3. Με παλινδρόμηση θέτοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή  $y_t = \text{Min}[(R_{i,T} - B), 0]$  και ως ανεξάρτητη μεταβλητή  $x_t = \text{Min}[(R_{M,T} - B), 0]$  και τη σχέση της παλινδρόμησης  $y_t = \lambda_i x_t + \varepsilon_t$  και έτσι υπολογίζουμε την κλίση  $\lambda_i$  η οποία ισούται με το συντελεστή  $\beta_i^D = \lambda_i$

Το δείγμα της έρευνας αποτελούν μηνιαία δεδομένα του δείκτη MSCI από 23 ανεπτυγμένες και 27 αναδυόμενες οικονομίες. Όλες οι τιμές μετατρέπονται σε δολάρια (\$) και συμπεριλαμβάνουν υπεραξία και μερίσματα. Η χρονική διάρκεια είναι από Ιανουάριο 1988 έως Δεκέμβριο 2001 και η έρευνα συνεχίζει με παλινδρόμηση του μέσου όρου των αποδόσεων για κάθε χώρα με τον δείκτη της παγκόσμιας αγοράς.

Για την ανάλυση υπολογίζονται ο μέσος όρος των αποδόσεων, της τυπικής απόκλισης, του συντελεστή συσχέτισης, του συντελεστή  $\beta_i$ , της ημιδιακύμανσης, του downside συντελεστή συσχέτισης  $\theta_{iM}$  και του συντελεστή  $\beta_i^D$ . Βάσει αυτών εκτελούνται παλινδρομήσεις του μέσου όρου των αποδόσεων με τα 4 μέτρα κινδύνου, τη διακύμανση, την ημιδιακύμανση και τους συντελεστές  $\beta_i$  και  $\beta_i^D$ .

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + u_i$$

$MR_i$  → μέσος όρος αποδόσεων

$RV_i$  → μία από τις τέσσερις μεταβλητές κινδύνου

$\gamma_0, \gamma_1$  → σταθεροί όροι

$u_i$  → τυπικό σφάλμα

Η τεχνική της παλινδρόμησης γίνεται με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) και με τη μέθοδο του Halbert White (1980) (heteroskedasticity-consistent covariance matrix). Στα αποτελέσματα και τα 4 μέτρα κινδύνου είναι στατιστικά σημαντικά με διαφορετική όμως επεξηγηματική ικανότητα, με την υψηλότερη να έχει ο downside risk επεξηγώντας το 47% της μεταβλητότητας του μέσου όρου των αποδόσεων στις αγορές που εξετάζει. Στη συνέχεια γίνεται ξεχωριστός έλεγχος για τις αναδυόμενες και ανεπτυγμένες αγορές. Στο δείγμα οι αναδυόμενες αγορές παρουσιάζουν μεγαλύτερη λοξότητα από τις ανεπτυγμένες. Στη περίπτωση που υπήρχε ασυμμετρία στις αποδόσεις τότε η ημιαπόκλιση και η τυπική απόκλιση δεν θα είχαν διαφορά. Επομένως όσο μεγαλύτερη ασυμμετρία παρουσιάζουν οι αποδόσεις τόσο υψηλότερη είναι η επεξηγηματική ικανότητα του downside κινδύνου.

Τα εμπειρικά δεδομένα της έρευνας οδηγούν επίσης σε αυτό το συμπέρασμα. Στις ανεπτυγμένες αγορές τα μέτρα κινδύνου φαίνεται να μην έχουν επεξηγηματική δύναμη στις διαστρωματικές αποδόσεις ενώ αντίθετα στις αναδυόμενες αγορές τα 4 μέτρα είναι στατιστικά σημαντικά και επεξηγούν περισσότερο από το ένα τρίτο της μεταβλητότητας των αποδόσεων. Ο συντελεστής  $\beta^D$  επεξηγεί το 55% της μεταβλητότητας, το υψηλότερο ποσοστό σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία μέτρα κινδύνου.

Για να εξετάσει περαιτέρω τη δυναμική των αποτελεσμάτων αυτών ο συγγραφέας χωρίζει τις αγορές σε τρία ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια, στα οποία μετοχές

κατανεμήθηκαν ανάλογα με τον συντελεστή  $\beta$  και έτσι υπολόγισε τη διαφορά (spread) των αποδόσεων μεταξύ των επικίνδυνων και των λιγότερο επικίνδυνων χαρτοφυλακίων. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε για τον συντελεστή  $\beta^D$  αλλά και για την περίπτωση που γίνεται διαχωρισμός της αγοράς για αναδυόμενες και ανεπτυγμένες οικονομίες.

Στο σύνολο των αγορών δεν παρατηρείται υψηλό spread στις αποδόσεις μεταξύ των δύο μέτρων κινδύνου. Η διαφορά στις αποδόσεις του πρώτου και του τρίτου χαρτοφυλακίου για το συντελεστή  $\beta$  είναι 0,66% ανά μήνα και 0,78% για το συντελεστή  $\beta^D$  το οποίο φαίνεται να οφείλεται στην ελλιπή απόδοση των δύο μέτρων στις ανεπτυγμένες αγορές. Παρ' όλα αυτά στις αναδυόμενες αγορές ο downside κίνδυνος υπερέρχει του συντελεστή  $\beta$  με διαφορά αποδόσεων των χαρτοφυλακίων 1,63% και 1,14% ανά μήνα αντίστοιχα.

### **Συμπεράσματα**

Αρχικά οι επενδυτές δεν αποφεύγουν απαραίτητα την μεταβλητότητα των αξιογράφων σε περιόδους που η αγορά έχει πτωτικές τάσεις και κινείται κυρίως κάτω του μέσου όρου των αποδόσεων της. Σε αυτό συνεισφέρει και η σχήματος S καμπύλη χρησιμότητας της prospect theory των Kahneman και Tversky (1979) καθώς οι απώλειες αποτιμώνται διαφορετικά από τα κέρδη.

Τα στοιχεία για το συντελεστή  $\beta^D$  όπως εξετάζεται, δείχνουν ότι επεξηγεί το 45% της μεταβλητότητας των διαστρωματικών (cross sectional) αποδόσεων των αναδυόμενων και ανεπτυγμένων αγορών μαζί, ενώ το 55% όταν εξετάζονται μόνο οι αναδυόμενες αγορές. Τέλος το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που βασίζεται στο downside κίνδυνο φέρει υψηλότερες κατά μέσο όρο αποδόσεις από το κλασικό  $\beta$ . Τα εμπειρικά δεδομένα αμφισβητούν το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων και εναλλακτικά προτείνεται η μεθοδολογία του άρθρου.

## **2.5 Άρθρα σχετικά με τις στρατηγικές τάσης και την ύπαρξη κερδοφορίας**

### **2.5.1 Jegadeesh N. and Titman S. – Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency 1993**

Οι επενδυτικές στρατηγικές που αγοράζουν αξιόγραφα με ανοδική τάση στο παρελθόν και πωλούν αυτά με πτωτική, καταφέρνουν να αποκομίζουν σημαντικά κέρδη για τους ακόλουθους τρεις με δώδεκα μήνες. Αυτό βέβαια δεν οφείλεται στο συστημικό κίνδυνο ή στην καθυστερημένη αντίδραση των τιμών των μετοχών καθώς ένα μέρος αυτών των υπεραποδόσεων χάνεται τα επόμενα δύο έτη. Οι De Bondt και Thaler δείχνουν ότι μετοχές που απέδωσαν πτωχά για τρία με πέντε έτη κατάφεραν υψηλότερες αποδόσεις από μετοχές που απέδιδαν υψηλά για την ίδια περίοδο. Πολλοί αντέδρασαν ότι τα αποτελέσματα τους εξηγούνται από το συστημικό κίνδυνο και το φαινόμενο του μεγέθους των επιχειρήσεων (size effect).

Τα δεδομένα της έρευνας αντλήθηκαν από μετοχές και δείκτες του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης και της Αμερικάνικης χρηματιστηριακής αγοράς (AMEX) κατά την περίοδο από 1965 έως 1989.

### **Στρατηγικές trading**

Αν οι τιμές των μετοχών αντιδρούν υπερβολικά ή αντιδρούν με μετριοπάθεια στις πληροφορίες που ανακύπτουν τότε θα υπάρχουν επικερδής στρατηγικές που βασίζονται στις παρελθούσες αποδόσεις των μετοχών. Οι στρατηγικές που εξετάζονται βασίζονται σε αποδόσεις 1,2,3 ή 4 τριμήνων και ανάλογες περιόδους διακράτησης. Επομένως εξετάζουν 16 συνολικά στρατηγικές αλλά και άλλες 16 στις οποίες υπάρχει ένα κενό μίας εβδομάδας

ενδιάμεσα στον σχηματισμό του χαρτοφυλακίου και στη περίοδο διακράτησης. Αυτό γίνεται με σκοπό την αποφυγή των bid-ask effects, price pressure και lag reaction effects. Επίσης εξετάζονται περιπτώσεις διακράτησης του χαρτοφυλακίου για μεγαλύτερες περιόδους.

Στα αποτελέσματα η πιο επιτυχημένη μηδενικού-κόστους (Winners minus Losers) στρατηγική επιλέγει μετοχές βάσει των αποδόσεων τους τους παρελθόντες 12 μήνες και η διακράτηση του χαρτοφυλακίου διαρκεί 3 μήνες. Οι αποδόσεις είναι 1,31% χωρίς το κενό μιας εβδομάδας και 1,49% με αυτό και αναφέρονται σε μηνιαία αποτελέσματα. Οι αποδόσεις για τις συνολικές 32 στρατηγικές που μελετήθηκαν είναι θετικές και στατιστικά σημαντικές εκτός της 3 μήνες/3 μήνες στρατηγικής χωρίς το κενό μιας εβδομάδας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δύο μοντέλα return generating για να εξακριβωθούν οι πηγές των υψηλών αποδόσεων και έτσι ερευνούν στοιχεία που σχετίζονται με το συστημικό κίνδυνο (market risk) και τον μη συστημικό (specific risk). Στη συνέχεια σαν δείγμα λαμβάνουν το χαρτοφυλάκιο 6 μήνες/6 μήνες.

Χρησιμοποιείται η εξής σχέση:

$$1. E\{ (r_{it} - \bar{r}_{t-1})(r_{it-1} - \bar{r}_{t-1}) \} = \sigma_{\mu}^2 + \sigma_b^2 \text{cov}(f_t, f_{t-1}) + \overline{\text{cov}}_i (e_{it}, e_{it-1})$$

Οι συγγραφείς φθάνουν σε αυτήν την εξίσωση από ένα μονοπαραγοντικό μοντέλο και το συνδέουν με την στρατηγική των Lehmann(1990) και Lo και Mackinlay (1990) την weighted relative strength strategy (WRSS) η οποία είναι σχετικά παρόμοια με τη δικιά τους στρατηγική με τη συσχέτιση της WRSS και της trading strategy να είναι 0,95. Ο πρώτος όρος της παραπάνω εξίσωσης δηλαδή:

$$E\{ (r_{it} - \bar{r}_{t-1})(r_{it-1} - \bar{r}_{t-1}) \} > 0$$

αποτελεί την διαστρωματική συνδιακύμανση η οποία είναι μεγαλύτερη από το μηδέν. Η διάσπαση γίνεται σε τρεις παράγοντες οι οποίοι εξετάζονται χωριστά.

1.  $\sigma_{\mu}^2$  είναι η διαστρωματική διακύμανση των αναμενόμενων αποδόσεων και αυτό διότι οι πραγματικές αποδόσεις περιλαμβάνουν ένα στοιχείο που σχετίζεται με τις αναμενόμενες αποδόσεις, συνεπώς αξιόγραφα που έχουν πολύ υψηλές αποδόσεις αναμένεται να έχουν μεγαλύτερες και από το μέσο όρο των αποδόσεων της ακόλουθης περιόδου.

2.  $\sigma_b^2 \text{cov}(f_t, f_{t-1})$  αποτελεί το συστημικό κίνδυνο
3.  $\overline{\text{cov}}_i (e_{it}, e_{it-1})$  εκφράζει το ιδιοσυγκρασιακό, μη συστημικό κίνδυνο.

Για να εξετάσουν αν οι υπεραποδόσεις οφείλονται στην αναποτελεσματικότητα της αγοράς (market inefficiency) είναι σημαντικό να αναγνωρίσουν την προέλευσή τους. Επομένως μελετούν αν αυτές προέρχονται από τους δύο πρώτους παράγοντες και άρα οφείλονται στο συστημικό κίνδυνο ή στον τρίτο παράγοντα δηλαδή στο μη συστημικό κίνδυνο.

Τα αποτελέσματα λοιπόν δίνουν ότι οι συντελεστές  $\beta$  των νικητών (winners) είναι γενικά υψηλότεροι από το μέσο όρο αλλά και αυτοί των παρελθόντων ηττημένων (losers) είναι υψηλότεροι από αυτούς των past winners. Επίσης μελετούν τη σχέση των υπεραποδόσεων με την κεφαλαιοποίηση και βρίσκουν ότι και οι winners και οι losers έχουν μικρότερη από το μέσο όρο κεφαλαιοποίησης με αυτήν των losers να είναι μικρότερη αυτής των winners. Επομένως με τα δεδομένα αυτά οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι οι υπεραποδόσεις δεν οφείλονται στους δύο πρώτους παράγοντες, δηλαδή στο συστημικό κίνδυνο. Συνεχίζουν εξετάζοντας το μη συστημικό κίνδυνο. Αυτό συμβαίνει μελετώντας την συνδιακύμανση σε ένα ισοσταθμισμένο χαρτοφυλάκιο.

$$\text{cov}(\bar{r}_t, \bar{r}_{t-1}) = \bar{\delta}_t^2 \text{Cov}(f_t, f_{t-1})$$

Τα αποτελέσματα όμως κάθε άλλο παρά ενθαρρυντικά είναι για το μη συστημικό κίνδυνο καθώς η συνδιακύμανση ισούται με  $\text{cov} = -0,0028$ . Άρα μειώνει τις αποδόσεις και επομένως δεν μπορεί να είναι η αιτία των υπεραποδόσεων. Έτσι οι συγγραφείς οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι οι υπεραποδόσεις είναι συσχετισμένες με την ετεροχρονισμένη αντίδραση της αγοράς σε πληροφορίες σχετικές με την επιχείρηση. Η συνέχεια γίνεται με ελέγχους δειγμάτων σύμφωνα με το μέγεθος των επιχειρήσεων και τις εκτιμήσεις των συντελεστών  $\beta$  όπου και εκεί τα αποτελέσματα δείχνουν την ίδια αιτία για το φαινόμενο.

Ένα άλλο φαινόμενο που επηρεάζει τα αποτελέσματα είναι αυτό του Ιανουαρίου. Σε αυτό το μήνα οι στρατηγική που εξετάζεται χάνει 7% κατά μέσο όρο κάθε μήνα Ιανουάριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες καταγράφουν υπεραποδόσεις. Επίσης φαίνεται η ύπαρξη ενός

μοτίβου για τον μήνα Απρίλιο καθώς η στρατηγική αποφέρει 3,33% υπεραπόδοση για κάθε μήνα Απρίλιο εκτός ενός που εξετάστηκε στο δείγμα (24 από τους 25) κάτι που το αποδίδουν σε μεταφορά χρημάτων των επιχειρήσεων στα συνταξιοδοτικά αμοιβαία κεφάλαια για φορολογικές ελαφρύνσεις για το έτος που προηγήθηκε.

Ερευνώνται τα τριμηνιαία οικονομικά αποτελέσματα κατά τις ημερομηνίες ανακοίνωσής τους με δείγμα 9 ετών (1980-1989) της βάσης δεδομένων της COMPUSTAT με 492 τριμηνιαία αποτελέσματα στο σύνολο για τη περίοδο που επιλέχθηκε. Χωρίζοντας τις εταιρίες σε δεκατημόρια βάσει των αποδόσεων τους κατά τους τελευταίους έξι μήνες μελετούν τις 3 ημέρες που προηγούνται των ανακοινώσεων κάθε εταιρίας ξεχωριστά αλλά και τους 36 μήνες που έπονται της συγκρότησης των χαρτοφυλακίων λαμβάνοντας υπόψιν την διαφορά των winners με τους losers. Τα αποτελέσματα είναι παρόμοια με αυτά που προηγήθηκαν. Για τους πρώτους 6 μήνες που έπονται του σχηματισμού των χαρτοφυλακίων οι past winners αποδίδουν κατά 0,7% κατά μέσο όρο περισσότερο από τους past losers. Σε αυτή τη περίοδο περιλαμβάνονται 2 ανακοινώσεις αποτελεσμάτων.

## Συμπεράσματα

Γενικά οι στρατηγικές trading που αγοράζουν τους past winners και πωλούν τους past losers φέρουν υπεραποδόσεις από το 1968 έως το 1989. Ο μέσος όρος αυτών, για επιλεγθείσες μετοχές που απέδιδαν υψηλές αποδόσεις κατά τη διάρκεια 6 μηνών και διακρατήθηκαν για ακόμη 6 μήνες, είναι 12% ανά έτος. Οι αποδόσεις των winners minus losers χαρτοφυλακίων εξετάστηκαν για 36 μήνες μετά τη δημιουργία του χαρτοφυλακίου και βρέθηκε ότι εκτός του πρώτου μήνα διακράτησης και για τους επόμενους 12 μήνες είναι θετικές. Παρ' όλα αυτά οι μισές υπεραποδόσεις χάθηκαν τα επόμενα 2 έτη.

Όσον αφορά τις ημερομηνίες ανακοίνωσης των αποτελεσμάτων είτε για μετοχές ξεχωριστά είτε για χαρτοφυλάκια που μελετήθηκαν το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Οι winners αποκόμισαν σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις από τους losers κοντά στις ημερομηνίες ανακοίνωσης των πρώτων τριμηνιαίων αποτελεσμάτων που ακολούθησαν τη δημιουργία των χαρτοφυλακίων. Όμως τους 8 με 20 μήνες που ακολούθησαν τα χαρτοφυλάκια των



losers σημείωσαν υψηλότερες αποδόσεις. Το γεγονός της αναστροφής των αποδόσεων απαιτεί ένα εκλεπτυσμένο μοντέλο που ίσως να τις σχετίζει με τη συμπεριφορική των επενδυτών.

### **2.5.2 Jegadeesh N. and Titman S. - Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations,2001**

Οι Jegadeesh και Titman σε μια συνέχεια της προηγούμενης έρευνας τους λαμβάνουν τα δεδομένα τους από το 1990 έως το 1998 και βρίσκουν ότι οι στρατηγικές τάσης συνεχίζουν να υπεραποδίδουν όπως και στη προηγούμενη περίοδο της έρευνας τους. Οι έρευνες που έχουν γίνει οδηγούν σε διάφορα συμπεράσματα για τα πραγματικά αίτια του φαινομένου αυτού. Κάποιοι Barberis, Shleifer και Vishny (1998), Hong και Stein(1999) το αιτιολογούν ως αποτέλεσμα των επενδυτών να ερμηνεύουν διαφορετικά τις πληροφορίες και έτσι οδηγούνται στην ανάπτυξη συμπεριφορικών μοντέλων. Άλλοι ερευνητές Conrad και Kaul(1998) διαφωνούν ότι τα κέρδη της στρατηγικής τάσης μπορεί να εξηγηθούν στις διαστρωματικές μεταβολές (cross sectional variations) των αναμενόμενων αποδόσεων και όχι στις μεταβολές των χρονοσειρών (time-series variations).

Οι αρθρογράφοι εξετάζουν αποδόσεις των winners και losers για διάρκεια 60 μηνών μετά τη δημιουργία του χαρτοφυλακίου με δείγμα από το 1965 έως το 1998 και βρίσκουν ότι για τους πρώτους 12 μήνες το χαρτοφυλάκιο απέδωσε με υψηλά θετικά αποτελέσματα ενώ για τους μήνες 13 έως 60 οι αθροιστικές αποδόσεις ήταν αρνητικές.

#### **Δείγμα**

Το χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει όλες τις μετοχές που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης NYSE χωρίς τις μετοχές με τιμή κάτω των 5\$ και μετοχές

χαμηλής κεφαλαιοποίησης που θα μπορούσαν να ενταχθούν στο χαμηλότερο δεκατημόριο του συνόλου των μετοχών. Αυτό διότι με αυτόν τον τρόπο αποφεύγουν προβλήματα που θα μπορούσαν να προκύψουν λόγω δυσκολιών ρευστοποίησης και του bid-ask bounce<sup>1</sup> φαινομένου. Η διαφορά του δείγματος με την προηγούμενη έρευνα τους είναι ότι περιλαμβάνονται μετοχές του χρηματιστηρίου NASDAQ και αποκλείονται μετοχές με χαμηλή τιμή.

Η μεθοδολογία που ακολουθούν είναι αυτή της προηγούμενης έρευνας του αλλά για να ενδυναμώσουν τα αποτελέσματα κατασκευάζουν χαρτοφυλάκια τα οποία επικαλύπτονται (overlapping portfolios). Τα δέκα χαρτοφυλάκια που κατασκευάζονται είναι ισοσταθμισμένα. Για παράδειγμα το χαρτοφυλάκιο των winners του Δεκεμβρίου περιλαμβάνει 10% των μετοχών με τις μέγιστες αποδόσεις από τον Ιούνιο μέχρι τον Νοέμβριο κ.ο.κ. Η διαφορά στις αποδόσεις από τους winners στους losers είναι 1,17% ανά μήνα. Οι winners υπεραποδίδουν σε σχέση με τον ισοσταθμισμένο δείκτη της αγοράς κατά 0.56% ανά μήνα, ενώ οι losers υποαποδίδουν του δείκτη κατά 0.67%. *Επομένως και οι winners και οι losers συνεισφέρουν περίπου παρόμοια στα κέρδη της στρατηγικής τάσης. Τέλος εξετάζεται επίσης η ευαισθησία των στρατηγικών τάσης σε σχέση με τους τρεις παράγοντες του υποδείγματος των Fama και French και παραθέτουν τα αποτελέσματα στα οποία ο συντελεστής β είναι σχεδόν ίδιος για τα χαρτοφυλάκια winners minus losers (WML).*

## Συμπεράσματα

Οι συγγραφείς αξιολογούν διάφορες πιθανές αιτίες για τα αδικαιολόγητα κέρδη που εμφανίζουν οι στρατηγικές τάσης και σε μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα διακράτησης. Τα στοιχεία που αναπτύσσουν παρέχουν με ασφάλεια ότι τα κέρδη των στρατηγικών τάσης δεν οφείλονται εξολοκλήρου σε μεροληψία των δεδομένων (data snooping biases).

Οι επενδυτές φαίνεται ότι παρόλο την ύπαρξη του φαινομένου δεν έχουν αλλάξει τις στρατηγικές τους ώστε να εξαιρεθεί η αιτία της πρόβλεψης αυτού του είδους κερδών.

---

<sup>1</sup> Το φαινόμενο bid-ask bounce αναφέρεται σε περιπτώσεις όπου η τιμή ενός αξιογράφου που διαπραγματεύεται παρουσιάζει ανώμαλες αυξομειώσεις προς τα πάνω, δηλαδή την τιμή ζήτησης και επανέρχεται άμεσα στην τιμή πώλησης. Το εύρος της αυξομείωσης είναι μικρού βαθμού αλλά μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα των ερευνών

Έρευνες που διεξήχθησαν σχετικά με τα ασυνήθιστα κέρδη της στρατηγικής και υποστήριξαν ότι η αιτία τους είναι οι διαφορές στις διαστρωματικές αναμενόμενες αποδόσεις, Conrad και Kaul(1998) αλλά και που ανέπτυξαν συμπεριφορικά μοντέλα για την επεξήγησή τους Barberis et al. (1998), Daniel et al. (1998), Daniel και Hong και Stein (1999) υποστηρίζουν ότι κατά τη περίοδο που ακολουθεί της διακράτησης του χαρτοφυλακίου οι αποδόσεις θα έπρεπε να είναι αρνητικές. Βέβαια τα στοιχεία αυτής της έρευνας αποδεικνύουν ότι οι αποδόσεις είναι αρνητικές αλλά κατά τη διάρκεια των επομένων 13 με 60 μηνών. Αν και τα στοιχεία απορρίπτουν την υπόθεση των Conrad and Kaul (1998) είναι συνεπή με τα συμπεριφορικά μοντέλα καθώς οι αποδόσεις, το δείγμα ή άλλες μεταβλητές ίσως να διαφέρουν. Μπορεί λοιπόν οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης ορισμένες φορές να συνδέονται με αντιστροφές (reversals) ή και όχι, με αυτό να σημαίνει ότι τα συμπεριφορικά μοντέλα παρέχουν μια μερική επεξήγηση του φαινομένου.

## **2.6 Άρθρα που σχετίζουν τις στρατηγικές τάσης με τον κίνδυνο**

### **2.6.1 De Bondt W. and Thaler R. - Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality 1987**

Έρευνες υποστηρίζουν ότι στα προβλήματα πιθανοτήτων οι άνθρωποι τείνουν να υπερβάλλουν δηλαδή να υπερεκτιμούν τα πρόσφατα δεδομένα ή πληροφορίες και να μην υπολογίζουν βασικές τιμές των δεδομένων. Σαν επακόλουθο οι τιμές μπορεί να απομακρυνθούν προσωρινά από τη θεμελιώδη αξία των αξιογράφων (fundamental value). Με τις τιμές να δημιουργούν προκαταλήψεις που σχετίζονται με υπερβολική αισιοδοξία ή απαισιοδοξία οι past losers θα έπρεπε να είναι πιο ελκυστικοί από τους past winners. Ερευνώντας την υπόθεση αυτή παραθέτουν τα ευρήματά τους.

Τα δεδομένα είναι μηνιαία από το 1926 έως το 1982 από τη χρηματιστηριακή αγορά της Νέας Υόρκης (NYSE). Σχηματίζουν χαρτοφυλάκια με τους 50 extreme winners και τους 50 extreme losers. Στα αποτελέσματα τους τα χαρτοφυλάκια των losers υπεραποδίδουν των winners με μέσο όρο 31,9% υψηλότερες αποδόσεις. Οι αποδόσεις είναι οι αθροιστικές υπεραποδόσεις για διάρκεια 5 ετών μετά τον σχηματισμό των χαρτοφυλακίων. Για το φαινόμενο των winners minus losers (WML) υπήρξαν αδιευθέτητες αιτίες. Όλες οι διορθώσεις στις τιμές (price corrections) για τους losers συνέβησαν κατά τη διάρκεια των μηνών του Ιανουαρίου. Επίσης βρέθηκε ασυμμετρία στις διορθώσεις αυτές καθώς οι losers κέρδισαν 3 φορές το ποσό που οι winners έχασαν μετά την ημερομηνία δημιουργίας του χαρτοφυλακίου. Έτσι ερευνούν αν το φαινόμενο των winners minus losers μπορεί να επεξηγηθεί από το β-CAPM ενώ οι Fama και French καθώς και άλλοι ερευνητές (Vermaelen and Verstringe, Chan) προτείνουν ότι το φαινόμενο οφείλεται στο ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium).

### Μεθοδολογία

Η περίοδος που μελετούν είναι από το 1926 έως το 1982 με μηνιαίες υπεραποδόσεις προσαρμοσμένες με την αγορά χωρίς να λείπουν τιμές (missing values) από το CRSP.

$$U_{jt} = R_{jt} - R_{Mt}$$

Η χρονική περίοδος είναι 5 έτη για τη δημιουργία των χαρτοφυλακίων και 5 έτη για την περίοδο διακράτησης. Για την απόδοση της αγοράς  $R_{Mt}$  χρησιμοποιούν ένα ισοσταθμισμένο μέσο όρο μηνιαίων αποδόσεων όλων των μετοχών που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 48 φορές για κάθε περίοδο 10 ετών, ξεκινώντας από τον Ιανουάριο 1926 με τα δείγματα από 381 να φτάνουν τις 1245 μετοχές διότι αυξάνονται με το χρόνο.

## Σύνθεση των χαρτοφυλακίων

Για κάθε μετοχή ξεχωριστά βρίσκουν την αθροιστική υπεραπόδοση (cumulative excess returns)  $CU_j$  για 5 έτη. Στη συνέχεια κατατάσσουν τα  $CU_j$  και συνθέτουν τα χαρτοφυλάκια. Οι 50 μετοχές με τα υψηλότερα  $CU_j$  δημιουργούν το χαρτοφυλάκιο των winners και αντίστοιχα των losers. Έτσι συνθέτουν 48 χαρτοφυλάκια με 50 μετοχές winners και 48 χαρτοφυλάκια με μετοχές losers.

## Ανάλυση δεδομένων

Για ορισμένες στατιστικές αναλύσεις και παλινδρομήσεις ενώνουν τα χαρτοφυλάκια σε 2 master χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν τα 48 χαρτοφυλάκια των winners και τα 48 των losers με συνολικές 2400 παρατηρήσεις. Για τα τεστ συσχετίσεων συνθέτουν νέα χαρτοφυλάκια. Για μια σειρά 5 μη επικαλυπτόμενων περιόδων όπου ξεκινούν από τον Ιανουάριο 1926, Ιανουάριο 1927, ..., Ιανουάριο 1930 οι μετοχές με τις πιο ακραίες αποδόσεις για τη κάθε περίοδο σχηματισμού συνδυάζονται και συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο  $W_1$ . Οι μετοχές που ήρθαν δεύτερες σε αποδόσεις για την ίδια περίοδο σχηματισμού συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο  $W_2$  κ.ο.κ. Έτσι Συνθέτουν 50 βαθμονομημένα χαρτοφυλάκια για τους winners και 50 βαθμονομημένα χαρτοφυλάκια για τους losers. Ο αριθμός των μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο είναι 9 με 10.

Εν συνεχεία υπολογίζονται ο μέσος όρος και ο αθροιστικός μέσος όρος των υπεραποδόσεων. Αν οι αποδόσεις λείπουν από τις βάσεις δεδομένων υπολογίζονται μέχρι το σημείο όπου υπάρχουν. Εάν οι ελλείψεις αποδόσεων προηγούνται του τέλους της περιόδου σύνθεσης του χαρτοφυλακίου τότε αυτές δεν λαμβάνονται υπόψιν. Στα ευρήματα τους σημειώνουν ότι υπάρχει εποχικότητα στα δεδομένα και γι' αυτό το λόγο εξετάζουν για υποπεριόδους με στόχο να την μελετήσουν και διαπιστώνουν ότι:

1. κατά τη διάρκεια των δοκιμών (test period) οι υπεραποδόσεις των past losers προέρχονται σχεδόν στο σύνολο τους από το μήνα Ιανουάριο. Επιπλέον οι υπεραποδόσεις των winners δημιουργούνται και αυτές κυρίως κατά τη διάρκεια του Ιανουαρίου.
2. κατά τη διάρκεια της περιόδου σύνθεσης των χαρτοφυλακίων (formation period) οι υπεραποδόσεις τον μήνα Ιανουάριο για τους winners είναι διπλάσιες των ασυνήθιστων αποδόσεων των υπόλοιπων μηνών. Για τους losers τα δύο τελευταία έτη της περιόδου σύνθεσης φαίνεται να μοιάζουν με αυτά της δοκιμαστικής περιόδου με θετικές αποδόσεις κατά το μήνα Ιανουάριο και μεγαλύτερες από τις υπόλοιπες απώλειες για τους τελευταίους μήνες του έτους.

Έρευνες των Chan (1986,1987) Vermaelen Verstringe (1986) υποστηρίζουν ότι το φαινόμενο των winners minus losers μπορεί να εξαφανιστεί όταν η διαδικασία υπολογισμού του κινδύνου γίνεται κατά τη διάρκεια της περιόδου δοκιμών (πριν της δημιουργίας των χαρτοφυλακίων) διότι ο συντελεστής  $\beta$  μεταβάλλεται μαζί με τις αλλαγές στην χρηματιστηριακή αξία (market value).

Για το λόγο αυτό συνθέτουν arbitrage χαρτοφυλάκια τα οποία περιλαμβάνουν τους winners και χρηματοδοτούν με ανοικτή πώληση (sell short) τους losers. Με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων παλινδρομούν τις ετήσιες αποδόσεις της περιόδου δοκιμής με το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς:

$$R_{At} = \alpha_A + \beta_A (R_{Mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{At}$$

ετήσιες αποδόσεις της περιόδου δοκιμής

$$R_{At} = R_{Lt} - R_{Wt}$$

με το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς:

$$R_p = R_{Mt} - R_{ft}$$

$R_{Mt}$  → οι ισοσταθμισμένες μηνιαίες αποδόσεις δείκτη των μετοχών του χρηματιστηρίου της Νέας Υόρκης (NYSE) για το έτος t.

$R_{ft}$  → οι μηνιαίες αποδόσεις διακράτησης έντοκων γραμμάτιων Αμερικής για ένα έτος

Ο συντελεστής  $\beta$  των αποτελεσμάτων είναι όντως μεγαλύτερος για τους losers κατά 0,220 από τον  $\beta$  των winners. Όμως η διαφορά δεν μπορεί να εξηγήσει τις αποδόσεις του arbitrage χαρτοφυλακίου καθώς το  $\alpha_A$  έχει τιμή 5,9% και είναι στατιστικά σημαντικό. Επομένως ο κίνδυνος όπως ορίστηκε αδυνατεί να εξηγήσει το WML φαινόμενο. Συνεχίζουν την έρευνα τους με επανυπολογισμό των παλινδρομήσεων, με τρόπο που επιτρέπει να εκτιμηθούν δύο διαφορετικοί συντελεστές  $\beta$ . Ο ένας αναφέρεται όταν η αγορά είναι ανοδική και ο δεύτερος όταν είναι πτωτική. Ορίζουν μια εικονική μεταβλητή (dummy variable)  $D$  η οποία:

$$D = 1 \quad \text{αν } R_{Mt} > 0$$

$$D = 0 \quad \text{αν } R_{Mt} < 0$$

Ο υπολογισμός γίνεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{At} = \alpha_A + \beta_{Au} (R_{Mt} - R_{ft}) D + \beta_{Ad} (R_{Mt} - R_{ft}) (1-D) + \varepsilon_{At}$$

Οι συντελεστές  $\beta$  πλέον μπορούν να κυμανθούν με την αγορά και οι συντελεστές  $\alpha$  δεν λαμβάνουν υψηλές θετικές τιμές. Το arbitrage χαρτοφυλάκιο που συνέθεσαν έχει θετικό  $\beta$  όταν η αγορά έχει ανοδικές τάσεις και αρνητικό  $\beta$  όταν είναι πτωτικές. Επομένως αποδίδει εξίσου καλά σε ανοδικές και πτωτικές τάσεις της αγοράς. Για το winners χαρτοφυλάκιο ο συντελεστής upside  $\beta$  είναι 0,993 ενώ ο downside  $\beta$  1,198. Για το χαρτοφυλάκιο losers ο συντελεστής upside- $\beta$  είναι 1,388 και 0,875 ο downside  $\beta$ . Όταν η αγορά έχει ανοδική τάση οι losers έχουν τη τάση να φέρουν υψηλότερες αποδόσεις από τους winners ενώ σε πτωτική αγορά φαίνεται οι winners να φέρουν περισσότερες απώλειες από τους losers.

Στην υπόθεση που μελετούν οι losers έχουν υψηλότερο κίνδυνο και το φαινόμενο των υπεραποδόσεων οφείλεται στην διαφορά τους στο κίνδυνο με τους winners. Τα δεδομένα της έρευνας όμως δείχνουν ότι ο κίνδυνος που υπολογίζεται με το  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) δεν επαρκεί για να εξηγήσει το κενό των αποδόσεων. Όταν όμως το  $\beta$  κυμαίνεται ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς τότε ο συντελεστής  $\alpha$  δεν είναι πλέον θετικός. Η διάσπαση όμως αυτή αμφισβητείται σαν κατάλληλο μέτρο κινδύνου.

Επίσης ερευνάται ο ρόλος του μεγέθους των επιχειρήσεων αλλά και η υπερβολική αντίδραση σε ανακοινώσεις κερδών. Υπολογίζεται το μέγεθος των επιχειρήσεων είτε με τον δείκτη της χρηματιστηριακής/λογιστικής αξίας της μετοχής (MV/BV) είτε με βάση των περιουσιακών τους στοιχείων ή των πωλήσεων τους και καταλήγουν ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του μικρού μεγέθους επιχειρήσεων και των υπεραποδόσεων.

### **Συμπερασματικά**

Οι υπεραποδόσεις των losers κατά την περίοδο δοκιμής είναι σχετισμένες αρνητικά με τις επιδόσεις της περιόδου που ακολουθεί το σχηματισμό των χαρτοφυλακίων. Για τα χαρτοφυλάκια των winners οι υπεραποδόσεις του Ιανουαρίου δεν σχετίζονται με τις αποδόσεις του προηγούμενου Δεκεμβρίου.

Το φαινόμενο των WML δεν μπορεί να εξηγηθεί από τον συντελεστή  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Το φαινόμενο των WML δεν είναι οφείλεται κυρίως στο φαινόμενο του μεγέθους των επιχειρήσεων. Όταν ο συντελεστής  $\beta$  διασπάται για να συμβαδίζει ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς τότε ο συντελεστής  $\alpha$  σταματάει να είναι θετικός αλλά η διάσπαση του δεν θεωρείται ως επαρκές μέτρο κινδύνου.

#### **2.6.2 Chan Louis K C, Jegadeesh Narasimhan, Lakonishok Josef - Momentum strategies 1996**

Στο άρθρο αυτό οι ερευνητές Chan, Jegadeesh και Lakonishok εξετάζουν αν η προβλεψιμότητα των μελλοντικών αποδόσεων από τις αποδόσεις στο παρελθόν οφείλεται στην καθυστερημένη αντίδραση (underreaction) της αγοράς σε πληροφορίες και συγκεκριμένα στις ανακοινώσεις των οικονομικών αποτελεσμάτων.



## Δείγμα

Μετοχές από το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE), το χρηματιστήριο της Αμερικής (AMEX) και του χρηματιστηρίου (NASDAQ). Οι ανακοινώσεις των εσόδων αντλήθηκαν από το κέντρο ερευνών για τις τιμές των μετοχών του πανεπιστημίου του Chicago (CRSP) και από τη βάση δεδομένων της εταιρίας Compustat. Η χρονική περίοδος που εξετάζουν είναι από τον Ιανουάριο 1977 μέχρι τον αντίστοιχο μήνα του έτους 1993.

Στην αρχή κάθε μήνα κατατάσσουν τις μετοχές σε δεκατημόρια ανάλογα με τις παρελθούσες αποδόσεις αλλά και με βάση τα έσοδα τους και έτσι τις κατανέμουν σε ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια. Έτσι συνθέτουν δύο τύπους χαρτοφυλακίων, ένα που βασίζεται στις αποδόσεις και ένα στα έσοδα. Τα χαρτοφυλάκια συνθέτονται βάσει τις προηγηθείσες 6μηνιές αποδόσεις. Ο υπολογισμός των εσόδων γίνεται με τρεις διαφορετικούς τρόπους (SUE, ABR, REV6). Προς αποφυγήν του φαινομένου bid-ask bounce οι μετρήσεις λαμβάνονται υπόψιν 5 ημέρες από την σύνθεση των χαρτοφυλακίων. Στο τέλος κάθε περιόδου εξισορροπούν τις μετοχές που απέμειναν στα χαρτοφυλάκια με σκοπό να επανισοσταθμιστούν. Στην περίπτωση που μια μετοχή βγαίνει από τη λίστα μετά τη σύνθεση των χαρτοφυλακίων αλλά και πριν τη λήξη διακράτησης τους, τότε αντικαθιστούν τις εναπομείνουσες αποδόσεις με αυτές ενός δείκτη της αγοράς. Έτσι συνθέτουν 10 χαρτοφυλάκια βάσει των περασμένων εξαμηνιαίων τιμών των μετοχών και τα ομαδοποιούν σε past winners και past losers. Στο τέλος των 12 μηνών διακράτησης οι winners υπεραποδίδουν σε σχέση με τους losers κατά 15,4%.

Επιπλέον για όλη τη περίοδο εξετάζουν τον δείκτη BV/MV, διαπιστώνοντας ότι τα χαρτοφυλάκια των winners συμπεριλαμβάνει μετοχές ανάπτυξης με χαμηλό σε τιμή δείκτη. Αντίθετα κυρίως μετοχές αξίας (value stocks) συνθέτουν τα χαρτοφυλάκια των losers. Ένα άλλο σημείο που μελετούν είναι η επιρροή των προβλέψεων των αναλυτών. Συμπεραίνουν ότι δεν υπάρχει κάποιου είδους σχέση αλλά οι αναλυτές συνήθως προβλέπουν υψηλότερες τιμές καθώς είναι λιγότερο πιθανόν να ωφεληθούν παρουσιάζοντας αρνητικές προβλέψεις, όμως η αγορά δεν επηρεάζεται από τους αναλυτές. Συνεχίζουν με τα μέτρα ανακοινώσεων των αποτελεσμάτων από τα οποία φαίνεται ότι συμπεριλαμβάνουν πληροφορίες οι οποίες δεν αντικατοπτρίζονται στις τιμές των μετοχών και συνάπτουν με την άποψη ότι οι ανακοινώσεις εξαιρετικά υψηλών εσόδων αφομοιώνονται σταδιακά από την αγορά.

Η δημιουργία χαρτοφυλακίων με βάση τις αποδόσεις στο παρελθόν δημιουργεί μεγάλες διαφορές σε σχέση με τις μελλοντικές αποδόσεις. Το ίδιο συμβαίνει αν χρησιμοποιήσουμε τις πληροφορίες που μας δίνουν τα πολύ υψηλά έσοδα (past earnings surprises) τα οποία δημιουργούν επίσης υψηλές διαφορές (spreads), σε σχέση με τις μελλοντικές αποδόσεις. Όμως η διαφορά στις αποδόσεις που συνδέονται με τις στρατηγικές τάσης βασισμένες στα έσοδα (earnings momentum strategies), είναι μικρότερη, είτε για μικρές είτε για μεγαλύτερες περιόδους, από τα αποτελέσματα των στρατηγικών τάσης που βασίζονται σε παρελθούσες τιμές (price momentum strategies). *Επομένως υπάρχουν αποδείξεις ότι η αγορά ενσωματώνει τις νέες πληροφορίες στις τιμές ή στα έσοδα σταδιακά και όχι άμεσα.*

Τα στοιχεία αυτά υποδεικνύουν ότι οι δύο τύποι στρατηγικών τάσης μπορεί να φανούν χρήσιμοι για την πρόβλεψη μελλοντικών τιμών των μετοχών. Οι τιμές των μετοχών που έχουν ήδη αναπαραχθεί στα ταμπλό των χρηματιστηρίων και για περίοδο 6 μηνών είναι ικανές να προβλέψουν τάσεις στις αποδόσεις της περιόδου που ακολουθεί. Για παράδειγμα χρησιμοποιώντας υπάρχουσες τιμές σε συνδυασμό με τις ανακοινώσεις πλεονάζων εσόδων το υψηλότερο σε θέση κατάταξης χαρτοφυλάκιο αποδίδει 7,9% υψηλότερα σε σχέση με αυτό στην χαμηλότερη θέση. Οι μελλοντικές τάσεις των τιμών συνδέονται περισσότερο με τις τιμές παρά με τα έσοδα του παρελθόντος. Η αιτιολόγηση αυτού έχει να κάνει ότι οι τιμές παρουσιάζουν ένα ευρύτερο φάσμα προσδοκιών της αγοράς και όχι τόσο σε ανακοινώσεις κερδοφορίας μικρής χρονικής διάρκειας. Επιπλέον βασισμένοι σε αυτό εικάζουν ότι οι νέες πληροφορίες απαιτούν περισσότερο χρόνο για να αφομοιωθούν στις τιμές των μετοχών. Για να ενδυναμώσουν τα ευρήματα τους εξετάζουν το φαινόμενο με Fama MacBeth (1973) διαστρωματική παλινδρόμηση και οδηγούνται σε παρόμοια ευρήματα.

Η έρευνα εξετάζει επίσης τις τιμές και κατά πόσο υπάρχει διόρθωση του φαινομένου τάσης το πρώτο έτος που ακολουθεί το σχηματισμό των χαρτοφυλακίων αλλά και για τα επόμενα τρία έτη. Στα ευρήματα τους φαίνεται ότι το φαινόμενο της τάσης συνεχίζεται ακόμη και για τα επόμενα 3 έτη διακράτησης των χαρτοφυλακίων. Το φαινόμενο της αναστροφής φαίνεται να είναι υπαρκτό κατά το δεύτερο έτος διακράτησης και όταν υπάρχει αναστροφή σε ανακοινώσεις αρνητικές για τα έσοδα των επιχειρήσεων. Η επέκταση ακολούθως της

επίδοσης των στρατηγικών τάσης βάσει των τιμών συνοδεύεται από θετικές ανακοινώσεις εσόδων. Το τριπαραγοντικό μοντέλο των Fama και French (1993) με παλινδρόμηση χρονοσειρών θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της επιρροής της αξίας και του μεγέθους των μετοχών στο φαινόμενο τάσης για χαρτοφυλάκια winners, losers και arbitrage (WML). Η μορφή της σχέσης είναι:

$$r_{pt} - r_{ft} = \alpha_p + b_p (r_{mt} - r_{ft}) + s_p \text{SMB}_t + h_p \text{HML}_t + \varepsilon_{pt}$$

$r_{pt}$  → απόδοση του χαρτοφυλακίου το μήνα  $t$

$r_{ft}$  → απόδοση στα έντοκα γραμμάτια Αμερικανικού δημοσίου το μήνα  $t$

$r_{mt}$  → απόδοση ενός ισοσταθμισμένου βάσει της αξίας δείκτη της αγοράς

$\text{SMB}_t$  → απόδοση του χαρτοφυλακίου που αντιγράφει το δείκτη του μεγέθους των επιχειρήσεων

$\text{HML}_t$  → απόδοση του χαρτοφυλακίου που αντιγράφει το δείκτη της αξίας (BV/MV)

Τα αποτελέσματα τους είναι αντίστοιχα αυτών που προηγήθηκαν. Οι winners είναι κυρίως μετοχές ανάπτυξης, ενώ οι losers είναι κυρίως μετοχές αξίας με θετικό BV/MV δείκτη. Το κύριο εύρημα τους είναι ότι ρυθμίζοντας το μέγεθος ή τον δείκτη BV/MV δεν υπάρχει αλλαγή στο μοτίβο των τιμών. Στο arbitrage χαρτοφυλάκιο ο συντελεστής  $\alpha$  είναι ίσος με 1,43% και είναι στατιστικά σημαντικός. Βέβαια αν οι winners περιλαμβάνουν υψηλότερο κίνδυνο από τους losers θα έπρεπε να έχουν υψηλές ή χαμηλές επιδόσεις σε ανάλογες κινήσεις της αγοράς. Συγκεκριμένα τους μήνες τους οποίους ο δείκτης της αγοράς βρίσκεται κάτω της απόδοσης του άνευ κινδύνου επιτοκίου (πχ έντοκα γραμμάτια Αμερικανικού δημοσίου) οι μετοχές με τον υψηλότερο κίνδυνο θα έπρεπε να έχουν χαμηλές αποδόσεις. Όμως από τα δεδομένα η απόδοση του arbitrage χαρτοφυλακίου είναι θετική 0,60% ανά μήνα και σε αγορά με ανοδική πορεία η απόδοση του είναι 1,79%. Επομένως οι στρατηγικές τάσης φαίνεται να είναι αποτελεσματικές όταν υπάρχει ανοδική τάση στις αγορές. *Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να δείχνει ότι τα χαρτοφυλάκια των winners εκτίθενται σε υψηλότερο downside κίνδυνο.*

## Συμπεράσματα

Ελλείπει αιτιολόγησης οι στρατηγικές τάσης συνεχίζουν να δημιουργούν υψηλές επιδόσεις. Η έρευνα συμπληρώνει κενά τα οποία υπάρχουν. Η παρέκκλιση εκ του αναμενομένου έχει οικονομικά βαρυσήμαντη σημασία και διαρκεί για 6 μήνες βασιζόμενη στις αποδόσεις των προηγούμενων 6 μηνών δημιουργώντας διαφορά στις αποδόσεις των δύο περιόδων της τάξης του 8,8%, ενώ όταν μελετάται το φαινόμενο που βασίζεται στα έσοδα η απόδοση είναι 7,7%. Ισχυρότερη ωστόσο παραμένει η στρατηγική τάσης με βάση τις τιμές από αυτήν με βάση τα έσοδα. Το φαινόμενο δεν ακολουθείται από αναστροφή τα επόμενα έτη καθώς και η κερδοφορία του δεν επεξηγείται από το μέγεθος και το δείκτη BV/MV. Η αγορά αντιδρά σταδιακά σε νέες πληροφορίες καθώς το 41% των υπεραποδόσεων προέρχεται από τους 6 πρώτους μήνες που ακολουθούν την σύνθεση των χαρτοφυλακίων και κοντά σε ημερομηνίες ανακοινώσεων των εσόδων.

Συμπερασματικά όταν η αγορά "ξαφνιαστεί" από τα θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα των ανακοινώσεων συνεχίζει να παραμένει "ξαφνιασμένη" για τουλάχιστον την περίοδο των επόμενων 2 ανακοινώσεων αποτελεσμάτων. Φυσικά όσον αφορά την κερδοφορία των στρατηγικών τάσης δεν συμπεριλαμβάνεται το κόστος των συναλλαγών, το οποίο θα την μειώσει, καθώς η στρατηγική απαιτεί ενεργή διαχείριση, εντατικές συναλλαγές και μπορεί να φθάσει το 3%. Τέλος από την έρευνα δεν υπάρχουν στοιχεία που να οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα χαρτοφυλάκια των winners περιλαμβάνουν υψηλότερο downside κίνδυνο.

### 2.6.3 Rouwenhorst K. GEERT - International Momentum Strategies 1998

Οι Jegadeh και Titman (1993) καταγράφουν ότι επιχειρήσεις με υψηλές αποδόσεις που διαρκούν 3 με 12 μήνες θα ξεπεράσουν αυτές με χαμηλές για ένα μεσοπρόθεσμο ορίζοντα. Αντίθετα οι De Bondt και Thaler (1985,1987) αναφέρουν στα ευρήματα τους αναστροφές αποδόσεων σε μακροπρόθεσμη περίοδο τα οποία συμφωνούν με αυτά των

Chan, Jegadeesh et al (1996). Τα δεδομένα τους όμως αντλούνται από βάσεις δεδομένων της χρηματιστηριακής αγοράς της Αμερικής. Οι Asness Liew Stevens (1996) μελετούν τα μοτίβα των αγορών με βάση δείκτες που αναφέρονται στο επίπεδο μίας χώρας.

Ο συγγραφέας μελετά μεμονωμένες 2190 μετοχές σε 12 Ευρωπαϊκές χώρες Αυστρία (60), Βέλγιο (127), Δανία (60), Γαλλία (427), Γερμανία (228), Ιταλία (223), Ολλανδία (101), Νορβηγία (71), Ισπανία (111), Σουηδία (134), Ελβετία (154), Ηνωμένο Βασίλειο (494) για την περίοδο από 1978 έως 1995. Η κάλυψη του δείγματος κυμαίνεται από 60% έως 90% της συνολικής κεφαλαιοποίησης της αγοράς της εκάστοτε χώρας με όλες τις αποδόσεις να μετατρέπονται σε Γερμανικό Μάρκο. Τα χαρτοφυλάκια συνθέτονται με βάση τη μεθοδολογία των Jegadeesh και Titman (1993) αλλά οι αποδόσεις αντί για μεμονωμένους μήνες υπολογίζονται σε τρίμηνα. Στο τέλος κάθε μήνα όλες οι μετοχές με ιστορικές τιμές 12 μηνών βαθμονομούνται σε δεκατημόρια ανάλογα με ιστορικές τιμές των  $j$  μηνών, όπου  $j=3,6,9,12$ . Τα 10 χαρτοφυλάκια που σχηματίζονται διακρατούνται για  $k$  μήνες ( $k=3,6,9,12$ ), με το δέκατο σε αριθμό χαρτοφυλάκιο να είναι αυτό με τις υψηλότερες αποδόσεις (winner). Ο Rouvenhorst δεν επανεξισορροπεί τα χαρτοφυλάκια.

Συγκεκριμένα για τον μήνα  $t$  όπου  $j=6$  και  $k=3$ , το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από τρία τμήματα: μία θέση από την επένδυση 1 DM (Γερμανικού μάρκου) στη λήξη του μήνα  $t-3$  στο 10% των επιχειρήσεων με τις υψηλότερες αποδόσεις για τους προηγούμενους 6 μήνες και δύο ακόμη ίδιες θέσεις στο τέλος των  $t-2$  και  $t-3$ . Αναφορικά με το φαινόμενο bid-ask bounce η σύνθεση των χαρτοφυλακίων γίνεται σε δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους. Το πρώτο είδος χαρτοφυλακίων σχηματίζεται κατευθείαν στο τέλος της βαθμονόμησης-κατάταξης των αποδόσεων των μετοχών ενώ το δεύτερο με καθυστέρηση ενός μήνα. Αυτό συμβάλει στα χαρτοφυλάκια που αγοράζουν winners και πωλούν losers, με μικρότερη χρονική διάρκεια κατάταξης και διακράτησης, να παρουσιάζουν αυξημένα κέρδη και οφείλεται κυρίως στις μικρότερες αποδόσεις των losers. Το φαινόμενο bid-ask bounce μπορεί να επηρεάσει και τις μετρήσεις κατά την περίοδο διακράτησης των χαρτοφυλακίων. Οι Blume και Stambaugh (1983) έδειξαν ότι οι μακροπρόθεσμες αποδόσεις οι οποίες υπολογίζονται από τον μέσο όρο των βραχυπρόθεσμων αποδόσεων θα είναι υψηλότερες από τις πραγματικές και αυτό λόγω των σφαλμάτων κατά των υπολογισμών αλλά και του bid-ask bounce. Συμπερασματικά αυτή η μεροληψία των αποδόσεων προς τα επάνω επηρεάζει θετικά την κερδοφορία των

στρατηγικών τάσης. Γι' αυτό το λόγο ο συγγραφέας υπολογίζει το μέσο όρο αποδόσεων ανά μήνα αλλά και της συνολικής περιόδου διακράτησης αλλά τα αποτελέσματα είναι παρόμοια.

Η συνέχεια της έρευνας αφορά τα  $j, k = 6$  μήνες χαρτοφυλάκια χωρίς να υπάρχει κάποιο κενό μεταξύ της εξάμηνης περιόδου κατάταξης και της διακράτησης. Οι επιδόσεις, ανάλογα με το δεκατημόριο των χαρτοφυλακίων, κατά μέσο όρο αυξάνονται όπως προχωρούμε από τους winners στους losers αλλά και οι υψηλές αποδόσεις κατά την εξάμηνη περίοδο κατάταξης σχετίζονται κατά μέσο όρο με τις υψηλές αποδόσεις της εξάμηνης περιόδου διακράτησης. Στα χαρτοφυλάκια ως μέτρο κινδύνου υπολογίζεται η τυπική απόκλιση με αυτά των winners να έχουν 30% έως 40% υψηλότερη από αυτά που βρίσκονται στα μεσαία δεκατημόρια. Η τυπική απόκλιση του WML χαρτοφυλακίου είναι 4% ανά μήνα και είναι παρεμφερής με αυτή στα χαρτοφυλάκια των κεντρικών δεκατημορίων. Αυτό σημαίνει ότι ένα διεθνές χαρτοφυλάκιο βασισμένο σε στρατηγική τάσης και με απεριόριστο αριθμό μετοχών ίσως να μην είναι επαρκώς διαφοροποιημένο. Για το WML χαρτοφυλάκιο ο συντελεστής  $\beta$  βάσει του δείκτη MSCI είναι 0,02 που σημαίνει ότι οι υψηλότερες αποδόσεις των winners από τους losers δεν μπορούν να οφείλονται στη συνδιακύμανση του χαρτοφυλακίου με την αγορά. Η σχέση των στρατηγικών τάσης με το μέγεθος των επιχειρήσεων αποτελεί στοιχείο σε πολλές έρευνες. Ο Rouwenhorst στα ευρήματα του προσθέτει ότι το μέγεθος των επιχειρήσεων σαν μέτρο κινδύνου δεν δύναται να εξηγεί τα φαινόμενα τάσης της στρατηγικής.

Η έρευνα συνεχίζεται σε κάθε χώρα ξεχωριστά καθώς η κεφαλαιοποίηση και ο αριθμός μετοχών είναι διαφορετικός ανά χώρα με την υπόθεση ότι το συνολικό φαινόμενο τάσης ίσως να οφείλεται σε φαινόμενα τάσης μεμονωμένων χωρών. Τα ευρήματα περιλαμβάνουν το γεγονός ότι το συνολικό φαινόμενο τάσης είναι ασυσχέτιστο με αυτό που παρουσιάζεται ανά χώρα. Όμως οι χώρες με τις υψηλότερες αποδόσεις στα χαρτοφυλάκια WML παρουσιάζουν 2 με 3 φορές υψηλότερη τυπική απόκλιση από το διεθνές διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, που σημαίνει ότι μεγάλο μέρος της διακύμανσης των αποδόσεων οφείλεται στην εκάστοτε χώρα (country specific) και μπορεί να διαφοροποιηθεί σε ένα διεθνές χαρτοφυλάκιο.

Χωρίζουν επίσης σε χαρτοφυλάκια μικρά (30%), μεσαία (40%) και μεγάλα (30%) ανάλογα με το μέγεθος της κάθε χώρας ξεχωριστά, με σκοπό να διαχωρίσουν την επίδραση

του μεγέθους και της συμβολής της κάθε χώρας στο φαινόμενο τάσης. Το διεθνές χαρτοφυλάκιο των winners υπό έλεγχο του μεγέθους των επιχειρήσεων αλλά και της χώρας αποδίδει 0,85% ανά μήνα περισσότερο από το αντίστοιχο των losers, ενώ οι επιδόσεις αυτές δεν αποδίδονται σε κάποια συγκεκριμένη γεωγραφική αγορά. Επομένως οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης αν και διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και το μέγεθος των εταιριών δεν επηρεάζουν τις αποδόσεις ενός διεθνούς χαρτοφυλακίου που ακολουθεί μια στρατηγική τάσης.

### Κίνδυνος και αποδόσεις

Ο συντελεστής  $\beta$  που αποτιμήθηκε από τα μέχρι τώρα δεδομένα της έρευνας είναι παραπλήσιος για τα winners και losers χαρτοφυλάκια ενώ ο συντελεστής  $\alpha$  είναι -0,27% και 0,88% ανά μήνα αντίστοιχα με τη διαφορά 1,14% να είναι στατιστικά σημαντική. Ο Chan (1988) και οι De Bondt και Thaler (1987) βρίσκουν ότι οι υπεραποδόσεις που συνδέονται με στρατηγικές μακροπρόθεσμων αναστροφών αποδόσεων σταματούν να υπάρχουν όταν επιτρέπουν στο συντελεστή  $\beta$  να κυμανθεί ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς.

Η Εξίσωση που χρησιμοποιούν για να διαφοροποιήσουν το κίνδυνο σε σχέση με τις τάσεις τις αγοράς είναι η εξής :

$$R_{i,t} - r_{f,t} = \alpha + \beta^+ D_t [R_{m,t} - r_{f,t}] + \beta^- (1 - D_t) [R_{m,t} - r_{f,t}] + \epsilon_{i,t}$$

Όπου  $D_t$  είναι μια εικονική μεταβλητή που ισούται με 1 αν η απόδοση του δείκτη MSCI είναι θετική το μήνα  $t$  και 0 αν είναι αρνητική.

Ο συντελεστής  $R^2$  είναι προσαρμοσμένος για βαθμούς ελευθερίας.

Για να συνάδει το φαινόμενο τάσης με τον διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$  χρειάζεται οι losers να έχουν υψηλότερο  $\beta$  σε πτωτικές αγορές και χαμηλότερο  $\beta$  σε ανοδικές αγορές. Τα εμπειρικά δεδομένα όμως διαφωνούν με αυτή την άποψη. Ο συντελεστής  $\beta$  όντως κυμαίνεται διαφορετικά ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς, με αποτέλεσμα οι losers έχουν υψηλότερο  $\beta$  σε ανοδική αγορά και χαμηλότερο  $\beta$  σε πτωτική αγορά απ' ότι οι winners κάτι το οποίο κάνει το συντελεστή  $\alpha$  να φαίνεται περίεργο. Σαν συνέπεια ο συντελεστής  $\beta$  του χαρτοφυλακίου W-L λαμβάνει υψηλή αρνητική τιμή σε ανοδική τάση της αγοράς και θετική

σε πτωτική με τη τιμή του συντελεστή  $\alpha$  να είναι 1,41% ανά μήνα για χαρτοφυλάκια που ελέγχονται για μέγεθος επιχειρήσεων και τη χώρα και 1,99% για χαρτοφυλάκια χωρίς περιορισμούς.

Η έρευνα συνεχίζεται με τη χρονική διάρκεια του φαινομένου τάσης. Κατά το 2<sup>ο</sup> έτος που έπεται του σχηματισμού των χαρτοφυλακίων οι υπεραποδόσεις αναστρέφονται και γίνονται αρνητικές. Εξαιτίας αυτού, μέρος του φαινομένου τάσης ίσως να είναι παροδικό. Τα αποτελέσματα είναι όμοια με αυτά των Jegadeesh και Titman (1993) για την Αμερικανική αγορά. Οι αποδόσεις για το φαινόμενο είναι εξαιρετικά υψηλές για τους μήνες  $k=2$  μέχρι και  $k=10$ . Επιπλέον η τυπική απόκλιση για τα χαρτοφυλάκια WML είναι  $s.d.=2,4\%$  εκ της έρευνας του Rouwenhorst και  $s.d.=3,1\%$  ανά μήνα από την έρευνα των Jegadeesh και Titman (1993). Τέλος η κερδοφορία των στρατηγικών τάσης στις Ευρωπαϊκές αγορές είναι ανεξάρτητη αυτής της Αμερικανικής αγοράς και προσθέτει επιπλέον αποδείξεις για την κερδοφορία της επενδυτικής στρατηγικής.

### **Συμπεράσματα**

Ένα διεθνώς διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο με μετοχές winners από την Ευρωπαϊκή αγορά αποδίδει 1% υψηλότερη απόδοση για κάθε μήνα από αυτό των losers. Οι relative strength strategies είναι αρνητικά σχετισμένες με το μέγεθος των επιχειρήσεων και την αγορά. Το όφελος είναι ασύμφωνο με τη θεωρία αποτελεσματικών αγορών αλλά και τα μοντέλα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Το φαινόμενο είναι υπαρκτό σε όλες της χώρες που μελετήθηκαν ανεξαρτήτου μεγέθους εταιριών και ισχυρότερο για τις μικρές εταιρίες. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με αυτά της χρηματιστηριακής αγοράς της Αμερικής.



#### 2.6.4 Andrew Ang, Chen Joseph and Xing Yuhang - Downside Correlation and Expected Stock Returns - Downside Risk and the Momentum Effect 2002

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και το τριπαραγοντικό μοντέλο των Fama και French (1993) διατηρούν τη συμμετρική φύση των συντελεστών ανεξάρτητα της τάσης των αγορών. Δεν αποδέχονται το υπόδειγμα CAPM και επικρίνουν το τριπαραγοντικό μοντέλο για αυτόν τον λόγο. Ο Markowitz (1959) υπέδειξε ότι η κατασκευή χαρτοφυλακίων βάσει της ημιδιακύμανσης φέρει καλύτερα αποτελέσματα από την διακύμανση καθότι σταθμίζει διαφορετικά τις απώλειες και τα κέρδη. Επίσης στις έρευνες των Kahneman and Tversky (1979) και Gul (1991) οι απώλειες λαμβάνουν υψηλότερη βαρύτητα σε σχέση με τα κέρδη. Στην περίπτωση λοιπόν που οι επενδυτές δεν αρέσκονται στο κίνδυνο της απώλειας τότε θα απαιτούν και υψηλότερες αποδόσεις με σκοπό να διακρατήσουν ένα περιουσιακό στοιχείο με υψηλό downside risk.

Οι Bawa and Lindenberg (1977) λαμβάνουν υπόψη τους την ασυμμετρία αυτή με το διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$  σε upside και downside όταν η αγορά βρίσκεται πάνω ή κάτω από το μέσο όρο της απόδοσης της. Ο διαχωρισμός αυτός ωστόσο δημιουργεί μικρές αποκλίσεις στις διαστρωματικές αναμενόμενες αποδόσεις διότι επηρεάζεται από τη συστημική και μη συστημική μεταβλητότητα (volatility) σε πτωτικές ή ανοδικές περιόδους. Στην έρευνα του Campbell et al. (2001) *η μεταβλητότητα της αγοράς αυξάνεται σε πτωτικές κινήσεις της αγοράς και σε περιόδους ύφεσης της οικονομίας* καθώς και ο Duffee (1995) αναφέρει ότι η μη συστημική μεταβλητότητα μειώνεται σε πτωτικές αγορές. Βασιζόμενοι στο συνδυασμό των ευρημάτων αυτών είναι δυνατό να εξηγηθεί η ύπαρξη μικρής ασυμμετρίας στον διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$ . Αντίθετα η συσχέτιση δεν επηρεάζεται από τη μεταβλητότητα και παρουσιάζει σημαντική ασυμμετρία σε ανοδικές και πτωτικές κινήσεις της αγοράς σύμφωνα με τους Ang και Chen (2001). Έτσι προτείνουν ότι οι υποθετικές συσχετίσεις είναι περισσότερο κατάλληλες να εξηγήσουν την ασύμμετρη φύση του κινδύνου συγκρινόμενες με το συντελεστή  $\beta$ .

Σκοπός της έρευνας είναι να δείξουν ότι μέρος της δομής των αποδόσεων αντικατοπτρίζει μεταβολές στον downside κίνδυνο όταν αυτός υπολογίζεται με downside

συσχετίσεις. Οι αναμενόμενες αποδόσεις όταν ομαδοποιούνται σύμφωνα με downside correlations δεν μπορούν να εξηγηθούν από τους παράγοντες του μοντέλου των Fama και French (1993).

Οι Jegadeesh and Titman (1993) παρουσιάζουν τη κερδοφορία των στρατηγικών τάσης ενώ οι πιθανές αιτίες του φαινομένου είναι κυρίως συμπεριφορικής φύσης σύμφωνα με τους Barberis, Shleifer and Vishny (1998) Daniel, Hirshleifer and Subrahmanyam (1998) Hong and Stein(1999). Η αιτιολόγηση του φαινομένου στηρίζεται σε υποθέσεις ότι η εξισορροπητική κερδοφορία (arbitrage) είναι περιορισμένη με αποτέλεσμα η επενδυτική της χρήση να μην μπορεί να εξαλείψει την κερδοφορία των στρατηγικών τάσης. Επιπλέον σύμφωνα με τον Hirshleifer (2001) οι arbitragers επενδυτές πρέπει να εκτεθούν σε μη διαφοροποιήσιμο κίνδυνο με αποτέλεσμα οι arbitragers επενδυτές που αποστρέφονται τον κίνδυνο (risk-averse arbitragers) να απαιτούν αποζημίωση ώστε να αποδεχτούν την ανάληψη κινδύνου αυτού του είδους.

Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η έκθεση σε ένα systematic downside correlation factor είναι σημαντικός παράγοντας για τις στρατηγικές τάσης. Η διαίσθηση πίσω από αυτό είναι ότι οι υψηλές αποδόσεις των past winners οφείλονται εν μέρη στο γεγονός ότι σε περιόδους όπου η αγορά κινείται πτωτικά οι winners κινούνται περισσότερο πτωτικά από την αγορά σε σχέση με τους past losers.

Υπάρχει θετική και σημαντική συσχέτιση των στρατηγικών τάσης με τον downside correlation factor ο οποίος επιτάσσει ένα θετικό ασφάλιστρο κινδύνου. Οι Harvey και Siddique (2000) δείχνουν ότι η λοξότητα (skewness) αποτιμάται στη στρατηγική τάσης και είναι κυρίως αρνητική. Οι De Bondt and Thaler (1987) επίσης βρίσκουν ότι οι past winners έχουν υψηλότερο συντελεστή downside β. Κοντά σε αυτά τα ευρήματα οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η διαφορά (spread) στις αναμενόμενες αποδόσεις που προέρχονται από το συντελεστή downside β είναι μικρής έντασης επειδή ο υποθετικός συντελεστής β είναι κατά προσέγγιση σταθερός ανεξάρτητα από τη τάση των αγορών. Αντίθετα στην downside συσχέτιση στα χαρτοφυλάκια παρατηρείται υψηλής κλίμακας διακυμάνσεις στις αναμενόμενες αποδόσεις.

Θέτουν λοιπόν τον downside  $\beta$  ως  $\beta^-$  και τον upside  $\beta$  ως  $\beta^+$  ακολουθώντας τους Bawa και Lindenberg (1977) τα οποία δεν περιορίζονται και παρουσιάζουν την ασυμμετρία κινδύνου σε σχέση με τις τάσεις της αγοράς αλλά και ως σημείο αναφοράς το μέσο όρο των αποδόσεων της αγοράς που ορίζεται ως  $\Theta$ .

$$\beta^-(\theta) = \text{cov}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta) / \text{var}(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta)$$

$$\beta^+(\theta) = \text{cov}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta) / \text{var}(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta)$$

$r_{i,t}$ ,  $\text{MKT}_t$  → οι αποδόσεις των μετοχών, αγοράς πάνω από το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου στη διάρκεια της περιόδου  $t$ .

Για να εξετάσουν τη σχέση των αναμενόμενων αποδόσεων και των συντελεστών  $\beta^-$  και  $\beta^+$  ταξινομούν τις μετοχές βάσει των τιμών των συντελεστών αυτών με σκοπό να σχηματίσουν τα χαρτοφυλάκια. Έτσι τις βαθμονομούν σε δεκατημόρια και υπολογίζουν τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου για κάθε δεκατημόριο κατά τη περίοδο διακράτησης ενός μήνα με τις μετοχές που το συνθέτουν να έχουν σταθμιστεί σύμφωνα με την αξίας τους. Για κάθε μήνα γίνεται εξισορρόπηση των χαρτοφυλακίων.

Στα αποτελέσματα τα χαρτοφυλάκια που συνθέτονται βάσει του συντελεστή  $\beta$  δεν ακολουθούν κάποιο μοτίβο σε σχέση με τις αναμενόμενες αποδόσεις. Μελετώντας το συντελεστή  $\beta^-$  υπάρχει ένα ανοδικό μοτίβο στη διαφορά των αποδόσεων (spread) αλλά δεν είναι στατιστικά σημαντικό, ενώ για το συντελεστή  $\beta^+$  δεν παρατηρείται κάποια διαφορά (spread). Η ύπαρξη μικρής ασυμμετρίας μεταξύ των συντελεστών  $\beta^+$  και  $\beta^-$  είναι η αιτία που ο συντελεστής  $\beta^-$  είναι αδύναμος να εξηγήσει τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων και επομένως λαμβάνει μικρό μέρος της ασυμμετρίας. Για το λόγο αυτό χωρίζουν το κάθε ένα από τους δύο συντελεστές σε δύο όρους, την υποθετική συσχέτιση και τον λόγο της συνολικής μεταβλητότητας προς τη μεταβλητότητα της αγοράς.

$$\beta^-(\theta) = \text{cov}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta) / \text{var}(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta) = \rho_{(\theta)}^- \kappa_{(\theta)}^-$$

$$\rho_{(\theta)}^- = \text{corr}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta)$$

$$\kappa_{(\theta)}^- = \sigma(r_{i,t} \mid \text{MKT}_t < \Theta) / \sigma(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < \Theta)$$

Αντίστοιχα

$$\beta^+(\theta) = \text{cov}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta) / \text{var}(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta) = \rho_{(\theta)}^+ \kappa_{(\theta)}^+$$

$$\rho_{(\theta)}^+ = \text{corr}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta)$$

$$\kappa_{(\theta)}^+ = \sigma(r_{i,t} \mid \text{MKT}_t > \Theta) / \sigma(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t > \Theta)$$

$\Theta \rightarrow$  μέσος όρος του δείκτη της αγοράς MKT

Η ασυμμετρία στις υποθετικές συσχετίσεις είναι υψηλότερη αυτής του συντελεστή  $\beta$  σε σχέση με την τάση της αγοράς. Από τα δεδομένα προκύπτει ότι η ασυμμετρία οφείλεται στον δεύτερο όρο που συνθέτει το συντελεστή  $\beta^+$  ή  $\beta^-$  δηλαδή τα  $\kappa_{(\theta)}^+$  και  $\kappa_{(\theta)}^-$  τα οποία είναι ο λόγος της συνολικής μεταβλητότητας του περιουσιακού στοιχείου προς την συνολική μεταβλητότητα της αγοράς γενόμενος υπό τους όρους ανοδικών ή πτωτικών τάσεων της αγοράς.

Επιπλέον η  $\rho^-$  είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την  $\rho^+$ . Δύο είναι οι λόγοι που μπορεί να οφείλεται αυτό. Ο πρώτος είναι ότι στο παρονομαστή βρίσκεται η μεταβλητότητα της αγοράς (market volatility) η οποία είναι ασύμμετρη ανάλογα με την τάση της και ο δεύτερος διότι λαμβάνει υψηλές τιμές όταν η αγορά έχει κλονιστεί αρνητικά. Επομένως ο παρονομαστής είναι υψηλότερος για το δείκτη  $\kappa_{(\theta)}^-$  από τον  $\kappa_{(\theta)}^+$  με αντίστροφο αποτέλεσμα. Η δεύτερη αιτία βάσει των ευρημάτων του Duffee (1995) είναι ότι στην διαστρωματική ανάλυση η διασπορά είναι ασύμμετρη και έτσι η μη συστημική μεταβλητότητα (ονομαστής) μειώνεται όταν η αγορά κινείται πτωτικά με αποτέλεσμα να είναι υψηλότερη για το  $\kappa_{(\theta)}^+$ . Οι δύο αυτές αιτίες συνεισφέρουν στην μικρότερη κατά μέσο όρο τιμή του δείκτη  $\kappa_{(\theta)}^-$  από αυτή του δείκτη  $\kappa_{(\theta)}^+$ . Η μείωση της τιμής του δείκτη  $\kappa_{(\theta)}^-$  σε σχέση με τον  $\kappa_{(\theta)}^+$  επιφέρει την αύξηση του συντελεστή  $\rho_{(\theta)}^-$  σε σχέση με τον  $\rho_{(\theta)}^+$ . Έτσι το γινόμενο τους που μεταφράζεται σε  $\beta^+$  και  $\beta^-$  φέρει ένα σχετικά επίπεδο αποτέλεσμα στην ασυμμετρία τους.

## Συντελεστές $\beta$ και αποδόσεις

Ο συντελεστής  $\beta^-$  είναι σχετικά αδύναμος εξαιτίας της μη ύπαρξης υψηλής ασυμμετρίας, αντίθετα οι downside και upside συσχετίσεις δεν επηρεάζονται από τη συστημική ή μη μεταβλητότητα. Οι δείκτες που προέρχονται από τη διάσπαση των συντελεστών  $\beta$ ,  $\kappa_{(\theta)}^+$  και  $\kappa_{(\theta)}^-$  δεν μπορούν να εξηγήσουν τις αποδόσεις των μετοχών.

Συνθέτουν συνεπώς χαρτοφυλάκια σε δεκατημόρια σύμφωνα με τη  $\rho^-$  και προχωρώντας από αυτά με τη χαμηλότερη προς αυτά με την υψηλότερη παρατηρείται το ίδιο μοτίβο και στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Η διαφορά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου με την υψηλότερη  $\rho^-$  σε σχέση με την χαμηλότερη  $\rho^-$  είναι 0.40% ανά μήνα (4,91 το χρόνο) και είναι στατιστικά σημαντική. Τα χαρτοφυλάκια με τις υψηλότερες downside συσχετίσεις στο παρελθόν (past downside correlations) είναι αυτά με τον υψηλότερο συντελεστή  $\beta$  και όταν μελετώνται οι παράγοντες αξίας και μεγέθους του μοντέλου των Fama-French (1993) δεν μπορούν να εξηγήσουν το φαινόμενο, αλλά ελέγχοντας τους παράγοντες αυτούς η διαφορά αποδόσεων του τελευταίου χαρτοφυλακίου με το πρώτο φτάνει το 6,55% (+1,64% διαφορά) το χρόνο. Επιπλέον προσθέτουν στα ευρήματα τους ότι το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από μετοχές με την υψηλότερη υποθετική downside correlation του τελευταίου έτους που υπολογίσθηκε σε καθημερινή βάση, είναι αυτό με την υψηλότερη downside correlation όλου του δείγματος σε μηνιαία βάση. Συμπερασματικά η past  $\rho^-$  δύναται να προβλέψει την future  $\rho^-$ .

Από τα δεδομένα φαίνεται ότι την αύξηση στην downside συσχέτιση ακολουθεί η αύξηση του συντελεστή  $\beta$ . Μπορεί επομένως οι αναμενόμενες αποδόσεις από τα χαρτοφυλάκια που σχηματίστηκαν με την downside correlation να εξηγούνται από το συντελεστή  $\beta$ . Σχηματίζουν έτσι χαρτοφυλάκια με σκοπό να μελετήσουν τη σχέση μεταξύ τους. Τα ευρήματα είναι ότι το φαινόμενο της downside συσχέτισης παραμένει όταν το δείγμα ελέγχεται για το συντελεστή  $\beta$  και συμπερασματικά η downside συσχέτιση δεν μπορεί να εξηγηθεί από τον κίνδυνο της αγοράς.

Οι συγγραφείς συνεχίζουν με μελέτη των παραγόντων του μοντέλου των Fama-French (1993) και τον παράγοντα του Carhart (1997) που λαμβάνει υπόψιν για το φαινόμενο τάσης (WML momentum factor). Όμως κανένας από τους παράγοντες αυτούς δεν μπορεί να εξηγήσει τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων που βασίστηκαν για τη σύνθεση τους στην downside συσχέτιση. Εξετάζοντας όμως σε μικρότερα δείγματα όταν στο τριπαραγοντικό υπόδειγμα των Fama-French (1993) προστίθεται ο παράγοντας για το φαινόμενο τάσης του Carhart (1997) ο συντελεστής  $\alpha$  που παράγεται είναι μικρότερος από όταν χρησιμοποιείται το πρώτο υπόδειγμα χωρίς τον τέταρτο παράγοντα, αφήνοντας ερωτήματα για το αν μέρος από τις αναμενόμενες αποδόσεις που επιφέρει η downside συσχέτιση οφείλεται στο φαινόμενο τάσης. Ακόμα όμως και όταν ελέγχουν το δείγμα για το φαινόμενο τάσης αλλά και για καταστάσεις με χαμηλή ρευστότητα οι μετοχές με υψηλό  $\rho$  φέρουν υψηλές αποδόσεις.

Όμως η downside correlation λαμβάνει υπόψη της μόνο την κατεύθυνση και αποτελεί μέρος του συντελεστή downside  $\beta^-$  ο οποίος μετράει το μέγεθος αλλά και την κατεύθυνση. Με τη δυσκολία κατανόησης ενός συντελεστή που μετράει την κατεύθυνση και όχι το μέγεθος οι συγγραφείς συγκεντρώνονται στο ότι οι υποθετικές συσχετίσεις δεν μπορούν να επηρεαστούν από το μη συστημικό και συστημικό κίνδυνο σε περιόδους πτωτικές και ανοδικές και έτσι αποτελούν ένα καλό στατιστικό μέτρο για την ασυμμετρία του κινδύνου.

Εν συνεχεία δημιουργούν ένα συντελεστή ο οποίος μιμείται το downside correlation φαινόμενο. Ο συντελεστής CMC (high correlation minus low correlation) είναι η τιμή απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου που λαμβάνει μακροπρόθεσμες θέσεις (long) στις μετοχές με τις υψηλότερες past downside correlations και λαμβάνει θέσεις ανοιχτής πώλησης σε μετοχές με τις χαμηλότερες past downside correlations. Μελετούν τον συντελεστή αυτόν με βάση τον οποίον οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων με τις υψηλότερες past downside correlations ξεπερνούν τα χαρτοφυλάκια με τις χαμηλότερες κατά 3,24% το χρόνο. Επομένως οι υψηλότερες ανταμοιβές των χαρτοφυλακίων αυτών δεν οφείλονται στην ανοχή σε υψηλότερο κίνδυνο αλλά στην ανοχή σε υψηλότερες downside correlations. Σε ελέγχους που κάνουν βρίσκουν τον συντελεστή CMC να ξεπερνάει σε αποδόσεις τον συντελεστή SMB του τριπαραγοντικού μοντέλου (χωρίς η τιμή του να είναι στατιστικά σημαντική). Αντίθετα ο συντελεστής WML έχει τις υψηλότερες ανταμοιβές που είναι πάνω από 10,8% ανά χρόνο.

Επιχειρούν να δείξουν στη συνέχεια αν ο συντελεστής CMC μπορεί να εξηγήσει το φαινόμενο τάσης. Παρατηρούν ότι το φαινόμενο τάσης έχει πολύ χαμηλές αποδόσεις όταν η αγορά κινείται έντονα πτωτικά (20 χειρότερες κινήσεις της αγοράς). Έτσι κατασκευάζουν χαρτοφυλάκια με πρότυπο αυτά των Jegadeesh and Titman (1993). Η downside συσχέτιση αυξάνεται καθώς κινούμαστε από τους losers στους winners και επομένως υπάρχει θετική σχέση στα χαρτοφυλάκια τάσης με την downside συσχέτιση.

Εξετάζεται επίσης ο συντελεστής  $\alpha$  των χαρτοφυλακίων τάσης σε όλο το δείγμα αλλά και σε μικρότερα στα οποία η αγορά έχει ακραίες πτωτικές κινήσεις (41 μικρότερες από  $-2\sigma$  από το μέσο όρο της απόδοσης της αγοράς). Στο συνολικό δείγμα ο συντελεστής  $\alpha$  του τριπαραγοντικού μοντέλου για τους winners είναι υψηλότερος από τους losers. Όμως σε ακραίες πτωτικές κινήσεις της αγοράς συμβαίνει το αντίστροφο. Παρ' όλα αυτά οι μόλις 41 παρατηρήσεις και το χαμηλό t-statistics δεν υπονοεί ότι τα χαρτοφυλάκια των winners έχουν υψηλότερο downside risk από αυτά των losers. Τα τελευταία βέβαια αποδίδουν καλύτερα σε παρόμοιες κινήσεις της αγοράς.

Τέλος τα χαρτοφυλάκια τάσης ελέγχονται αφού προστεθεί ο συντελεστής CMC στο τριπαραγοντικό μοντέλο και με παλινδρόμηση χρονοσειρών είναι ο μόνος, από τους 4 παράγοντες, που αυξάνεται καθώς πηγαίνουμε από τα χαρτοφυλάκια των losers σε αυτά των winners. Ο συντελεστής CMC μπορεί να μειώσει τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων τάσης κατά 0,18% ανά μήνα με συμπέρασμα ότι δεν μπορεί να εξηγήσει εξολοκλήρου τα φαινόμενα τάσης παρά ένα μέρος από αυτά.

## **Συμπεράσματα**

Χαρτοφυλάκια που συνέθεσαν με βάση τις υψηλότερες τιμές της downside συσχέτισης των μετοχών αποδίδουν 4,91% περισσότερο από τα χαρτοφυλάκια με τις χαμηλότερες τιμές. Η downside συσχέτιση δεν έχει σχέση με τον κίνδυνο της αγοράς, το

κίνδυνο μη ρευστοποίησης (illiquidity risk) και δεν συνδέεται με τα past returns. Αν γίνει έλεγχος για το συντελεστή  $\beta$  της αγοράς, το δείκτη BV/MV και του μεγέθους των επιχειρήσεων τότε η διαφορά στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων μπορεί να γίνει 6,55% από 4,91% ανά χρόνο. Έτσι δημιουργούν έναν downside correlation factor τον οποίον ονομάζουν CMC και είναι η τιμή από τις αποδόσεις ενός χαρτοφυλακίου που λαμβάνει μακροπρόθεσμη θέση (long) στις μετοχές με τις υψηλότερες past downside correlations και θέση ανοιχτής πώλησης σε μετοχές με τις χαμηλότερες past downside correlations. Η αποτίμηση στις τιμές των μετοχών του συντελεστή CMC είναι υπαρκτή και βοηθάει να εξηγηθεί μερικώς η κερδοφορία των στρατηγικών τάσης. Η downside συσχέτιση σαν μέτρο δεν λαμβάνει υπόψη το μέγεθος και ελλείπει οικονομικού λογισμού αποτυπώνει μόνο την κατεύθυνση της κίνησης της μετοχής σε σχέση με την αγορά. Τέλος ο συντελεστής  $\beta$  έχει μικρή ασυμμετρία και οι υποθετικές downside correlations καθίστανται ένα πιο αξιόπιστο μέτρο για την ασυμμετρία του κινδύνου.

### **2.6.5 Ang Andrew, Chen Joseph and Xing Yuhang - Downside Risk 2006**

Σε αυτό το άρθρο οι διαστρωματικές αποδόσεις των μετοχών φανερώνουν μια προσαύξηση η οποία οφείλεται σε έκθεση των επενδυτών σε υψηλό downside κίνδυνο. Συγκεκριμένα δείχνουν ότι οι μετοχές που μεταβάλλονται όπως η αγορά κυρίως όταν αυτή κινείται πτωτικά, παρουσιάζουν υψηλές αποδόσεις. Υπολογιστικά η ανταμοιβή για το downside risk είναι κατά προσέγγιση 6% το χρόνο και δεν σχετίζεται με τον συντελεστή  $\beta$  ή με την coskewness, τον κίνδυνο ρευστότητας, το μέγεθος, τον δείκτη BV/MV και τα χαρακτηριστικά του φαινομένου τάσης.

Ο λογισμός πίσω από αυτό το φαινόμενο είναι ότι αν ένα περιουσιακό στοιχείο τείνει να κινείται πτωτικά σε μια πτωτική αγορά περισσότερο απ' ό,τι ανοδικά σε μια ανοδική αγορά τότε δεν θα είναι ελκυστικό για τους επενδυτές διότι όταν ο πλούτος τους θα μειώνεται αυτό θα τον μειώνει ακόμα περισσότερο. Επομένως οι επενδυτές για να διακρατήσουν το συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο απαιτούν μια επιπλέον ανταμοιβή. Αυτός είναι και ο



λόγος που περιουσιακά στοιχεία με υψηλή ευαισθησία σε πτωτικές αγορές έχουν υψηλές κατά μέσο όρο αποδόσεις. Υπολογίζουν λοιπόν τον συντελεστή downside  $\beta$  για περιόδους που η αγορά αποδίδει κάτω του μέσου όρου και βρίσκουν ότι *οι μετοχές με υψηλό downside  $\beta$  έχουν κατά μέσο όρο υψηλότερες αποδόσεις.*

Αναλύουν την ασυμμετρία του κινδύνου σε ένα θεωρητικό πλαίσιο με το πλεονέκτημα ότι η disappointment utility function είναι διεθνώς μία κοίλη καμπύλη και υπάρχει η δυνατότητα λύσης του προβλήματος για την κατανομή του χαρτοφυλακίου ενώ η λύση για ένα πρόβλημα χρησιμότητας με αποστροφή στις απώλειες (loss aversion utility) ίσως να μην είναι δυνατή. Γι' αυτό το λόγο κινούνται με βάση το πλαίσιο μιας disappointment utility .

Θέτουν τον συντελεστή downside  $\beta$  όπως τον ορίζουν οι Bawa και Lindenberg (1977)

$$\beta^- = \text{cov}(r_i, r_m | r_m < \mu_m) / \text{var}(r_m | r_m < \mu_m)$$

$r_i, r_m$  → οι υπεραποδόσεις της μετοχής  $i$  και της αγοράς

$\mu_m$  → ο μέσος όρος απόδοσης της αγοράς

$\beta^- - \beta$  → ο relative downside  $\beta$

και θέτουν ως

$$\beta^+ = \text{cov}(r_i, r_m | r_m > \mu_m) / \text{var}(r_m | r_m > \mu_m)$$

Επειδή οι συντελεστές  $\beta^-$  και  $\beta^+$  λόγω κατασκευής τους δεν είναι ανεξάρτητοι ο ένας από τον άλλον μελετούν τους

$$\text{relative } \beta^- = \beta^- - \beta$$

$$\text{relative } \beta^+ = \beta^+ - \beta$$

και τη διαφορά τους =  $\beta^+ - \beta^-$

Με ένα απλοποιημένο παράδειγμα με μόνο δύο περιουσιακά στοιχεία ερευνούν γιατί οι δύο συντελεστές αποτιμώνται διαφορετικά αλλά και για το λόγο που μπορεί να προκύψει επιπλέον ανταμοιβή για την έκθεση του επενδυτή σε υψηλές τιμές του συντελεστή  $\beta^-$ . Επίσης εξετάζουν διαστρωματικά φαινόμενα όπως το μέγεθος των επιχειρήσεων και ο δείκτης

BV/MV των Fama και French (1993), το φαινόμενο ρευστότητας των Pastor και Stambaugh (2003) και το φαινόμενο τάσης σύμφωνα με τους Jegadeesh και Titman (1993).

### **Μεθοδολογία**

Οι Black, Jensen and Scholes (1972) και οι Fama και French (1992) συνθέτουν χαρτοφυλάκια με βάση τους συντελεστές που έχουν προηγηθεί και στη συνέχεια μελετούν την περίοδο που ακολουθεί του σχηματισμού των χαρτοφυλακίων. Όμως οι συγγραφείς διαφοροποιούν το τρόπο έρευνας. Αντί αυτής της μεθοδολογίας συνθέτουν απευθείας τις μετοχές για το σχηματισμό χαρτοφυλακίων βάσει των τιμών τους που έχουν αναπαραχθεί στο ταμπλό και συνεχίζουν με υπολογισμό των αποδόσεων της ίδιας περιόδου.

### **Εμπειρικά αποτελέσματα**

Στο άρθρο εξετάζεται το μοτίβο μεταξύ πραγματικών (realized) κατά μέσο όρο αποδόσεων και πραγματικών συντελεστών  $\beta$ . Οι συγγραφείς εργάζονται σε διαστήματα περιόδων 12 μηνών από  $t$  έως  $t+12$  και χρησιμοποιούν ημερήσια δεδομένα. Υπολογίζουν τους συντελεστές  $\beta$ ,  $\beta^+$ ,  $\beta^-$ , relative  $\beta^+$ , relative  $\beta^-$  και τη διαφορά  $\beta^+ - \beta^-$  ονομάζοντας τους "πραγματικούς" αφού έχουν υπολογισθεί βάσει πραγματικών αποδόσεων.

Συνθέτουν επίσης ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια και κατά την αρχή της περιόδου  $t$  και για ένα έτος κατατάσσουν τις μετοχές σε 5 μόρια με βάση όλους τους συντελεστές. Οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων υπολογίζονται από  $t$  έως  $t+12$  βασισμένες στις σταθμίσεις των μετοχών. Επιπλέον υπολογίζεται ο μέσος όρος των συντελεστών για την περίοδο του δείγματος. Η αξιολόγηση σε ορίζοντα ενός έτους γίνεται με συχνότητα 12 μηνιαίων αποδόσεων και είναι περισσότερο αποδοτική αλλά δημιουργεί σφάλματα στον μέσο όρο (moving average error effects) και γι' αυτό δίνουν βαρύτητα στο μέγεθος του  $t$ -statistics χρησιμοποιώντας το θεωρητικό υπόβαθρο των Newey-West (1987) και 12 lags για

βεβαιότητα στα αποτελέσματα (αντί των 11 που προτείνουν στη θεωρία τους) ώστε να εξαλείψουν το φαινόμενο αυτό.

*Το αποτέλεσμα είναι ότι η διακράτηση μετοχών με υψηλότερο συντελεστή  $\beta^-$  ανταμείβεται επιπρόσθετα. Αυτό δεν κάνει το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων να έχει επεξηγηματική ικανότητα διότι προβλέπει ότι καμία άλλη μεταβλητή εκτός του συντελεστή  $\beta$  δεν μπορεί να εξηγήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις των αξιογράφων. Παρ' όλα αυτά υποδεικνύει ότι η λήψη και διακράτηση υψηλού κινδύνου περιουσιακών στοιχείων επιβραβεύεται με υψηλές αποδόσεις.*

Ο υψηλός συντελεστής  $\beta^-$  των χαρτοφυλακίων στα υψηλότερα 5μόρια συνάπτει με υψηλές κατά μέσο όρο αποδόσεις αλλά και με διαφορά 11,8% από τα χαρτοφυλάκια με το χαμηλότερο συντελεστή  $\beta^-$ . Επομένως οι μετοχές με υψηλό συντελεστή  $\beta^-$  πρέπει να φέρουν ένα επιπλέον ασφάλιστρο με σκοπό να ωθήσουν τους επενδυτές να επενδύσουν σε αυτές. Οι μετοχές με υψηλό συντελεστή  $\beta^-$  έχουν και υψηλό συντελεστή  $\beta$ . Για να μελετήσουν αν οι υψηλές αποδόσεις οφείλονται στη κατασκευή του πρώτου συντελεστή ο οποίος προέρχεται από τον δεύτερο, ερευνούν το relative  $\beta^-$  και βρίσκουν ότι η ανταμοιβή για το συντελεστή  $\beta^-$  είναι αυτή στην οποία οφείλονται οι υπεραποδόσεις των μετοχών που μελετούν. Η διαφορά των χαρτοφυλακίων με βάση το relative  $\beta^-$  από τα χαρτοφυλάκια με υψηλή τιμή προς αυτά με χαμηλή είναι 6,6% και είναι στατιστικά σημαντική με 7,7 τιμή t-statistic. Στη περίπτωση αυτή το μοτίβο του συντελεστή  $\beta$  είναι επίπεδο με αποτέλεσμα οι υψηλές αποδόσεις να οφείλονται στην έκθεση στον downside κίνδυνο.

Συνεχίζουν με εξέταση των δεδομένων με τη μέθοδο παλινδρόμησης των Fama και MacBeth (1973) στα οποία η ανταμοιβή για τον συντελεστή  $\beta^-$  είναι πάντα θετική και κατά προσέγγιση 6% το χρόνο, ενώ είναι στατιστικά σημαντική ακόμα και όταν το δείγμα ελέγχεται για coskewness. Επομένως η αποστροφή στον downside κίνδυνο αποτιμάται ξεκάθαρα στις διαστρωματικές αποδόσεις. Εν συνεχεία αλλάζουν το σημείο αναφοράς χρησιμοποιώντας είτε το μηδέν είτε το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου αντί του μέσου όρου απόδοσης της αγοράς. Τα αποτελέσματα είναι σχεδόν ίδια και με τα τρία μέτρα αναφοράς. Συμπερασματικά τα κέρδη και οι απώλειες είναι οι παράμετροι που παίζουν ρόλο και όχι το σημείο αναφοράς.

Η σχέση του συντελεστή  $\beta$  με τους  $\beta^-$  και  $\beta^+$  είναι 0,78 και 0,76 αντίστοιχα με αυτό να προϋποθέτει ότι οι δύο συντελεστές αποτυπώνουν διαφορετικές πτυχές του κινδύνου. Η σχέση του  $\beta^-$  με τον  $\beta^+$  είναι 0,46 με αποτέλεσμα η έκθεση στο κάθε τύπο κινδύνου είναι διαφορετική. Μελετούν επίσης χαρτοφυλάκια με ίσες σταθμίσεις και όχι σύμφωνα με την αξία. Σε αυτήν την περίπτωση οι πραγματικές αποδόσεις μειώνονται από 11,8% σε 7,1% με τη διαφορά να παραμένει στατιστικά σημαντική. Προσθέτοντας στις μετοχές της αγοράς NYSE, μετοχές από την χρηματιστηριακή αγορά American stock exchange (AMEX) και τον Nasdaq την διαφορά των αποδόσεων από το χαρτοφυλάκιο 5 μείον το χαρτοφυλάκιο 1 ανέρχεται στο 15,2% σε σχέση με 11,8% όταν χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα μόνο μετοχές του NYSE. Επίσης όταν εξετάζουν τα χαρτοφυλάκια για τους παράγοντες των Fama και French (1993) απορρίπτεται η υπόθεση ότι αυτά δεν υπόκεινται σε downside κίνδυνο.

### **Πρόβλεψη μελλοντικού downside risk**

Στο παρόν άρθρο αποδεικνύεται η ισχυρή θετική σχέση σε μετοχές με υψηλό συντελεστή  $\beta^-$  με τις αποδόσεις διακράτησης τους για την ίδια περίοδο. Όμως η σχέση δεν θα έχει πρακτική αξία αν δεν δύναται να προβλεφθεί ο downside κίνδυνος σε μια μελλοντική περίοδο χρησιμοποιώντας παρελθόντα δεδομένα. Αν αυτό καθίσταται εφικτό τότε θα είναι δυνατή η δημιουργία μιας επενδυτικής στρατηγικής με βάση την ανάληψη downside κινδύνου.

Για να το ερευνήσουν προσπαθούν με παλινδρόμηση τύπου Fama-MacBeth (1973) να βρουν τους παράγοντες που καθορίζουν την έκθεση στο μελλοντικό συντελεστή  $\beta^-$ . Ο μελλοντικός σχετικός συντελεστής  $\beta^-$  είναι δύσκολο να προβλεφθεί χρησιμοποιώντας τιμές του παρελθόντος και έχει συντελεστή συσχέτισης 0,077(υπερβολικά μικρός σε σχέση με το 1).

## Past Downside Risk και μελλοντικές αποδόσεις

Συνεχίζουν συνθέτοντας χαρτοφυλάκια βάσει χαρακτηριστικών που προηγούνται της δημιουργίας τους και εξετάζουν της μηνιαίες αποδόσεις. Ως κριτήριο για την περίοδο διάρκειας 12 μηνών που προηγείται της σύνθεσης των χαρτοφυλακίων παίρνουν το συντελεστή  $\beta^-$  ο οποίος υπολογίστηκε σε καθημερινή βάση. Έτσι στην αρχή κάθε μήνα  $t$  κατατάσσουν τις μετοχές σε 5 μόρια βασιζόμενοι στο συντελεστή  $\beta^-$  στο παρελθόν. Η δειγματοληπτική περίοδος είναι από το έτος 1962 έως το 2001. Την περίοδο που ακολουθεί της σύνθεσης των χαρτοφυλακίων υπολογίζουν τον πραγματικό συντελεστή  $\beta^-$  για τους επόμενους 12 μήνες και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν μπορούν να προβλεφθούν από τις τιμές του συντελεστή κατά τους 12 μήνες πριν της σύνθεσης των χαρτοφυλακίων.

Συμπερασματικά η σχέση μεταξύ  $\text{past } \beta^-$  και αναμενόμενων αποδόσεων είναι ανίσχυρη. Η συνέχεια του άρθρου περιλαμβάνει ένα φαινόμενο που αναλύθηκε σε άρθρο του Ang et al. (2005). Κατά το φαινόμενο αυτό μετοχές με πολύ υψηλό μη συστημικό κίνδυνο παρουσιάζουν πολύ χαμηλές αποδόσεις. Αυτό όμως έρχεται σε σύγχυση με τη σχέση του συντελεστή  $\beta^-$  και των υψηλών αποδόσεων. Σε αυτή τη περίπτωση η έρευνα συνεχίζει με διάσπαση του συντελεστή  $\beta^-$  με σκοπό να διερευνηθεί η σχέση του συντελεστή με τη μεταβλητότητα.

Ορίζεται ως:

$$\beta^- = \rho^- \sigma_i^- / \sigma_m^-$$

με downside συσχέτιση  $\rho^- = \text{corr}(r_i, r_m | r_m < \mu_m)$

$$\sigma_i^- = \sqrt{\text{var}(r_i | r_m < \mu_m)} \quad \text{η stock volatility}$$

$$\sigma_m^- = \sqrt{\text{var}(r_m | r_m < \mu_m)} \quad \text{η volatility της αγοράς}$$

Μία υψηλή τιμή του συντελεστή  $\beta^-$  μπορεί να οφείλεται είτε στην υψηλή τιμή της downside correlation  $\rho^-$  είτε σε υψηλή τιμή της stock volatility  $\sigma_i^-$ . Όταν όμως διατηρούν σταθερό την  $\rho^-$  οι μετοχές με υψηλή μεταβλητότητα έχουν χαμηλές αποδόσεις. Αντίθετα αν διατηρήσουμε σταθερό τον  $\sigma_i^-$  η αύξηση της  $\rho^-$  αυξάνει τον συντελεστή  $\beta^-$  με παράλληλη

αύξηση στις αποδόσεις των μετοχών. Επομένως παρατηρούνται υψηλές κατά μέσο όρο μελλοντικές αποδόσεις για τις μετοχές με υψηλή past downside συσχέτιση όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο άρθρο Ang, Chen, Xing (2002). Επομένως το φαινόμενο που εξετάστηκε δρα αντίστροφα και για τις μετοχές με υψηλή volatility είναι εξαιρετικά δύσκολο να προβλεφθεί ο downside κίνδυνος. Εικάζουν επίσης ότι η υψηλή volatility αυξάνει το σφάλμα του δείγματος και έτσι δεν δύναται να προβλεφθεί ο downside κίνδυνος με βάση τον past  $\beta^-$ .

Συνοψίζοντας υπάρχει υψηλή σχέση μεταξύ downside risk και του μέσου όρου αποδόσεων αλλά όταν αυτοί υπολογίζονται κατά το ίδιο χρονικό διάστημα. Όμως η σχέση αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μετοχές με υψηλή volatility. Βέβαια οι μετοχές αυτές αποτελούν μόλις το 4% του συνολικής κεφαλαιοποίησης της αγοράς και αν αφαιρέσουμε αυτές παρατηρείται ισχυρό μοτίβο μεταξύ του συντελεστή  $\beta^-$  και των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών.

### **Συμπεράσματα**

Μετοχές που έχουν υψηλή μεταβολή, ίδια με την αγορά όταν βρίσκεται σε πτωτική τάση παράγουν υψηλές αποδόσεις. Αυτό έχει σχέση με μία οικονομία όπου οι επενδυτές δίνουν υψηλότερο βάρος στον downside κίνδυνο απ' ότι σε upside κέρδη και συνεπώς απαιτούν ένα ασφάλιστρο ώστε να διακρατήσουν περιουσιακά στοιχεία με υψηλή ευαισθησία σε πτωτικές αγορές. Έτσι οι μετοχές με υψηλό συντελεστή  $\beta^-$  παρουσιάζουν υψηλές αποδόσεις.

Στα ευρήματα της έρευνας προστίθενται ότι κατά την ίδια χρονική περίοδο οι υψηλές αποδόσεις από μετοχές με υψηλό  $\beta^-$  δεν μπορούν να εξηγηθούν από διαστρωματικά φαινόμενα όπως το μέγεθος των επιχειρήσεων, τον δείκτη BV/MV, coskewness risk, κίνδυνο ρευστότητας (liquidity risk) και το φαινόμενο τάσης. Μετά τον έλεγχο γι' αυτά τα φαινόμενα το ασφάλιστρο για την ανοχή σε downside κίνδυνο είναι προσεγγιστικά 6% το χρόνο.

Τα  $\text{past } \beta^-$  είναι ένα καλό μέτρο για την πρόβλεψη της μελλοντικής μεταβολής αντίστοιχης της πτωτικής αγοράς εκτός όταν οι μετοχές παρουσιάζουν εξαιρετικά υψηλή μεταβλητότητα. Με αυτές τις μετοχές να αποτελούν μόνο το 4% της συνολικής κεφαλαιοποίησης της αγοράς το  $\text{past } \beta^-$  μπορεί να προβλέψει σε ικανοποιητικό επίπεδο το μελλοντικό συντελεστή  $\beta^-$ . Επιπλέον τα δεδομένα δείχνουν ότι η μεταβλητότητα είναι μεγαλύτερη του 85% για τις μετοχές δεν καθίσταται δυνατή η πρόβλεψη του συντελεστή και επίσης τείνουν να είναι μικρές σε μέγεθος μετοχές.

#### **2.6.6 Ang Andrew, Chen Joseph - Asymmetric Correlations of Equity Portfolios 2002**

Η σχέση μεταξύ της κίνησης των τιμών των μετοχών και ολόκληρης της χρηματιστηριακής αγοράς της Αμερικής είναι υψηλή σε πτωτικές κινήσεις της αγοράς και ιδιαίτερα σε ακραίες πτωτικές κινήσεις παρά σε ανοδικές. Στο άρθρο γίνεται έρευνα και ποσοτικοποίηση των σχέσεων μεταξύ των Αμερικανικών μετοχών και ολόκληρης της αγοράς. Για τον υπολογισμό της ασυμμετρίας των συσχετίσεων αναπτύσσεται ένα μέτρο  $H$  statistic. Οι ασυμμετρίες ανάμεσα σε ανοδικές και πτωτικές συσχετίσεις είναι υπαρκτές σε κάθε μία ξεχωριστή αγορά όπως και στις διεθνείς αγορές. Επίσης οι ασύμμετρες συσχετίσεις είναι ανόμοιες των skewness και coskewness και είναι αντιστρόφως ανάλογες του συστημικού κινδύνου. Η ασυμμετρία στην συσχέτιση είναι υψηλότερη στους αμυντικούς κλάδους όπως πετρελαιοειδή και υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Επιπλέον οι πιο επικίνδυνες μετοχές λαμβάνοντας υπόψη το συντελεστή  $\beta$  έχουν χαμηλότερη correlation asymmetry. Στην συνέχεια βρίσκουν ότι υπάρχει μεγαλύτερη ασυμμετρία σε μικρές μετοχές, μετοχές αξίας και μετοχές με πρόσφατες απώλειες (recent loser stocks). Τέλος φαίνεται ότι η ασυμμετρία στις συσχετίσεις μπορεί να επηρεάσει τη κατανομή χαρτοφυλακίου και την διαχείριση κινδύνου.

### 2.6.7 Byoung - Kyu Min and Tong Suk Kim - Momentum and Downside Risk 2014

Οι Byoung - Kyu Min και Tong Suk Kim ερευνούν την σχέση, μεταξύ της κερδοφορίας των στρατηγικών τάσης και των μεταβολών του μακροοικονομικού περιβάλλοντος. Με γνώμονα τη μεθοδολογία των Lakonishok, Shleifer, και Vishny (1994) που υποστηρίζουν ότι μια στρατηγική παρουσιάζει κίνδυνο, αν δεν αποδίδει το ίδιο καλά σε ορισμένες αγορές αλλά και όταν οι περίοδοι αυτοί που δεν αποδίδει καλά είναι κατά μέσο όρο "άσχημες" περίοδοι όπου οι επενδυτές που αποστρέφονται τον κίνδυνο θα απέφευγαν να επενδύσουν. Οι συγγραφείς του άρθρου αναζητούν αν οι επενδυτές με στρατηγικές τάσης αναλαμβάνουν υψηλότερο downside κίνδυνο.

Βασίζονται σε χρονοσειρές και ορίζουν την κάθε οικονομική περίοδο με βάση την τιμή του αναμενόμενου ασφάλιστρου κινδύνου. Έτσι τις καταθέτουν ανάλογα με την τιμή του, με τους όρους ευημερίας (peak), ανάπτυξης (expansion), ύφεσης (recession) και κρίσης (trough). Υπολογίζουν στη συνέχεια τον μέσο όρο των κερδών των στρατηγικών τάσης για κάθε οικονομική περίοδο χωριστά και εξετάζουν τη σχέση μεταξύ τους.

Σε περιόδους άσχημων οικονομικών περιόδων οι στρατηγικές τάσεις φέρουν απώλειες, με αποτέλεσμα οι επενδυτές να αναλαμβάνουν υψηλότερο downside κίνδυνο. Μάλιστα για τις "άσχημες" οικονομικές περιόδους από το 1960 έως το 2011 ο μέσος όρος απόδοσης για τις στρατηγικές τάσης είναι -2,23% ανά μήνα με το ασφάλιστρο κινδύνου να λαμβάνει πολύ υψηλές τιμές. Έτσι καταλήγουν ότι οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης σχετίζονται θετικά με τις διακυμάνσεις των μακροοικονομικών παραγόντων καθώς ο μέσος όρος αποδόσεων τους για τις περιόδους ευημερίας, ανάπτυξης, ύφεσης και κρίσης είναι αντίστοιχα 1.86%, 1.10%, 0.87%, and -2.23%. Επομένως όσο χειρότερη η οικονομική περίοδος τόσο μειώνονται οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης.

### Κατασκευή χαρτοφυλακίων

Οι Griffin, Ji, και Martin ορίζουν με διαφορετικά κριτήρια τις οικονομικές περιόδους. Τα κριτήρια αυτά είναι η πραγματική υπεραπόδοση της αγοράς (realized market excess



return) και η ανάπτυξη του ΑΕΠ. Συνεπώς διαχωρίζουν τις οικονομικές περιόδους σε καλές και άσχημες βασισμένοι σε "ex post" αποδόσεις της αγοράς. Τα αποτελέσματα τους όμως παρουσιάζουν τις στρατηγικές τάσης να είναι κερδοφόρες σε όλες τις οικονομικές περιόδους και ακόμη περισσότερο σε πτωτικές περιόδους της Αμερικανικής αγοράς. Επομένως οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι οι στρατηγικές τάσης δεν παρουσιάζουν υψηλότερο downside κίνδυνο.

Πολλές όμως έρευνες αναφέρουν ότι οι πραγματικές αποδόσεις δεν καθίστανται κατάλληλο μέτρο για τις αναμενόμενες αποδόσεις ή το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου. Οι Petkova and Zhang (2005) υποστηρίζουν ότι πιο ακριβή μέτρα για τις οικονομικές περιόδους είναι το default spread και το βραχυπρόθεσμο επιτόκιο, τα οποία χρησιμοποιούνται για τον ορισμό του αναμενόμενου ασφάλιστρου κινδύνου της αγοράς.

Στην έρευνα για τον υπολογισμό του αναμενόμενου ασφάλιστρου κινδύνου χρησιμοποιούνται τριμηνιαίες μακροοικονομικές μεταβλητές και οδηγούνται στις τιμές, -1.85%, 0.20%, 2.61%, and 4.90% ανά τρίμηνο για τις τέσσερις οικονομικές περιόδους που έχουν ορίσει αντίστοιχα. Οι αριθμοί των τριμήνων που αντιστοιχούν ανά τη περίοδο είναι 60, 258, 246 και 60 αντίστοιχα. Επιπλέον υπολογίζουν τις αποδόσεις των στρατηγικών τάσης για τις αντίστοιχες οικονομικές περιόδους και με παλινδρόμηση χρονοσειρών αναζητούν της σχέση τους με τις οικονομικές περιόδους που όρισαν.

Η σύνθεση των χαρτοφυλακίων γίνεται όμοια με τους Jegadeesh και Titman (1993) και οι αποδόσεις των winners χαρτοφυλακίων είναι χειρότερες από αυτές των losers σε περιόδους κρίσης. Ο μέσος όρος για τις αποδόσεις των στρατηγικών τάσης, μηνιαία υπολογίζεται, 1.86%, 1.10%, 0.87% και -2.23% στις περιόδους ευημερίας, ανάπτυξης, ύφεσης και κρίσης αντίστοιχα. Επίσης όταν η στρατηγική φέρει απώλειες αυτές είναι ιδιαίτερα υψηλές με αποδόσεις -84% σε ένα τρίμηνο. Αυτό σχετίζεται με τις περιόδους όπου το ασφάλιστρο κινδύνου λαμβάνει τις υψηλότερες τιμές. Στα ευρήματα τους παραθέτουν ότι το φαινόμενο αυτό δεν μπορεί να οφείλεται στο φαινόμενο του Ιανουαρίου.

Εν συνεχεία προσθέτουν στοιχεία που υποστηρίζουν ότι οι στρατηγικές τάσης σχετίζονται με τον συστηματικό κίνδυνο όταν αυτός ορίζεται με το αναμενόμενο ασφάλιστρο κινδύνου. Ως αποτέλεσμα οι winner μετοχές αποδίδουν χειρότερα από τις loser σε περιόδους κρίσης, με αυτό να ερμηνεύεται από τους συγγραφείς ότι *οι στρατηγικές τάσης*

εκθέτουν τους επενδυτές σε υψηλότερο downside κίνδυνο αλλά και ότι περιλαμβάνουν υψηλό κίνδυνο.

## Συμπεράσματα

Στο άρθρο ερευνάται η κερδοφορία των στρατηγικών τάσης ανάλογα την κατάσταση της οικονομίας σε διαφορετικές περιόδους. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι winners μετοχές αποδίδουν χειρότερα από τις loser σε πολύ άσχημες περιόδους για την οικονομία με αποτέλεσμα οι στρατηγικές αυτές να εκθέτουν τους επενδυτές σε υψηλότερο downside κίνδυνο. Επιπρόσθετα οι αποδόσεις των στρατηγικών τάσης κυμαίνονται όμοια με τις μακροοικονομικές συνθήκες και αποτελούν στρατηγικές που εμπεριέχουν κίνδυνο. Συγκεκριμένα σε καταστάσεις εξαιρετικά άσχημες για την οικονομία φέρουν υψηλές απώλειες όταν οι οικονομικές καταστάσεις βασίζονται στον υπολογισμό του αναμενόμενου ασφάλιστρου κινδύνου και όχι των υπεραποδόσεων.

### 2.6.8 Victoria Dobrynskaya - Upside and Downside Risks in Momentum Returns 2014

Η συγγραφέας στη διδακτορική της διατριβή παραθέτει ότι ο downside κίνδυνος αποτιμάται στις αγορές μετοχών αλλά και στις συναλλαγματικές αγορές, εμπορευμάτων και ομολόγων. Έτσι συνεχίζει με την έρευνα των στρατηγικών τάσης και οδηγείται στο συμπέρασμα ότι ο downside κίνδυνος εξηγεί ένα μέρος μόνο των διαστρωματικών αποδόσεων των στρατηγικών τάσης, όπως έχουν αναφέρει και οι De Bondt και Thaler (1987) αλλά αυτό συμβαίνει διότι παίζει σημαντικό ρόλο και ο upside κίνδυνος. Η διαφορά μεταξύ του upside και downside συντελεστή β, δηλαδή η ασυμμετρία του συντελεστή β, είναι αυτή που παρουσιάζει αύξηση καθώς μετακινούμαστε από τα χαρτοφυλάκια των past losers προς αυτά των past winners.

Στις αναλύσεις διαστρωματικών δεδομένων ο συντελεστής relative downside  $\beta$  αποτυπώνει τη πρόσθετη τιμή του downside κινδύνου και σε αντίθεση με το κλασικό συντελεστή  $\beta$ , εξηγεί επαρκώς τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων με στρατηγικές τάσης ανεξάρτητα από την αγορά που εξετάζεται. Επομένως η διαφορά του upside και του downside κινδύνου θεωρείται ότι μπορεί να εξηγήσει τις αποδόσεις των στρατηγικών τάσης, ανεξαρτήτως της μεθοδολογίας της παλινδρόμησης και της δειγματοληπτικής περιόδου.

### **Δεδομένα**

Λαμβάνονται υπόψιν 10 ίσης αξίας (equal weighted) και ισοσταθμισμένα (value weighted) χαρτοφυλάκια τάσης, με μετοχές από τις αγορές NYSE, AMEX, NASDAQ και περίοδο πριν το σχηματισμό των χαρτοφυλακίων από t-12 έως t-2. Ο μήνας που προηγείται του σχηματισμού των χαρτοφυλακίων δεν περιλαμβάνεται στα δεδομένα της έρευνας. Η διαβάθμιση των χαρτοφυλακίων είναι από το πρώτο (losers) προς το δέκατο (winners). Το χαρτοφυλάκιο WML (Winners Minus Losers) λαμβάνει θέση σε αυτό των winners και θέση ανοιχτής πώλησης στο χαρτοφυλάκιο των losers. Οι χρονοσειρές αντλούνται από την βάση δεδομένων των Fama και French από το 1927 έως το 2013. Παρόμοια για τη σύνθεση του δεύτερου σετ χαρτοφυλακίων τάσης λαμβάνεται υπόψιν 5 διεθνή χαρτοφυλάκια (23 χώρες) αλλά και αγορές όπως, Ευρωπαϊκή (16 χώρες), Ασιατική (4 χώρες), Βόρειας Αμερικής και Γιαπωνέζικη. Το τρίτο σετ χαρτοφυλακίων αποτελείται από 25 χαρτοφυλάκια τάσης που περιλαμβάνουν μετοχές με βάση την επίδοση τους κατά το έτος που προηγείται του σχηματισμού των χαρτοφυλακίων αλλά και την κεφαλαιοποίηση τους.

### **Αποτελέσματα της έρευνας**

Στο πρώτο σετ χαρτοφυλακίων με τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια δεδομένων η στρατηγική τάσης παρουσίασε υψηλές αποδόσεις 14,27% με τα χαρτοφυλάκια των winners να έχουν μικρότερη τυπική απόκλιση, λοξότητα, κύρτωση και συντελεστή  $\beta$  στις αποδόσεις τους αλλά συγχρόνως υψηλότερες αποδόσεις από τα άλλα χαρτοφυλάκια. Επίσης το

χαρτοφυλάκιο WML φέρει και αυτό υψηλές αποδόσεις και δεδομένων αυτών των μέτρων κινδύνου μπορεί να θεωρηθεί άνευ κινδύνου με αυτό να αντιπροσωπεύει το φαινόμενο τάσης. Η συγγραφέας βασίζεται στη μεθοδολογία του Ang et al (2006) για το διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$  στο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων και υπολογίζει τους upside και downside συντελεστές  $\beta$  βασιζόμενη στον παρακάτω τύπο παλινδρόμησης χρονοσειρών, με σημείο αναφοράς το μηδέν:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i^- \cdot r_{Mt} + \gamma_i \cdot r_{Mt} \cdot D_t + \varepsilon_{it}$$

όπου

$$D_t = \begin{cases} 0, & r_{Mt} \leq 0 \\ 1, & r_{Mt} > 0 \end{cases}$$

$r_{it}$  → η απόδοση του χαρτοφυλακίου  $i$  για τη περίοδο  $t$

$r_{Mt}$  → η απόδοση της αγοράς

$\beta_i^-$  → ο downside συντελεστής  $\beta$

$\gamma_i$  → η ασυμμετρία του συντελεστή  $\beta$  (upside - downside)

$\beta_i^+$  → ο συντελεστής upside  $\beta$  ( $\beta_i^- + \gamma_i$ )

$\varepsilon_{it}$  → το τυπικό σφάλμα

$\beta_i^- - \beta_i$  → ο συντελεστής relative downside  $\beta$

$\beta_i^+ - \beta_i$  → ο συντελεστής relative upside  $\beta$

$\beta_i$  → ο κλασικός συντελεστής  $\beta$

Με αυτό το τρόπο υπολογισμού των συντελεστών δεν χάνονται πληροφορίες για τον συντελεστή upside  $\beta$  καθώς και ο συντελεστής relative downside  $\beta$  αποτυπώνει τον επιπλέον συστημικό κίνδυνο. Συνεπώς ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να έχει συντελεστή  $\beta$  με μικρή τιμή αλλά μεγαλύτερη τιμή για τον συντελεστή downside  $\beta$  και αυτό να συνεπάγεται με απαίτηση των επενδυτών για υψηλότερες αποδόσεις, καθότι αυτό που τους ενδιαφέρει είναι η επίδοση του χαρτοφυλακίου σε πτωτικές αγορές. Έτσι στα ευρήματα συγκαταλέγεται ότι οι past winners έχουν υψηλότερο downside κίνδυνο και μικρότερο upside από τους past losers, με συνέπεια το χαρτοφυλάκιο WML να εκθέτει τους επενδυτές σε downside κίνδυνο

και αφού αυτό το είδος κινδύνου είναι που ενδιαφέρει τους επενδυτές να απαιτεί ένα επιπλέον ασφάλιστρο κινδύνου.

Η διαφορά στις τιμές των συντελεστών  $\beta_i^-$  και  $\beta_i^+$ , δηλαδή η ασυμμετρία του συντελεστή  $\beta$ , παρουσιάζει ένα ακόμα πιο ισχυρό μοτίβο σε σχέση με την κατανομή των χαρτοφυλακίων που βασίζεται στις αποδόσεις τους. Η διαφορά αυτή λαμβάνει τιμές για τα ισοσταθμισμένα χαρτοφυλάκια από -0,71 για το πρώτο χαρτοφυλάκιο (χαμηλότερη απόδοση) και με αυξανόμενη τιμή, λαμβάνει 0,99 για το χαρτοφυλάκιο των WML. Τα αποτελέσματα είναι στατιστικά σημαντικά για το πλήθος των αποτελεσμάτων.

Επιπλέον το υπόδειγμα αποτίμησης με δυο συντελεστές  $\beta$  παρουσιάζει υψηλό συντελεστή προσδιορισμού  $R^2 = 0,93$  ενώ το κλασικό υπόδειγμα 0,46 όταν συγκρίνονται οι προβλεπόμενες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων τάσης με τις πραγματικές τους τιμές, όταν αυτές υπολογίζονται με τα δύο υποδείγματα. Η σχέση που αποδίδει το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων με δύο συντελεστές  $\beta$  (two  $\beta$  CAPM) που αναπτύσσουν οι Lettau, Maggiori και Weber (2014) για διαφορετικούς τύπους περιουσιακών στοιχείων είναι η εξής:

$$r_i - r_f = \beta_i \lambda + (\beta_i^- - \beta_i) \lambda^-$$

$\lambda$  → η ανταμοιβή για τον κίνδυνο

$\lambda^-$  → η επιπρόσθετη ανταμοιβή για τον downside κίνδυνο

Η σχέση αυτή θεωρείται περισσότερο κατάλληλη από αυτήν που ανέπτυξαν αρχικά οι Ang, Chen, and Xing (2006), αν και είναι απλά μια αναδιατύπωση της, καθώς καταλήγει εύκολα στο κλασικό υπόδειγμα στην περίπτωση που ο επιπλέον downside κίνδυνος δεν αποτιμάται. Η σχέση αυτή βασίζεται στον ορισμό του συντελεστή  $\beta$  από τους upside και downside συντελεστές η οποία καθορίζεται ως εξής:

$$\beta_i = \gamma \beta_i^- + (1 - \gamma) \beta_i^+$$

$\gamma$  → η σχετική συχνότητα της πτώσης της αγοράς σε σχέση με όλο το δείγμα

Με πρότυπο τη σχέση αυτή δύναται ο υπολογισμός του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων με δύο συντελεστές να συνδεθεί και να υπολογισθεί με όποιους δύο από τους τρεις συντελεστές.

Ο υπολογισμός των ασφάλιστρων κινδύνου γίνεται με διαστρωματικές δοκιμές με και χωρίς τον σταθερό όρο. Επιπλέον χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι για τον υπολογισμό τους: οι Fama-MacBeth (1973) και Hansen's (1982) two-step GMM. Το κλασικό υπόδειγμα (CAPM) παρουσιάζει μικρό ή αρνητικό συντελεστή προσδιορισμού για τις περιπτώσεις που υπολογίζεται ο σταθερός όρος ή όχι, αντίστοιχα. Αυτό συνιστά ότι το υπόδειγμα αυτό δεν μπορεί να εξηγήσει τις αποδόσεις που φέρουν τα χαρτοφυλάκια τάσης. Αντίθετα το υπόδειγμα μετά το διαχωρισμό του συντελεστή  $\beta$  φέρει αποδεκτές τιμές για τον συντελεστή προσδιορισμού ενώ ο σταθερός όρος δεν λαμβάνει σημαντικές τιμές. Συνεπώς ο relative downside και relative upside συντελεστής  $\beta$  αλλά και η ασυμμετρία των δύο συντελεστών upside - downside  $\beta$  να είναι οι παράγοντες που κυμαίνονται σύμφωνα με τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων.

Η έρευνα συνεχίζεται στα διεθνή χαρτοφυλάκια με 5 παγκόσμια, 5 Ευρωπαϊκά, 5 Ασιατικά, 5 χαρτοφυλάκια για την Βόρεια Αμερική αλλά και τα χαρτοφυλάκια τάσης WML (5-1) για τον κάθε ένα τύπο των διεθνών χαρτοφυλακίων. Ως αποτέλεσμα τα χαρτοφυλάκια τάσης είναι τα περισσότερο κερδοφόρα σε όλες τις περιπτώσεις με τη μεγαλύτερη απόδοση στην Ευρώπη (17,58 το χρόνο) και την χαμηλότερη στην Ασιατική αγορά (6,55% το χρόνο). Ο συντελεστής  $\beta$  για κάθε αγορά μειώνεται ανάλογα με την διαβάθμιση των χαρτοφυλακίων, ενώ ο συντελεστής downside  $\beta$  αυξάνεται και συμβαδίζει ανάλογα με τα αποτελέσματα των χαρτοφυλακίων. Τα past winner χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν υψηλότερο downside κίνδυνο και μικρότερο upside από τα χαρτοφυλάκια των past losers με συνέπεια να λαμβάνουν υψηλότερη τιμή (στατιστικά σημαντική) για την ασυμμετρία του κινδύνου ( $\beta_i^- - \beta_i^+$ ). Τα αποτελέσματα γενικά κυμαίνονται με παρόμοια δομή όπως στα Αμερικανικά χαρτοφυλάκια.

## Συμπεράσματα

Οι στρατηγικές τάσης αποφέρουν υψηλές αποδόσεις, ενώ παρουσιάζουν χαμηλό συστημικό κίνδυνο. Επομένως αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε μη αποδοτικές αγορές ή στον επιπλέον κίνδυνο που δεν έχει προσδιοριστεί. Η εξήγηση αυτού του φαινομένου δίδεται από τον διαχωρισμό του συστημικού κινδύνου ανάλογα με τις κινήσεις της αγοράς. Με τον διαχωρισμό αυτό παρουσιάζεται η ασυμμετρία στον κίνδυνο. Αναφορικά με τις στρατηγικές τάσης οι οποίες παρουσιάζουν υψηλό downside κίνδυνο, οι αποδόσεις τους οφείλεται στον επιπλέον κίνδυνο που εμπεριέχουν.

Με δείγμα διεθνή και για μεμονωμένες αγορές χαρτοφυλάκια, για διαφορετικά είδη περιουσιακών στοιχείων, η ασυμμετρία του κινδύνου μπορεί να εξηγήσει επαρκώς τις διαστρωματικές αποδόσεις των στρατηγικών τάσης. Οι past losers σε σχέση με τους winners έχουν χαμηλότερο downside κίνδυνο και υψηλότερο upside ενώ οι past losers έχουν υψηλότερη ασυμμετρία κινδύνου. Σε κάθε χαρτοφυλάκιο τάσης που σχηματίζεται η τιμή της ασυμμετρίας του κινδύνου ακολουθεί την κατανομή των χαρτοφυλακίων σύμφωνα με τις επιδόσεις τους ενώ το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων με δύο συντελεστές β εξηγεί τις διαστρωματικές αποδόσεις των στρατηγικών τάσης καλύτερα από το κλασικό υπόδειγμα, με τους υπολογισμούς των συντελεστών να είναι στατιστικά σημαντικοί. Τέλος οι υψηλές αποδόσεις των στρατηγικών τάσης παρουσιάζονται ως η αποζημίωση για την ασυμμετρία του συστημικού κινδύνου.

### **2.7 Σημειώσεις για την πρακτική εφαρμογή της θεωρίας και των υποδειγμάτων**

Στο βιβλίο τους Επενδύσεις οι Bodie, Kane και Marcus αναφέρονται στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο και το ορίζουν ως το σύνολο των επενδυτικών στοιχείων που έχει ο επενδυτής στη κατοχή του. Η ταξινόμηση γίνεται σε μεγάλες κατηγορίες στοιχείων ενεργητικού όπως

μετοχές, ομόλογα ακίνητα, εμπορεύματα κ.ά. Έπειτα λαμβάνονται αποφάσεις για τη κατανομή και την επιλογή των αξιογράφων, σύμφωνα με τις διαφορές αποταμίευσης και ασφαλούς επένδυσης με σκοπό την ποσοστιαία κατανομή του κεφαλαίου του.

Η αξιολόγηση των αξιογράφων γίνεται σύμφωνα με την ελκυστικότητα της επένδυσης και για παράδειγμα η αξιολόγηση των μετοχών εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από την κατάσταση της εκδότριας επιχείρησης. Αυτή η στρατηγική επένδυσης ορίζεται ως "top down" κατανομή χαρτοφυλακίου ενώ στην "bottom up" στρατηγική κάθε ελκυστικό αξιόγραφο προστίθεται στο χαρτοφυλάκιο αυθαίρετα, όμως έτσι η κατανομή ίσως να γίνει μόνο σε έναν κλάδο, λόγω της ελκυστικότητας του με αποτέλεσμα την συγκέντρωση του κεφαλαίου.

Η διαχείριση χαρτοφυλακίου μπορεί να είναι:

- Παθητική (passive management): όπως σε ένα χαρτοφυλάκιο με μεγάλο βαθμό διαφοροποίησης και χωρίς προσπάθεια βελτίωσης της απόδοσης μέσω ανάλυσης.
- Ενεργητική (active management): κατά την οποία γίνεται συνεχής προσπάθεια βελτίωσης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου.

Όσον αφορά για τις εκτιμήσεις μέσου και τυπικής απόκλισης, ένας μεγαλύτερος αριθμός παρατηρήσεων για ίδιο χρονικό διάστημα δεν έχει κανένα αντίκτυπο στην αναμενόμενη απόδοση. Η μέση μηνιαία απόδοση για 10 έτη πρέπει να είναι ίδια με τη μέση δεκαετή απόδοση. Άρα επιπλέον παρατηρήσεις δεν προσφέρουν κάτι περισσότερο. Σε αντίθεση όμως με την αναμενόμενη απόδοση, η τυπική απόκλιση μπορεί να ενισχυθεί με την αύξηση του αριθμού των παρατηρήσεων.

### **Επιλογή κατάλληλου δείκτη για την ανάλυση**

Σύμφωνα με τους Bodie, Kane και Marcus οι περισσότεροι δείκτες είναι τροποποιημένοι να σταθμίζουν την αγοραία αξία των μετοχών της εταιρείας που είναι ελεύθερες προς διαπραγμάτευση (free float), δηλαδή δεν υπολογίζονται μετοχές στη κατοχή του δημοσίου ή των οικογενειών που τις ίδρυσαν. Αυτό είναι σημαντικό για τις αγορές της



Ευρώπης και της Ιαπωνίας καθώς αποτελούν μεγάλο ποσοστό του συνόλου. Από τα δεδομένα του δείκτη S&P 500 τα τελευταία 80 χρόνια, η μέση υπεραπόδοση είναι 7,9% και η μέση τυπική απόκλιση 23,2%. Για το συντελεστή  $\beta$  είναι δυνατόν να επιλεγθούν δύο ή τρεις δείκτες και να βρεθεί ο μέσος όρος τους

Οι Bealley, Myers, Allen σύμφωνα με τη θεωρία κεφαλαιαγοράς αναφέρουν ότι ο δείκτης θα πρέπει να αντιπροσωπεύει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς αλλά αφού αυτό δεν είναι δυνατόν ο δείκτης που θα επιλεγθεί θα πρέπει να είναι σχετικός με τα αξιόγραφα. Επίσης θα πρέπει να είναι σταθμισμένος ως προς την αξία των αξιογράφων. Εμπειρικό παράδειγμα αναφέρεται η παλινδρόμηση της μετοχής της Deutsche bank με τρεις διαφορετικούς δείκτες, το Γερμανικό DAX, τον ευρωπαϊκό FTSE300 και τον MSCI για την παγκόσμια αγορά. Καθώς κινούμαστε από τον DAX προς τον MSCI το τυπικό σφάλμα αυξάνεται και ο συντελεστής προσδιορισμού μειώνεται. Ο κατάλληλος δείκτης σε μία ανάλυση πρέπει να προσδιορίζεται από τις συμμετοχές που διακρατά ένας οριακός επενδυτής της επιχείρησης που αναλύεται.

Οριακός επενδυτής (marginal investor) σύμφωνα με τον Damodaran θεωρείται αυτός που έχει στην κατοχή του ένα σημαντικό ποσοστό του μετοχικού κεφαλαίου της εκάστοτε επιχείρησης και να διαπραγματεύεται σε αυτό. Επομένως αν οι οριακοί επενδυτές είναι επενδυτές που διακρατούν μόνο εγχώρια αξιόγραφα τότε μπορεί η παλινδρόμηση να γίνει σύμφωνα με εγχώριους δείκτες. Αν οι οριακοί επενδυτές είναι διεθνώς διαφοροποιημένοι τότε θα ήταν προτιμότερο για την ακρίβεια του συντελεστή  $\beta$  να χρησιμοποιηθεί ένας διεθνής δείκτης. Διαχρονικά αναμένεται οι επενδυτές που επενδύουν διεθνώς να αντικαταστήσουν αυτούς που επενδύουν μόνο στην εγχώρια αγορά.

### **Σχετικά με τη παλινδρόμηση**

Σε περίπτωση χρήσης ημερήσιων αποδόσεων η ανάλυση οδηγείται σε μεροληψία καθώς οι αποδόσεις σε περιόδους μη διαπραγμάτευσης είναι μηδενικές. Επομένως η χρήση εβδομαδιαίων ή μηνιαίων αποδόσεων μπορεί να μειώσει σημαντικά την μεροληψία της διαπραγμάτευσης. Βέβαια ανάλογα με την χρονική περίοδο ο συντελεστής  $\beta$  θα λάβει διαφορετικό αποτέλεσμα. Ο συντελεστής  $\alpha$  (Jensen's alpha), το σημείο τομής της παλινδρόμησης, είναι μονάδα μέτρησης του κατά πόσο το περιουσιακό στοιχείο έφερε

υψηλότερη ή χαμηλότερη απόδοση μετά τη προσαρμογή του κινδύνου κατά τη διάρκεια της παλινδρόμησης. Ο συντελεστής προσδιορισμού της παλινδρόμησης ( $R^2$ ) αποτυπώνει το ποσοστό του κινδύνου που προέρχεται από την αγορά ενώ το υπόλοιπο ποσοστό προέρχεται από τα συστατικά στοιχεία της επιχείρησης. Το τυπικό σφάλμα εκτίμησης του συντελεστή  $\beta$  μπορεί να είναι ίσο με 0,10 και ο συντελεστής  $\beta$  με 0,90 αυτό συνεπάγεται με τη τιμή του συντελεστή να λαμβάνει τιμή από 0,80 έως 1 με διάστημα εμπιστοσύνης 67% και από 0,70 έως 1,10 με διάστημα εμπιστοσύνης 95%.

### Συντελεστής $\beta$

Ο Damodaran αναφέρει ότι εμπειρικές μελέτες δείχνουν ότι ο συντελεστής  $\beta$  τείνει διαχρονικά να κινείται προς την κατεύθυνση του μέσου συντελεστή  $\beta$  που ισούται με  $\beta = 1$ . Έτσι ο συντελεστής  $\beta$  προσαρμόζεται ανάλογα με τον ακόλουθο τύπο:

Προσαρμοσμένος συντελεστής  $\beta = \beta \cdot (0,67) + (0,33)$

### Το επιτόκιο άνευ κινδύνου ( $R_F$ )

Τα κρατικά έντοκα γραμμάτια προσφέρονται για την χρήση των αποδόσεων τους ως μηδενικού κινδύνου καθώς δεν υπάρχει κίνδυνος χρεωκοπίας (στην πραγματικότητα επένδυση μηδενικού κινδύνου δεν υπάρχει αλλά λαμβάνουμε υπόψη τον μικρότερο δυνατό) αλλά σε όρους ονομαστικής απόδοσης καθώς η διαφορά του με τον πληθωρισμό θα δώσουν την πραγματική τιμή. Παράδειγμα αποτελούν τα κρατικά χρεόγραφα που συνδέονται με το πληθωρισμό, TIPS (Treasury Inflation Protected Securities)

Κατά την επιλογή δεν θα πρέπει να υπάρχει αβεβαιότητα για το ρυθμό επανεπένδυσης (πχ να χρησιμοποιείται 5ετές ομόλογο χωρίς κουπόνι) και πρέπει να συνδεδεμένο με το ίδιο νόμισμα που χρησιμοποιείται κατά την ανάλυση. Παρ' όλα αυτά κατά την ανάλυση δεν δύναται να γίνεται αλλαγή στο επιτόκιο άνευ κινδύνου και γι' αυτό το λόγο υπάρχει ο συμβιβασμός ότι δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές από χρόνο σε χρόνο.

## Βιβλιογραφία 2<sup>ου</sup> κεφαλαίου

### Ξενόγλωσση (Βιβλία)

- Bodie Zvi, Alex Kane, Alan J. Marcus – Investments, 2013, McGraw-Hill Education, United States.
- Brealey Richard , Stewart Myers, Franklin Allen, 2016, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill/Irwin, United States.
- Damodaran , 2014, Applied Corporate Finance 4th Edition, New York: John Wiley & Sons, United States.
- Malkiel Burton, 2015, A Random Walk Down Wall Street, W. W. Norton & Company, United States.
- Markowitz Harry, 1959, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New York: John Wiley & Sons, United States.
- William F. Sharpe, 1970 and 2000, Portfolio Theory and Capital Markets New York: McGraw-Hill.

### Ξενόγλωσση (Άρθρα)

- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2002, Downside Correlation and Expected Stock Returns, USC Finance & Business Econ. Working Paper number 01-25.
- Ang Andrew , Chen Joseph and Xing Yuhang, 2006, Downside Risk, Review of Financial Studies, vol. 19, issue 4, pages 1191-1239.
- Ang Andrew, Chen Joseph, 2002, Asymmetric Correlations of Equity Portfolios, Journal of Financial Economics, vol. 63, issue 3, pages 443-494.
- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2001, Downside Risk and the Momentum Effect, NBER Working Paper, number 8643.
- Ang James, 1975, A Note on the E, SL Portfolio Selection Model, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol.10, No5, pages 849-857.
- Bawa, Vijay S. 1975, Optimal Rules for Ordering Uncertain Prospects, Journal of Financial Economics, Vol. 2 (1), pages 95-121.
- Bawa Vijay S. and Lindrenberg E. 1977, Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework, Journal of Financial Economics, Vol.5, pp. 189-200.
- Byoung - Kyu Min and Tong Suk Kim, 2016, Momentum and Downside Risk, Journal of Banking and Finance Vol. 72, Supplement, pages 104-118.

- Chan, L. K. C., Jegadeesh, N., & Lakonishok, J. 1996, Momentum strategies, Journal of Finance, 51(5), pages 1681-1713.
- De Bondt Werner F. M. and Thaler Richard H. 1986, Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality, The Journal of Finance Vol. 42, number 3, pages 557-581.
- Dobrynskaya Victoria, 2014, Upside and Downside Risks in Momentum Returns, A thesis submitted to the Department of Finance of the London School of Economics for the degree of Doctor of Philosophy, London.
- Estrada Javier, 2006, Downside Risk in Practice, Journal of Applied Corporate Finance, vol. 18, issue 1, pages 117-125.
- Estrada Javier, 2008, Mean-Semivariance Optimization: A Heuristic Approach, Journal of Applied Finance, Vol. 18, No. 1, pages 16.
- Estrada Javier, 2007, Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing, International Review of Economics and Finance, Vol. 16, pages 169–185.
- Fama Eugene F. and French Kenneth R. 2015, A five-factor asset pricing model, Journal of Financial Economics 116, pages 1–22.
- Harlow, W. V. and Ramesh K. S. Rao, 1989, Asset Pricing in a Generalized Mean-Lower Partial Moment Framework: Theory and Evidence, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 24(3), pages 285-312.
- Hogan William and Warren James, 1974, Towards the development of an equilibrium capital market model based on semivariance, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol. 9, No1, pages 1-11.
- Jegadeesh Narasimhan and Titman Sheridan, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance, Volume 48, Issue 1, pages 65-91.
- Jegadeesh Narasimhan and Sheridan Titman, 2001, Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, The Journal of Finance, volume LVI, number 2.
- Kahneman Daniel and Tversky Amos, 1979, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, Econometrica, 47(2), pages 263-291.
- Kahneman Daniel and Tversky Amos, 1991, Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model, The Quarterly Journal of Economics, vol. 106, issue 4, pages 1039-1061.
- Lettau Martin, Maggiori Matteo and Weber Michael, 2014, Conditional risk premia in currency markets and other asset classes, Journal of Financial Economics, Vol. 114 (2), pages 197-225.
- Lintner John, 1965, The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, The Review of Economics and Statistics, Vol. 47, No. 1, pp. 13-37.
- Mao James, 1970, C. T. Models of Capital Budgeting, E-V Vs E-S, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 5 (5), pages 657-676.
- Mossin Jan, 1966 Equilibrium in a Capital Asset Market, Econometrica, Vol. 34, No. 4, pages 768-783.
- Rouwenhorst K. Geert, 1998, International Momentum Strategies, The Journal of Finance, Vol Liii, number 1, pages 267-284.
- Roy Arthur D. 1952, Safety-First and the Holdings of Assets, Econometrica 20, 431-449.

---

## Κεφάλαιο 3

### Μεθοδολογία διεξαγωγής της εμπειρικής έρευνας

---

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν αρχικά τα δεδομένα που λαμβάνονται υπόψιν και στη συνέχεια η μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία διεξήχθη η ανάλυση των δεδομένων. Η εμπειρική μελέτη αφορά τις χρηματιστηριακές αγορές της Αγγλίας και Γερμανίας και ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των δεδομένων για κάθε αγορά ξεχωριστά.

### 3.1 Αγγλία

Δείκτης Αναφοράς: FTSE 100

Δείγμα: Το σύνολο των μετοχών που διαπραγματεύονται ανά έτος για τα οποία υπάρχουν στοιχεία στην βάση δεδομένων Datastream (Thomson Reuters).

Δειγματική περίοδος: 01/01/1991 – 31/12/2015 Συνολική

01/01/1994 – 31/12/2014 Σχηματισμός χαρτοφυλακίων

01/01/1990 – 31/12/2014 Υπολογισμός συντελεστών

Το δείγμα των μετοχών κυμαίνεται ανάλογα με τα στοιχεία που υπάρχουν στη βάση δεδομένων και αυξάνεται από 329 μετοχές για το έτος 1995 σε 1191 για το έτος 2014. Το σύνολο των μετοχών (συμπεριλαμβάνεται ο κωδικός τους) που φέρουν δεδομένα είναι οι εξής:

Πίνακας 7 : Σύνολο μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα για την αγορά της Αγγλίας

1PM	OPM	ALTYN	ALTN	ASTRAZENECA	AZN
1SPATIAL	SPA	ALUMASC GROUP	ALU	ATALAYA MINING	ATYM
21ST CENTURY TECHN(C21		AMBRIAN	AMBR	ATLAS ESTATES (WAR)	PO:ATS
4IMPRINT GROUP	FOUR	AMEC FOSTER WHEELI	AMFW	ATLAS MARA CO-NVEST	ATMA
600 GROUP	SIXH	AMEDEO RESOURCES	AMED	AUDIOBOOM GROUP	BOOM
7DIGITAL GROUP	7DIG	AMERISUR RESOURCE	AMER	AUGEAN	AUG
888 HOLDINGS	H888	AMIAD WATER SYSTEM	AFS	AUKETT SWANKE GROU	AUK
AB DYNAMICS	ABDP	AMINO TECHNOLOGIE	AMO	AVACTA GROUP	AVCT
ABCAM	ABC	AMPHION INNOVATIC	AMP	AVANGARDCO INVS.GD	AVGR
ACACIA MINING	ACA	AMRYT PHARMA	AMYT	AVANTI COMMS.GP.	AVN
ACAL	ACAL	AMUR MINERALS COR	AMC	AVATION	AVAP
ACCESS INTELLIGENCE	ACC	ANDREWS SYKES GRO	ASY	AVESORO RESOURCES (	ASO
ACCESSO TECHNOLOG	ACSO	ANGELFISH INVESTME	ANGP	AVEVA GROUP	AVV
ACCSYS TECHNOLOGIE	AXS	ANGLE	AGL	AVINGTRANS	AVG
ACENCIA DEBT STRATE	ACD	ANGLESEY MINING	AYM	AVIVA	AV.
ACHP	ACH	ANGLO AFRICAN AGR	AAAP	AVOCET MINING	AVM
ACTION HOTELS	AHCG	ANGLO AMERICAN	AAL	AVON RUBBER	AVON
ACTIVE ENERGY GROU	AEG	ANGLO ASIAN MININ	AAZ	B P MARSH & PARTNER	BPM
ADALTA REAL	ADAP	ANGLO PACIFIC GROU	APF	BABCOCK INTERNATION	BAB
ADAMAS FINANCE ASI	ADAM	ANGLO-EASTERN PLT	AEP	BAE SYSTEMS	BA.
ADAMS PLC	ADA	ANIMALCARE GROUP	ANCR	BAHAMAS PTL.CO.	BPC
ADEPT TELECOM	ADT	ANPARIO	ANP	BAILEY (CH)	BLEY
ADEPT4	AD4	ANTOFAGASTA	ANTO	BALFOUR BEATTY	BBY
ADMIRAL GROUP	ADM	AORTECH INTERNATIC	AOR	BANGO	BGO
ADNAMS 'B'	ADBO	AP ALTERNAT ASSETS	H:APAA	BARCLAYS	BARC
ADVANCED MED.SLTN	AMS	APC TECHNOLOGY GR	APC	BARON OIL	BOIL
ADVANCED ONCOTHE	AVO	APPLIED GRAPHENE M	AGM	BARR (AG)	BRAG
ADVFN	AFN	APR ENERGY (OTC)	@APRYF	BARRATT DEVELOPMEN	BDEV
AEOREMA COMMUNIC	AEO	ARBUTHNOT BANKIN	ARB	BBA AVIATION	BBA
AFC ENERGY	AFC	ARCONTECH GROUP	ARC	BEAZLEY	BEZ
AFH FINANCIAL GROU	AFHP	ARDEN PARTNERS	ARDN	BEGBIES TRAYNOR GP.	BEG
AFI DEVELOPMENT GD	AFID	ARGO GROUP	ARGO	BELLWAY	BLWY
AFRICAN MINERALS (C	@AMLZF	ARGOS RESOURCES (D	ARG	BELVOIR LETTINGS	BLV
AFRICAN PIONEER	APPP	ARIAN SILVER	AGQ	BENCHMARK HOLDINGS	BMK
AFRICAN POTASH	AFPO	ARIANA RESOURCES	AAU	BEOWULF MINING	BEM
AGGREKO	AGK	ARMADALE CAPITAL	ACP	BERENDSEN	BRSN
AGRITERRA	AGTA	ARRICANO REAL ESTA	ARO	BERKELEY GROUP HDG.	BKG
AIR PARTNER	AIR	ARROW GLOBAL GROU	ARW	BEST OF THE BEST	BOTB
AIREA	AIEA	ARSENAL HOLDINGS	AFCO	BEZANT RESOURCES	BZT
ALBA MINERAL RES.	ALBA	ARTILIUM	ARTA	BGEO GROUP HDG.	BGEO
ALEXANDER MINING	AXM	ASCENT RESOURCES	AST	BHP BILLITON	BLT
ALL ASIA ASSET CAPIT	AAA	ASHLEY HOUSE	ASH	BIG YELLOW GROUP	BYG
ALL STAR MINERALS	ASMO	ASHLEY(LAURA) HOLD	ALY	BILLING SERVICES GP.	BILL
ALLERGY THERP.	AGY	ASHMORE GROUP	ASHM	BILLINGTON HOLDINGS	BILN
ALLIANCE PHARMA	APH	ASHTREAD GROUP	AHT	BIOME TECHNOLOGIES	BIOM
ALPHA PYRENEES TRU	ALPH	ASOS	ASC	BIOQUELL	BQE
ALPHA REAL TRUST	ARTL	ASSETCO	ASTO	BIOVENTIX	BVXP
ALPHA RETURNS GROU	ARGP	ASSOCIATED BRIT.ENC	ASBE	BISICHI MINING	BISI
ALTITUDE GROUP	ALT	ASSOCIATED BRIT.FOC	ABF	BLANCCO TECHNOLOGY	BLTG
ALTONA ENERGY	ANR	ASSURA	AGR	BLENHEIM NATURAL RE	BNR

BLOCK ENERGY	BLOK	CAPITAL & REGIONAL	CAL	CLONTARF ENERGY	CLON
BLOOMSBURY PBL.	BMY	CAPITAL DRILLING (	CAPD	CLOSE BROTHERS (	CBG
BLUE CAPITAL ALT.I	BCAI	CARCLO	CAR	CLOUDBUY	CBUY
BLUE STAR CAPITAL	BLU	CARDIFF PROPERTY	CDFP	CLOUDCALL GROU	CALL
BLUEJAY MINING	JAY	CARETECH HOLDING	CTH	CLS HOLDINGS	CLI
BLUEROCK DIAMON	BRD	CARIBBEAN INVEST	CIHL	CLUFF NATURAL RI	CLNR
BLUR GROUP	BLUR	CARIBOO GOLD MIN	D:J16	CML MICROSYSTEM	CML
BMR GROUP	BMR	CARILLION	CLLN	COATS GROUP	COA
BODYCOTE	BODY	CARNIVAL	CCL	COBHAM	COB
BONMARCHE HOLDI	BON	CARPETRIGHT	CPR	COCA-COLA HBC (	CCH
BOOKER GROUP	BOK	CARR'S GROUP	CARR	COHORT	CHRT
BOOT (HENRY)	BOOT	CASPIAN SUNRISE	CASP	COLEFAX GROUP	CFX
BORDERS & SOUTHE	BOR	CASTINGS	CGS	COLLAGEN SOLUTI	COS
BOTSWANA DIAMO	BOD	CASTLETON TECHN	CTP	COLUMBUS ENERG	CERP
BOUSSARD GAVAUC	H:BOG	CATALYST MEDIA G	CMX	COMMUNISIS	CMS
BOVIS HOMES GROU	BVS	CATCO REIN.OPPS.	CAT	COMPASS GROUP	CPG
BOWLEVEN	BLVN	CATHAY INTL.HDG.	CTI	COMPUTACENTER	CCC
BOXHILL TECHS.	BOX	CELLCAST	CLTV	CONCEPTA	CPT
BP	BP.	CELLO GROUP	CLL	CONCHA	CHA
BRADY	BRY	CELTIC	CCP	CONCURRENT TEC	CNC
BRAEMAR SHIPPING	BMS	CENKOS SECURITIES	CNKS	CONDOR GOLD	CNR
BRAIME (TF&JH) HD	BMT	CENTAMIN	CEY	CONNECT GROUP	CNCT
BRAVE BISON GROU	BBSN	CENTAUR MEDIA	CAU	CONSORT MEDICA	CSRT
BRAVEHEART INV.G	BRH	CENTRALNIC GROU	CNIC	CONVIVIALITY	CVR
BREEDON GROUP	BREE	CENTRICA	CNA	CONYGAR INVESTI	CIC
BREWIN DOLPHIN	BRW	CEPS	CEPS	CORAL PRODUCTS	CRU
BRIGHTON PIER GR	PIER	CERES POWER HOLI	CWR	CORERO NETWORKI	CNS
BRITISH AMERICAN	BATS	CHAARAT GOLD HD	CGH	CORTEX HOLDING	COR
BRITISH LAND	BLND	CHAMBERLIN	CMH	COSTAIN GROUP	COST
BRITVIC	BVIC	CHAPEL DOWN GR	CDGP	COUNTRYWIDE	CWD
BROOKS MACDONA	BRK	CHARACTER GROU	CCT	CPPGROUP	CPP
BROWN (N) GROUP	BRWN	CHARLES STANLEY	CAY	CRANEWARE	CRW
BT GROUP	BT.A	CHARLES TAYLOR	CTR	CRANSWICK	CWK
BTG	BTG	CHEMRING GROUP	CMRG	CRAVEN HOUSE C	CRV
BUNZL	BNZL	CHESNARA	CSN	CRAWSHAW GROU	CRAW
BURBERRY GROUP	BRBY	CHINA CHAINTEK U	CTEK	CREIGHTONS	CRL
BUSHVELD MINERAL	BMN	CHINA E-WALLET P	K:RCGH	CREST NICHOLSON	CRST
BYOTROL	BYOT	CHINA NEW ENERG	CNEL	CRH	CRH
CABOT ENERGY	NOP	CHINA NONFERROU	CNG	CRIMSON TIDE	TIDE
CADENCE MINERALS	REM	CHINA RERUN CHM	CHRR	CRODA INTERNATI	CRDA
CADOGAN PETROLE	CAD	CHRISTIE GROUP	CTG	CROMA SECURITY	CSSG
CAFFYNS	CFYN	CHURCHILL CHINA	CHH	CRONIN GROUP	CRON
CAIRN ENERGY	CNE	CINERWORLD GROU	CINE	CROPPER (JAMES)	CRPR
CALEDONIAN TRUST	CNN	CIRCLE HOLDINGS	CIRC	CSF GROUP	CSFG
CAMBDG.COGNITIO	COG	CITY OF LONDON IN	CLIG	CVS GROUP	CVSG
CAMBRIA AUTOMO	CAMB	CLARKE (T)	CLRK	CYANCONNODE H	CYAN
CAMELLIA	CAM	CLARKSON	CKN	D4T4 SOLUTIONS	D4T4
CAPE	CIU	CLEAN DIESEL TECH	@CDTI	DAEJAN HOLDING	DJAN
CAPITA	CPI	CLEAR LEISURE	CLP	DAILY MAIL 'A'	DMGT
CAPITAL & CNTS.PR	CAPC	CLINIGEN GROUP	CLIN	DAIRY CREST	DCG

DART GROUP	DTG		ELEMENTIS	ELM		FOXTONS GROUP	FOXT
DCC	DCC		EMIS GROUP	EMIS		FRENCH CONNECTN	FCON
DCD MEDIA	DCD		EMPRESARIA GROU	EMR		FRENKEL TOPPING	GFEN
DDD GROUP (OTC)	@DDDGF		EMPYREAN ENERGY	EME		FRESNILLO	FRES
DE LA RUE	DLAR		ENERGISER INVS.	ENGI		FRONTERA RESOURC	FRR
DEBENHAMS	DEB		ENQUEST	ENQ		FRONTIER DEVELOP	FDEV
DECHRA PHARMAC	DPH		ENSCO CLASS A	U:ESV		FRONTIER IP GROUP	FIPP
DEKLOIL	DKL		ENTEQ UPSTREAM	NTQ		FRONTIER SMART TE	FST
DELTEX MEDICAL G	DEMG		EPE SPECIAL OPSP.	ESO		FULLER SMITH & TUF	FLRA
DERWENT LONDON	DLN		EPISTEM HOLDINGS	EHP		FUTURA MEDICAL	FUM
DEVRO	DVO		EQUATORIAL PALM	PAL		FUTURE	FUTR
DEWHURST	DWHT		ESSENTA PLC	ESNT		G4S	GFS
DIAGEO	DGE		ESURE GROUP	ESUR		GALILEO RESOURCES	GLR
DIALIGHT	DIA		ETALON GROUP GD	ETLN		GALLIFORD TRY	GFRD
DIGITAL BARRIERS	DGB		E-THERAPEUTICS	ETX		GAMA AVIATION	GMAA
DIGNITY	DTY		EU SUPPLY	EUSP		GAMES WORKSHOP	GAW
DILLISTONE GROUP	DSG		EURASIA MINING	EUA		GAMING REALMS	GMR
DIPLOMA	DPLM		EUROCASTLE INV.	H:ECT		GAN	GAN
DIRECT LINE IN.GRC	DLG		EUROMONEY INSTL	ERM		GATTACA	GATC
DISTIL	DIS		EUROPA OIL & GAS	EOG		GB GROUP	GBG
DIXONS CARPHONE	DC.		EUROPEAN WEALTH	EWG		GCM RESOURCES	GCM
DODS (GROUP)	DODS		EVERYMAN MEDIA	EMAN		GEM DIAMONDS (DI	GEMD
DOMINO'S PIZZA G	DOM		EVR HOLDINGS	EVRH		GENEL ENERGY	GENL
DOTDIGITAL GROUP	DOTD		EVRAZ	EVR		GENUS	GNS
DP AIRCRAFT I	DPA		EXILLON ENERGY	EXI		GEORGIAN MINING	GEO
DP POLAND	DPP		EXPERIAN	EXPN		GETECH GROUP	GTC
DRAGANFLY INVEST	DRG		FALANX GROUP	FLX		GKN	GKN
DRAX GROUP	DRXG		FAROE PETROLEUM	FPM		GLAXOSMITHKLINE	GSK
DRIVER GROUP	DRV		FASTJET	FJET		GLEDHOW INVS.	GDH
DUKE ROYALTY	DUKE		FEEDBACK	FDBK		GLENCORE	GLEN
DUNELM GROUP	DNLM		FENNER	FENR		GLOBAL PORTS INVS	GLPR
DXS INTERNATIONAL	DXSP		FERGUSON	FERG		GLOBALDATA	DATA
EARTHPORT	EPO		FERREXPO	FXPO		GLOBALWORTH REIT	GWI
EASYJET	EZJ		FIDESSA GROUP	FDSA		GN GROUP (DI)	GNGL
EBIQUITY	EBQ		FIH GROUP	FIH		GO-AHEAD GROUP	GOG
ECHO ENERGY	ECHO		FILTRONIC	FTC		GOALS SOCCER CEN	GOAL
ECKOH	ECK		FINDEL	FDL		GOLDEN SAINT RESC	GSR
ECO ANIMAL HEALT	EAH		FINSBURY FOOD GR	FIF		GOLDPLAT	GDP
ECR MINERALS	ECR		FIRESTONE DIAMO	FDI		GOLDSTONE RESOU	GRL
EDEN RESEARCH	EDEN		FIRST DERIVATIVES	FDP		GOOCH AND HOUSE	GHH
EDENVILLE ENERGY	EDL		FIRST GROUP	FGP		GOOD ENERGY GRO	GOOD
EG SOLUTIONS	EGS		FIRST PROPERTY GR	FPO		GOODWIN	GDWN
EGDON RESOURCES	EDR		FISHER(JAMES)& SC	FSHR		GORDON DADDS GR	GOR
EI GROUP	EIG		FISKE	FKE		GOTECH GROUP	GOT
EKF DIAGNOSTICS	EKF		FLETCHER KING	FLK		GOWIN NEW ENERG	GWIN
ELAND OIL & GAS	ELA		FLOWGROUP	FLOW		GRAFENIA	GRA
ELECOSOFT	ELCO		FLYBE GROUP	FLYB		GRAFTON GROUP U	GFTU
ELECTROCOMP.	ECOM		FORBIDDEN TECHS.	FBT		GRAINGER	GRNT
ELECTRONIC DATA	EDPR		FORMATION GROU	FRM		GRAPHENE NANOC	GRPH
ELEKTRON TECHNO	EKT		FOX MARBLE HOLD	FOX		GREAT PORTLAND E	GPOR



GREATLAND GOLD GGP		HOWDEN JOINERY (HWDN		INTU PROPERTIES INTU
GREEN CHEMICALS GNCP		HSBC HDG. (ORD \$0 HSBA		INVESTEC INVNP
GREENE KING GNK		HUMMINGBIRD RES HUM		IOFINA IOF
GREGGS GREG		HUNTING HTG		IOMART GROUP IOM
GREKA ENGINEERII GEL		HUNTSWORTH HNT		IP GROUP IPO
GRESHAM HOUSE S GHS		HVIVO HVO		IPSA GROUP R:IP SJ
GRESHAM TECHN GHT		HYDRODEC GROUP HYR		IQE IQE
GRIFFIN MINING GFM		HYDROGEN GROUP HYDG		IRONVELD IRON
GULF KEYSTONE PT GKP		ICTL.HTLS.GP. IHG		ITACONIX ITX
GULFSANDS PETRC GPX		IDEA FABRIK D:TI4		ITE GROUP ITE
GUNSYND GUN		IDEAGEN IDGP		ITM POWER ITM
GUSBOURNE GUS		IDOX IDOX		ITV ITV
GVC HOLDINGS GVC		IENERGIZER IBPO		IWG IWG
H&T GROUP HAT		IG DESIGN GROUP IGR		IXICO IXI
HALFORDS GROUP HFD		IG GROUP HOLDING IGG		JAMES HALSTEAD JHD
HALMA HLMA		IG SEISMIC SERVICE IGSS		JARDINE LLOYD TH JLT
HALOSOURCE (REG HAL		IGAS ENERGY IGAS		JARVIS SECURITIES JIM
HAMMERSON HMSO		ILIKA IKA		JAYWING JWNG
HANSTEEN HOLDIN HSTN		IMAGE SCAN HOLDING IGE		JD SPORTS FASHI JD.
HARDIDE HDD		IMAGINATIK IMTK		JERSEY OIL AND G JOG
HARDY OIL & GAS HDY		IMAGINATION TECH IMG		JKX OIL & GAS JKX
HARGREAVES LANI HL		IMI IMI		JOHN LEWIS OF HI JLH
HARGREAVES SERV HSP		IMMEDIA GROUP IME		JOHNSON MATTH JMAT
HARVEY NASH GRC HVN		IMMUD.SYSTEM HD IDH		JOHNSON SERVICE JSG
HARWORTH GROU HWG		IMMUPHARMA IMM		JOHNSTON PRESS JNPR
HAVELOCK EUROP HAVE		IMPAX ASTMGMT.G IPX		JUBILEE PLATINUM JLP
HAYNES PUBLISHN HYNS		IMPELLAM GROUP IPEL		JUDGES SCIENTIFI JDG
HAYS HAS		IMPERIAL BRANDS IMB		JUPITER FUND MA JUP
HEADLAM GROUP HEAD		INCH KEN.KAJANG IIKK		JUST GROUP JUST
HEATH (SAMUEL) HTHS		INCHCAPE INCH		K3 BUSINESS TECH KBT
HEAVITREE BREWE HVT		INDEPENDENT OIL & IOG		KARELIAN DIAMO KDR
HELICAL REIT HLCL		INDIGOVISION GRO IND		KAROO ENERGY KEP
HELIOS UNDERWRI HUW		INFINITY ENERGY INFT		KAZ MINERALS KAZ
HERENCIA RESOUR HER		INFORMA INF		KCELL KZ:KCE
HERMES PACIFIC II HPAC		INFRASTRATA INFA		KCOM GROUP KCOM
HIGHCROFT INVES HCFT		INGENTA ING		KEFI MINERALS KEFI
HIGHLAND GOLD N HGM		INLAND HOMES INL		KELLAN GROUP (T KLN
HIGHWAY CAPITAL HWC		INLAND ZDP INLZ		KELLER KLR
HIKMA PHARMACE HIK		INMARSAT ISAT		KEMIN RESOURCE KEM
HILL & SMITH HILS		INSPIRATION HLTH IHC		KENNEDY VENTUF KENV
HILTON FOOD GRC HFG		INSPIRED ENERGY INSE		KERAS RESOURCE KRS
HISCOX (DI) HSX		INSPIRIT ENERGY HI INSP		KEYWORDS STUDI KWS
HML HOLDINGS HMLH		INSTEM INS		KIBO MINING KIBO
HMS HYDR.MACH. I HMSG		INTERCEDE GROUP IGP		KIER GROUP KIE
HOCHSCHILD MINI HOC		INTERMEDIATE CAP ICP		KIMBERLY ENTERP KBE
HOGG ROBINSON I HRG		INTERNATIONAL PS IPFI		KINGFISHER KGF
HOLDERS TECHNOI HDT		INTERQUEST GROUP ITQ		KODAL MINERALS KOD
HOMESERVE HSV		INTERSERVE IRV		KROMEK GROUP KMK
HORIZONTE MINEF HZM		INTERTEK GROUP ITRK		LADBROKES CORA LCL
HORNBY HRN		INTL.CON.S.AIRL.GP IAG		LAIRD LRD

LAMPRELL	LAM	MARSTON'S	MARS	MULBERRY GROUP	MUL
LANCASHIRE HOLDINGS	LRE	MATTIOLI WOODS	MTW	MURGITROYD GROUP	MUR
LAND SECURITIES GROUP	LAND	MAYAN ENERGY	MYN	MX OIL	MXO
LANDORE RESOURCES	LND	MBL GROUP	MUBL	MXC CAPITAL	MXCP
LANSDOWNE OIL & GAS	LOGP	MCBRIDE	MCB	MYANMAR INVS.INT	MIL
LATHAM(JAMES)	LTHM	MCKAY SECURITIES	MKAY	MYCELX TECHS.REG S	MYXR
LEARNING TECHS.GP.	LTG	MD MEDICAL GROUP	MDMG	MYTRAH ENERGY	MYT
LEEDS GROUP	LDYR	MEARS GROUP	MER	N4 PHARMA	N4P
LEGAL & GENERAL	LGEN	MEDIAZEST	MDZ	NAKAMA GROUP	NAK
LEGENDARY INVESTMENT	LEG	MEDICLINIC INTERN.	MDC	NANOCO GROUP	NANO
LEKOIL	LEK	MEGGITT	MGGT	NASSTAR	NASA
LIDCO GROUP	LID	MELROSE INDUSTRIES	MRO	NATIONAL EXPRESS	NEX
LIGHTHOUSE GROUP	LGT	MENZIES (JOHN)	MNZS	NATIONAL GRID	NG.
LIGHTWAVERF	LWRF	MERCANTILE PORTS	MPL	NATIONAL MILK REC	NMRP
LIONSGOLD	LION	MERLIN ENTERTAIN	MERL	NATURE GROUP	NGR
LIONTRUST ASSET MAN.	LIO	METAL TIGER	MTR	NAUTILUS MARINE S	NAUT
LIVERMORE	LIV	METALS EXPLORATION	MTL	NCC GROUP	NCC
LLOYDS BANKING GROUP	LLOY	MI PAY GROUP	MPAY	NCONDEZI ENERGY (	NCCL
LOCAL SHOP.REIT (THE)	LSR	MICHELMERSH BRICK	MBH	NETALOGUE TECHN	NTLP
LOK'N STORE GROUP	LOK	MICRO FOCUS INTL.	MCRO	NETCALL	NET
LOMBARD CAPITAL	LCAP	MICROGEN	MCGN	NETSCIENTIFIC	NSCI
LOMBARD RISK MANAGER	LRM	MICROSAIC SYSTEMS	MSYS	NEW TREND LIFESTYLE	NTLG
LONDON & ASSOCS.PRC	LAS	MILESTONE GROUP	MSG	NEWMARK SECURITY	NWT
LONDON CAPITAL GP.HF	LCG	MILLENNIUM & CPT	MLC	NEWRIVER REIT (REG	NRR
LONDON FIN.& INV.GP.	LFI	MINCON GROUP	MCON	NEX GROUP	NXG
LONDON SECURITY	LSC	MINDS + MACHINES	MMX	NEXT	NXT
LONDON STOCK EX.GRO	LSE	MINERAL & FINL.INV	MAFL	NEXT FIFTEEN COMM	NFC
LONDONMETRIC PROPE	LMP	MINOAN GROUP	MIN	NICHOLS	NICL
LONMIN	LMI	MIRADA	MIRA	NIGHTHAWK ENERGY	HAWK
LOOKERS	LOOK	MITCHELLS & BUTLER	MAB	NMC HEALTH	NMC
LOW & BONAR	LOWB	MITIE GROUP	MTO	NORCROS	NXR
LPA GROUP	LPA	MITON GROUP	MGR	NORMAN BROADBENT	NBB
LSL PROPERTY SERVICES	LSL	MJ GLEESON	GLE	NORTH MIDLAND CC	NMID
M P EVANS GROUP	MPE	MOBILE STREAMS	MOS	NORTH RIVER RESOL	NRRP
M WINKWORTH	WINK	MOBILE TORNADO C	MBT	NORTHAMBER	NMBR
M&C SAATCHI	SAA	MODERN WATER	MWG	NORTHBRIDGE INDL	NBI
MACFARLANE GROUP	MACF	MOLINS	MLIN	NORTHERN BEAR	NTBR
MADAGASCAR OIL (DI)	(C@MROIF	MONDI	MNDI	NORTHGATE	NTG
MAGNOLIA PETROLEUM	MAGP	MONEYSUPERMARK	MONY	NORTHWEST INV.GR	NWIG
MAILRU GROUP GDR (RE	MAIL	MONEYSWAP (DI)	SWAP	NOSTRA TERRA O&G	NTOG
MAINTEL HOLDINGS	MAI	MORGAN ADVANCE	MGAM	NOSTRUM OIL & GAS	NOG
MAJESTIC WINE	WINE	MORGAN SINDALL G	MGNS	NOVAE GROUP	NVA
MALVERN INTERNATIONAL	MLVN	MORRISON(WM)SP	MORW	NUMIS	NUM
MAN GROUP	EMG	MOSS BROTHERS GR	MOSB	NU-OIL AND GAS	NUOG
MANAGEMENT CNSL.GP	MMC	MOTHERCARE	MTC	NWF GROUP	NWF
MANDICON	MECP	MOUNTFIELD GROUP	MOGP	OBTALA	OBT
MARECHALE CAPITAL	MAC	MOUNTVIEW ESTAT	MTVW	OCADO GROUP	OCDO
MARKS & SPENCER GRO	MKS	MPORIUM GROUP	MPM	OCEAN WILSONS HO	OCNW
MARLOWE	MRL	MS INTERNATIONAL	MSI	OCTAGONAL	OCT
MARSHALLS	MSLH	MUCKLOW (A & J) G	MKLW	O'KEY GROUP GDR (FO	KEY

OLD MUTUAL	OML		PHOTONSTAR LED GROUP SL		QUADRISE FUELS INTL	QFI
OMEGA DIAGNOSTICS GROUP	ODX		PHSC	PHSC	QUARTO GROUP	QRT
ONE MEDIA IP GROUP	OMIP		PHYSIOMICS	PYC	QUIXANT	QXT
ONEVIEW GROUP	ONEV		PIPEHAWK	PIP	RAMBLER METALS ANI	RMM
ON-LINE	ONL		PIRES INVESTMENTS	PIRI	RANDALL & QLTR.INV.	RQIH
OPHIR ENERGY	OPHR		PITTARD	PTD	RANDGOLD RESOURCES	RRS
OPTIBIOTIX HEALTH	OPTI		PLANET PAYMENT (NAS)	@PLPM	RANGERS INT FC. (OTC)	@RNGFF
ORACLE POWER	ORCP		PLANT HEALTHCARE	PHC	RANK GROUP	RNK
ORTAC RESOURCES (DI)	OTC		PLANT IMPACT	PIM	RAPIDCLOUD INTL.	RCI
OTTOMAN FUND	OTM		PLASTICS CAPITAL	PLA	RASMALA	RMA
OXFORD BIOMEDICA	OXB		PLATFORM SPY.PRDS.	U:PAH	RATHBONE BROTHERS	RTBN
OXFORD INSTRUMENTS	OXFD		PLAYTECH	PTEC	RAVEN RUSSIA	RUS
OXFORD METRICS	OMG		PLEXUS HOLDINGS	POS	RCET. ENTERPRISES	R4E
OXFORD PHARMASCIEN	OXF		PLUS500 (DI)	PLUS	REA HOLDINGS	RE.
PACIFIC ALL.CHINA LAN	PACL		PLUTUS POWERGEN	PPG	REACT GROUP	REAT
PAGEGROUP	PAGE		POLAR CAPITAL HOLDIN	POLR	REAL ESTATE INVESTO	RLE
PALACE CAPITAL	PCA		POLEMOS	PLMO	REAL GOOD FOOD CO.	RGD
PAN AFRICAN RESOURC	PAF		POLO RESOURCES (DI)	POL	REALM THERAPEUTICS	RLM
PANTHEON RESOURCES	PANR		POLYMETAL INTERNATIC	POLY	RECKITT BENCKISER G	RB.
PANTHER SECURITIES	PANT		PORT ERIN BIOPHARMA	PEBI	RECORD	REC
PAPUA MINING	PML		PORTA COMMUNICATIO	PTCM	RED ROCK RESOURCES	RRR
PARAGON GP.OF COS.	PAG		PORTMEIRION GROUP	PMP	REDCENTRIC	RCN
PARITY GROUP	PTY		PORVAIR	PVAR	REDDE	REDD
PARK GROUP	PKG		POWERHOUSE ENERGY	CPHE	REDHALL GROUP	RHL
PARKMEAD GROUP (THE	PMG		PREMAITHA HEALTH	NIPT	REDROW	RDW
PARTNERSHIP ASSURAN	PA.		PREMIER AFRICAN MRLS	PREM	REDSTONECONNECT	REDS
PATAGONIA GOLD	PGD		PREMIER FOODS	PFD	REDT ENERGY ORD	RED
PATERNOSTER RESOURC	PRS		PREMIER OIL	PMO	REGAL PETROLEUM	RPT
PATHFINDER MINERALS	PFP		PREMIER VETERINARY G	PVG	REGENCY MINES	RGM
PAYPOINT	PAY		PRESIDENT PETROLEUM	PPC	RELX	REL
PAYSAFE GROUP	PAYS		PRESSURE TECHNOLOGII	PRES	RENESOLA ADR 1:2	U:SOL
PCF GROUP	PCF		PRIMARY HEALTH PROP	PHP	RENEURON GROUP	RENE
PCI-PAL	PCIP		PRIME PEOPLE	PRP	RENEW HOLDINGS	RNWH
PEARSON	PERSON		PRIMORUS INVESTMENT	PRIM	RENEWABLE ENERGY	CRWIND
PEBBLE BEACH SYS.GP.	PEB		PROACTIS HOLDINGS	PHD	RENEWI	RWI
PEEL HOTELS	PHO		PRODUCE INVESTMENTS	PIL	RENISHAW	RSHW
PEMBRIDGE RESOURCES	PERE		PROGILITY	PGY	RENOLD	RNO
PENDRAGON	PDG		PROPERTY FRANCHISE G	TPFG	RENTOKIL INITIAL	RENT
PENNANT INTL.GROUP	PEN		PROSPEX OIL AND GAS	PXOG	RESTAURANT GROUP	RTN
PENNON GROUP	PNN		PROTEOME SCIENCES	PRM	RESTORE	RST
PERSIMMON	PSN		PROTON POWER SYSTEM	PPS	RHYTHMONE	RTHM
PERSONAL GROUP HDG.	PGH		PROVEXIS	PXS	RICARDO	RCDO
PETARDS GROUP	PEG		PROVIDENT FINANCIAL	PFG	RICHLAND RESOURCES	RLD
PETRA DIAMONDS	PDL		PROXAMA	PROX	RICHOUX GROUP	RIC
PETREL RESOURCES	PET		PRUDENTIAL	PRU	RIGHTMOVE	RMV
PETROFAC	PFC		PURECIRCLE (DI)	PURE	RIO TINTO	RIO
PETROPAVLOVSK	POG		PV CRYSTALOX SOLAR	PVCS	RM	RM.
PHOENIX GLOBAL RESOI	PGR		PZ CUSSONS	PZC	ROBERT WALTERS	RWA
PHOENIX GROUP HDG.	PHNX		QATAR INVESTMENT	QIF	ROBINSON	RBN
PHOTO-ME INTL.	PHTM		QINETIQ GROUP	QQ.	ROCKHOPPER EXPLOR	RKH

ROK STARS	D:RKS		SEVERN TRENT	SVT		STANDARD CHARTERED	STAN
ROLLS-ROYCE HOLDINGS	RR.		SHAFTESBURY	SHB		STANDARD LIFE ABERD	SLA
ROSE PETROLEUM	ROSE		SHANTA GOLD	SHG		STANLEY GIBBONS GR	SGI
ROSS GROUP	RGP		SHARE	SHRE		STARCOM	STAR
ROOTALA	ROL		SHEARWATER GROU	SWG		STARVEST	SVE
ROTORK	RTRK		SHEPHERD NEAME 'A	SNAO		STATPRO GROUP	SOG
ROYAL BANK OF SCTL	CRBS		SHERBORNE INVRS.	( SIGB		STELLAR DIAMONDS	STEL
ROYAL DUTCH SHELL B	RDSB		SHIRE	SHP		STEPPE CEMENT	STCM
ROYAL MAIL	RMG		SIG	SHI		STERLING ENERGY	SEY
RPC GROUP	RPC		SIGMA CAPITAL GRO	SGM		STEWART & WIGHT	STEW
RPS GROUP	RPS		SIGMAROC	SRC		STHREE	STHR
RSA INSURANCE GROU	RSA		SILENCE THERAPEUT	SLN		STILO INTERNATIONAL	STL
RTC GROUP	RTC		SINCLAIR PHARMA	SPH		STOBART GROUP ORD.	STOB
RURELEC	RUR		SIRIUS MINERALS	SXX		STOCK SPIRITS GROUP	STCK
RWS HOLDINGS	RWS		SKY	SKY		STRATEGIC MINERALS	SML
S & U	SUS		SLINGSBY (HC)	SLNG		STRATEX INTERNATIONAL	STI
SABIEN TECHNOLOGY	C:SN		SMART (J)	SMJ		STV GROUP	STVG
SAFELAND	SAF		SMART METERING SY	SMS		STYLES & WOOD GROU	STY
SAFESTORE HOLDINGS	SAFE		SMITH & NEPHEW	SN.		SULA IRON & GOLD	SULA
SAFESTYLE UK	SFE		SMITH (DS)	SMDS		SUMMIT THERAPEUTIC	SUMM
SAGE GROUP	SGE		SMITHS GROUP	SMIN		SUNRISE RESOURCES	SRES
SAINSBURY (J)	SBRY		SNOOZEBOX HOLDIN	ZZZ		SUPERGROUP	SGP
SALVARX GROUP	SALV		SOCO INTERNATIONAL	SIA		SURFACE TRANSFORM	SCE
SANATANA RESOURCE	C:STA		SOLGOLD	SOLG		SURGICAL INNOVATIO	SUN
SANDERSON GROUP	SND		SOLID STATE	SOLI		SUTHERLAND HLTH.GP.	SHGP
SAREUM HOLDINGS	SAR		SOLO OIL	SOLO		SUTTON HARBOUR HD	SUH
SAROSSA (OTC)	@AIOAF		SOPHEON	SPE		SWALLOWFIELD	SWFD
SAVANNAH RESOURCE	SAV		SOUND ENERGY	SOU		SYMPHONY ENV.TECHS	SYM
SAVILLS	SVS		SOUTH AFRICAN PR.	SAPO		SYMPHONY INTL.HDG.	( SIHL
SCANCELL HOLDINGS	SCLP		SPACEANDPEOPLE	SAL		SYNAIRGEN	SNG
SCAPA GROUP	SCPA		SPECIALIST INV. (THE	SIPP		SYNECTICS	SNX
SCHRODERS	SDR		SPECTRIS	SXS		SYNTHOMER	SYNT
SCIENCE GROUP	SAG		SPEEDY HIRE	SDY		SYSGROUP	SYS
SCIENCE IN SPORT	SIS		SPHERE MEDICAL HO	SPHR		SYSTEM1 GROUP	BJU
SCIENTIFIC DIGITAL IM	SDI		SPIRAX-SARCO ENGF	SPRX		TAIHUA	TAIH
SCISYS	SSY		SPIRENT COMMUNIC	SPT		TALKTALK TELECOM GR	TALK
SDL	SDL		SPITFIRE OIL (DI)	SRO		TANDEM GROUP	TND
SECURE TRUST BANK	STB		SPORTECH	SPO		TANFIELD GROUP	TAN
SEEING MACHINES	SEE		SPORTS DIRECT INTL	SPD		TARSUS GROUP	TRS
SEGRO	SGRO		SPRUE AEGIS	SPRP		TASTY	TAST
SENIOR	SNR		SQS SFTW.QUALITY S	SQS		TATE & LYLE	TATE
SEPURA	SEPU		SRT MARINE SYSTEM	SRT		TAVISTOCK INVESTME	TAVI
SERABI GOLD	SRB		SSE	SSE		TAX SYSTEMS	TAX
SERCO GROUP	SERC		ST MARK HOMES II	SMAP		TAYLOR WIMPEY	TW.
SERICA ENERGY	SQZ		ST MODWEN PROPS.	SMP		TCS GROUP HOLDING	G TCS
SERVELEC GROUP	SERV		ST.IVES	SIV		TED BAKER	TED
SERVISION	SEV		ST.JAMES'S PLACE	STJ		TELECOM PLUS	TEP
SERVOCA	SVCA		STADIUM GROUP	SDM		TELFORD HOMES	TEF
SEVEN ARTS ENTERTAI	@SAPX		STAFFLINE GROUP	STAF		TELIT COMMS.	TCM
SEVERFIELD	SFR		STAGECOACH GROU	SGC		TERN	TERN

TERTIARY MINERALS	TYM		UK OIL & GAS INVS.	UKOG		W RESOURCES	WRES
TESCO	TSCO		UKRPRODUCT GROUP	UKR		WALKER CRIPS GROU	WCW
TETHYAN RESOURCES	TETH		ULTIMATE SPS.GP.	USG		WALKER GREENBANK	WGB
TETRAGON FINANCIAL	H:TFG		ULTRA ELECTRONICS F	ULE		WANDISCO	WAND
TEX HOLDINGS	TEXH		UNILEVER (UK)	ULVR		WATCHSTONE GROU	WTG
THALASSA HOLDINGS (	THAL		UNION JACK OIL	UJO		WATER INTELLIGENCE	WATR
THE FULHAM SHORE	FUL		UNITE GROUP	UTG		WEATHERLY INTERNA	WTI
THE MISSION MKTG.GP	TMMG		UNITED CARPETS GRO	UCG		WEIR GROUP	WEIR
THOMAS COOK GROUP	TCG		UNITED UTILITIES GRO	UU.		WEST AFRICAN MINE	WAFM
THOR MINING	THR		UNIVERSAL COAL CDI.	A:UNVX		WESTERN SELECTION	WESP
THORPE (FW)	THRP		UNIVERSE GROUP	UNG		WESTMINSTER GROU	WSG
THWAITES (DANIEL)	THW		UNIVISION ENGINEER	UVEL		WETHERSPOON (JD)	JDW
TISO BLACKSTAR GROU	TBGR		URALS ENERGY PUBLIC	UEN		WH SMITH	SMWH
TISSUE REGENIX GROU	TRX		URANIUM RESOURCES	URA		WHEELSURE HOLDING	WHLP
TITANIA INTERNET VEN	TITP		URBAN CIVIC	UANC		WHITBREAD	WTB
TITON HOLDINGS	TITH		URU METALS (DI)	URU		WILLIAM HILL	WMH
TIZIANA LIFE SCIENCES	TILS		UTILITYWISE	UTW		WILMINGTON	WIL
TMT INVESTMENTS	TMT		UVENCO UK	UVEN		WINCANTON	WIN
TOPPS TILES	TPT		V22	V22O		WISHBONE GOLD (DI)	WSBN
TORM A	DK:TRM		VALIRX	VAL		WMC RETAIL PARTNE	WELL
TOROTRAK	TRK		VAST RESOURCES	VAST		WOOD GROUP (JOHN	WG.
TOUCHSTAR	TST		VECTURA GROUP	VEC		WORKSPACE GROUP	WKP
TOUCHSTONE INNOVA	IVO		VEDANTA RESOURCES	VED		WORLD CAREERS NET	WOR
TOWN CENTRE SECURI	TOWN		VELA TECHNOLOGIES	VELA		WORLDSEC	WSL
TP GROUP	TPG		VELOCYS	VLS		WPP	WPP
TP ICAP	TCAP		VELTI (OTC)	@VELTF		WYG	WYG
TRAC SIS	TRCS		VELTYCO GROUP	VLTY		WYNNSTAY GROUP	WYN
TRADING EMISSIONS	TRE		VENN LIFE SCIENCES H	VENN		WYNNSTAY PROPERT	WSP
TRAFALGAR NEW HOM	TRAF		VERNALIS	VER		XAAR	XAR
TRAKM8 HOLDINGS	TRAK		VERONA PHARMA	VRP		XTL BIOPH. (TAE)	IS:XTL
TRANS SIBERIAN GOLD	TSG		VERSARIEN	VRS		XTRACT RESOURCES	XTR
TRANSENSE TECHNOLC	TRT		VERTU MOTORS	VTU		YATRA	H:YAT
TRAVIS PERKINS	TPK		VESUVIUS	VSVS		YOLO LEISURE AND TE	YOLO
TREATT	TET		VIANET GROUP	VNET		YUGOV	YOU
TREK METALS CDI.	A:TKMX		VICTORIA	VCP		YOUNG & CO.BREW.N	YNGBNV
TRIAD GROUP	TRIA		VICTORIA OIL & GAS	VOG		ZANAGA IRON ORE (E	ZIOC
TRIBAL GROUP	TRB		VICTREX	VCTA		ZINC MEDIA GROUP	ZIN
TRICORN GROUP	TCN		VINACAPITAL VTM.OP	VOF		ZOLTAV RESOURCES	ZOL
TRIFAST	TRI		VINALAND	VNL		ZOO DIGITAL GROUP	ZOO
TRINITY EXP.AND PRDN	TRIN		VIPERA	VIP		ZOTEFOAMS	ZTF
TRINITY MIRROR	TNI		VITEC GROUP	VTC		ZYTRONIC	ZYT
TRI-STAR RESOURCES	TSTR		VITESSE MEDIA	VIS			
TRISTEL	TSTL		VODAFONE GROUP	VOD			
TT ELECTRONICS	TTG		VOLEX	VOLX			
TULLOW OIL	TLW		VOLGA GAS	VGAS			
TUNGSTEN CORPORAT	TUNG		VOLTA FINANCE	H:VOLF			
TYMAN	TYMN		VOLVERE	VLE			
U AND I GROUP	UAI		VORDERE	VOR			
UBISENSE GROUP	UBI		VP	VP.			
UBM	UBM		W H IRELAND GROUP	WHI			

## 3.2 Γερμανία

Δείκτης Αναφοράς: DAX 30

Δείγμα: Το σύνολο των μετοχών που διαπραγματεύονται ανά έτος για τα οποία υπάρχουν στοιχεία στην βάση δεδομένων Datastream (Thomson Reuters).

Δειγματική περίοδος: 01/01/1991 – 31/12/2015 Συνολική

01/01/1994 – 31/12/2014 Σχηματισμός χαρτοφυλακίων

01/01/1990 – 31/12/2014 Υπολογισμός συντελεστών

Το δείγμα των μετοχών κυμαίνεται ανάλογα με τα στοιχεία που υπάρχουν στη βάση δεδομένων και αυξάνεται από 190 μετοχές για το έτος 1995 σε 700 για το έτος 2014. Το σύνολο των μετοχών (συμπεριλαμβάνεται ο κωδικός τους) που φέρουν δεδομένα είναι οι εξής:

**Πίνακας 8 :** Σύνολο μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα για την αγορά της Γερμανίας

11 88 0 SOLUTIONS	D:TGT		AMALPHI	D:AMI		BLUEPOOL	D:BPU
1ST RED	D:SXL		AMATECH	D:TXA		BMW	D:BMW
2G ENERGY	D:2GB		APOLLO ENTER.SLN.	D:OAL		BOEWE SYSTEC	D:BSY
3U HOLDING	D:UUU		ARCANDOR	D:ARO		BORUSSIA DORTMUND	D:BVV
4 SC K	D:VSC		ARTEC TECHNOLOGIES	D:A6T		BOSS (HUGO)	D:BOSS
7C SOLARPARKEN K	D:HRPK		ARTNET	D:ART		BRENNTAG	D:BNR
A I S	D:LUM		ASIAN BAMBOO	D:5AB		BRILLIANT	D:BAG
A S CREATION TAPETEN	D:ACWN		ASKNET K	D:A5AB		BRUDER MANNESMANN	D:BMM
AAA AG ALLGEMEINE A	D:AAA		ATOSS SOFTWARE	D:AOF		BUERG.BRAUH.RAVEN	D:BBR
AAP IMPLANTATE	D:AAQ		AUDEN K	D:AD1		C BECHSTEIN PIANOFORTE	D:BEP
AAREAL BANK	D:ARL		AUDI	D:NSU		CANCOM	D:COK
ABO INVEST	D:ABO		AURELIUS SE & CO.KG	D:AR4		CAPITAL STAGE	D:CAP
ABO WIND	D:AB9		AUREUM REALWERT	D:TRH1		CARL ZEISS MEDITECH	D:AFX
ABWLGS.ROSCH MEDIZI	D:RSB		AURUBIS	D:NDA		CASH MEDIEN	D:MF8
ACCENTRO REAL ESTATE	D:E7S		AVW IMMOBILIEN	D:AV7		CATALIS	D:XAE2
ACTIVA RESOURCES	D:NXI		AXEL SPRINGER	D:SPR		CD DEUTSCHE EIGENTUM	D:D2B
AD PEPPER MEDIA INTL	D:APM		B M P PHARMA TRADING	D:BMP		CECONOMY	D:CEC
ADCAPITAL	D:ADC		B+S BANKSYSTEME	D:DTD2		CELESIO	D:CLS1
ADESSO	D:ADN1		BAADER BANK	D:BWB		CENIT	D:CSH
ADIDAS	D:ADS		BASF	D:BAS		CENTROTEC SUSTAINABLE	D:CEV
ADINOTEC	D:N1N		BASIC RESOURCES	D:W8Z		CENTROTHERM PHARMACEUTICALS	D:CTNK
ADLER MODEMARKTE	D:ADD		BASLER	D:BSL		CEOTRONICS	D:CEK
ADLER REAL ESTATE	D:ADL		BASTEI LUEBBE	D:BST		CEWE STIFTUNG	D:CWC
ADM HAMBURG	D:OEL		BASTFASERKONTOR	D:BFK		CHINA BPIC SVY.INDUSTRIAL	D:CSY
ADVA OPTICAL NETWORK	D:ADV		BAUER	D:B5A		CHINA SPY.GLASS	D:8GS
ADVANTAG	D:A62		BAUMOT GROUP	D:TINA		CLERE	D:CAG
ADVANTEC BTGUKPL.	D:AV4A		BAVARIA INDUSTRIEKONZERN	D:B8A		CLIQ DIGITAL	D:CLIQ
ADVIDES	D:4RL		BAYER	D:BAYN		CO DON K	D:CNWK
AGENNIX	D:AGX		BAYWA	D:BYW6		COLT RESOURCES	D:P01
AGIV REAL ESTATE	D:AGV		BBI BURGLCH.BRAUH.INDUSTRIE	D:BBI		COMDIRECT BANK	D:COM
AGRAR INVEST ROMANIA	D:RAR		BBS KRAFTFAHRZEUGE	D:BKS3		COMMERZBANK	D:CBK
AGRARIUS	D:AU2		BDI-BIOENERGY INTL.	D:D7I		COMPUGROUP MEDIA	D:COP
AGROB IMMOBILIEN	D:AGR		BEATE UHSE	D:USE		CONFIDENCE HOLDING	D:H6N
AHLERS	D:AAH		BECHTLE	D:BC8		CONSTANTIN MEDICAL	D:EV4
AIR BERLIN	D:AB1		BEIERSDORF	D:BEI		CONTINENTAL	D:CON
AIXTRON	D:AIXA		BERLINER EFFTG.	D:BFV		COREO	D:NNS
AKTIEN BRAU.KAUFBEL	D:ABK		BERLINER SYNCHRON	D:B5SK		CPU SOFTWAREHOLDING	D:CPU2
ALBA	D:ABA		BERTELSMANN GSH.15	D:BTG4		CR CAPITAL REAL ESTATE	D:CRZ
ALBIS LEASING	D:ALG		BERTRANDT	D:BDT		CREATON PREF.	D:CRN3
ALDEA ASSEKURANZMIDEL	D:R2E		BET.IM BALTIKUM	D:BI7		CROPENERGIES	D:CE2
ALEIA HOLDING	D:EBGK		BETA SYSTEMS SOFTWARE	D:BSSA		CTS EVENTIM	D:EVD
ALL FOR ONE STEEB	D:A1OS		BET-AT-HOME.COM	D:ACX		CURASAN	D:CUR
ALLERTHAL-WERKE	D:ATW		BHB BHDG.BAYERN-MIDEL	D:B9B		CUSTODIA HOLDING	D:LBR
ALLGAEUER BRAUHAUS	D:ALB		BHS TABLETOP	D:HUL		CYBITS HOLDING	D:SCO
ALLGEIER	D:AEI		BIJOU BRIGITTE MODIS	D:BIJ		CYTOTOOLS	D:T5O
ALLGEM.GD.UND SILBER	D:AGS		BILFINGER BERGER	D:GBF		DA VINCI LUXURY	D:OJX
ALLIANZ	D:ALV		BIOFRONTERA	D:B8F		DAIMLER	D:DAI
ALNO	D:ANO		BIOTEST	D:BIO		DALDRUP & SOHN	D:4DS
ALSTRIA OFFICE REIT	D:AOX		BIT BY BIT HOLDING	D:BYBK		DATA MODUL	D:DAM
AMADEUS FIRE	D:AAD		BLUE CAP	D:B7E		DATAGROUP	D:D6H

DATRON	D:DAR	EDEL	D:EDL	FROELICH BAU	D:FRO
DCI DTB.FOR COM.& IN	D:DCIK	EFFECTEN-SPIEGEL	D:EFS	FROSTA	D:NLM
DEAG DEUTSCHE ENTM.	D:ERMK	EIFELHOEHEN-KLINIK	D:EIF	FUCHS PETROLUB	D:FPE
DELIGNIT	D:DLX	EINBECKER BRAUHAUS	D:HAK	FUNKWERK	D:FEW
DELTCOM	D:DEX	EINHELL GERMANY	D:EIN3	GAG IMMOBILIEN PR	D:GWK3
DEMIRE REAL ESTATE	D:DMRE	EISEN-UND HUTTENWER	D:EIS	GATEWAY REAL ESTA	D:GTY
DESIGN HOTELS	D:LBA	ELANIX BIOTECHNOLOGI	D:ELN	GBK BETEILIGUNGEN	D:GBQ
DEUFOL	D:DE1	ELEXXION	D:E8X	GBS ASSET MANAGE	D:GA2
DEUTSCHE BALATON	D:BBH	ELKT.LICHT UD.KRTL.	D:ELK	GBS SOFTWARE	D:INW1
DEUTSCHE BANK	D:DBK	ELMOS SEMICONDUCTO	D:ELG	GDHEITWT.CHIEMGA	D:JTH
DEUTSCHE BETEILIGUNC	D:DBAN	ELRINGKLINGER	D:ZIL2	GEA GROUP	D:G1A
DEUTSCHE BOERSE	D:DB1	ENBW ENGE.BADEN-WU	D:EBK	GELSENWASSER	D:WWG
DEUTSCHE CANNABIS	D:FAM1	ENDOR	D:E2N	GERATHERM MEDICA	D:GME
DEUTSCHE EUROSHOP	D:DEQ	ENERGIEKONTOR	D:EKT	GERRESHEIMER	D:GXI
DEUTSCHE GEOTHERMI	D:SZ5	ENERGY	D:EXJ	GERRY WEBER INTL.	D:GW11
DEUTSCHE LUFTHANSA	D:LHA	ENVITEC BIOGAS	D:ETG	GESCO	D:GSC1
DEUTSCHE POST	D:DPW	EPIGENOMICS N	D:ECX	GFK	D:GFK
DEUTSCHE REAL ESTATE	D:DRE2	EQS GROUP N	D:EQS	GFT TECHNOLOGIES	D:GFT
DEUTSCHE ROHSTOFF	D:DR0	ERLUS	D:DZE	GIEAG GEWERBE IM.	D:2GI
DEUTSCHE TCHG.BETEIL	D:DTKK	ERMN.COMM.& CNTL.TE	D:EUCA	GK SOFTWARE	D:GKS
DEUTSCHE TELEKOM	D:DTE	ERNST RUSS K	D:HXCK	GLOBAL PVQ	D:QCE
DEUTSCHE WOHNEN BR	D:DWNI	EURO ASIA PREM.RLST.	D:JT9	GOING PUBLIC MEDI	D:G6P
DEUTZ	D:DEZ	EUROKAI GMBH & CO.KC	D:EUK3	GOLD-ZACK	D:GOZ2
DF DEUTSCHE FORFAIT	D:DFTK	EUWAX	D:EUX	GRAMMER	D:GAM
DIALOG SEMICON.	D:DLG	EVONIK INDUSTRIES	D:EVK	GREENWICH BETEILIG	D:PEB
DIC ASSET	D:DIC	EVOTEC	D:EVT	GREIFFENBERGER	D:GRF
DIEBOLD NIXDORF	D:WIN	EYEMAXX REAL ESTATE	D:BNT1	GRENKE N	D:GLJ
DIERIG HOLDING	D:DIE	F24	D:F2Y	GSW IMMOBILIEN	D:GIB
DLB-ANLAGESERVICE	D:DLB	FABASOFT	D:FAA	GTG DNSTGPE.	D:BTU
DMG MORI	D:GIL	FAIR VALUE REIT	D:FVI	GWB IMMOBILIEN	D:G7B
DNI BETEILIGUNGEN	D:DN1	FALKENSTEIN NEBENWE	D:FAK	GXP GERMAN PROPS	D:GXP1
DOCHECK	D:AJ91	FD GROUP	D:HBD1	H & R	D:2HRA
DORSTENER MASCHINE	D:DOR	FERNHEIZWERK NEUKOL	D:FHW	HAEMATO	D:HAE
DR HOENLE	D:HNL	FIELMANN	D:FIE	HAIKUI SEAFOOD	D:H8K
DRAEGERWERK PREF.	D:DRW3	FILMCONFECT	D:3VZ1	HALLOREN SCHOKFB	D:H2R
DRAGON HOLDINGS	D:DRA	FINLAB N	D:A7A	HAMB.HAFEN UD.LO	D:HHFA
DRILLISCH	D:DRI	FINTECH GROUP	D:FTK	HAMBORNER REIT	D:HAB
DT.BIOTECH INNOV	D:VUA	FIRST SENSOR	D:SIS	HAMMONIA SHIPPIN	D:HHX
DT.EFF.UD.WCH.- BTGU	D:EFF	FONTERELLI GMBH	D:FTRK	HANNOVER RUCK.	D:HNR1
DT.GRUNDSTUCKSAUKT	D:DGR	FORIS	D:FRS	HANSEYACHTS	D:H9Y
DUERKOPP ADLER	D:DKA	FORMYCON	D:FYB	HASEN-IMMOBILIEN	D:ABHA
DUERR	D:DUE	FORTEC ELEKTRONIK	D:FEV	HAWESKO HOLDING	D:HAW
DVB BANK	D:DVB	FRANCONOFURT	D:FFM	HEIDELB.BETS.HLDG.	D:IPO
E ON	D:EOAN	FRANCOTYP-POSTALIA F	D:FPH	HEIDELB.DRUCKMAS	D:HDD
EASY SOFTWARE	D:ESY	FRAPORT	D:FRA	HEIDELBERGCEMENT	D:HEI
ECKERT & ZIEGLER STRA	D:EUZ	FREENET	D:FNTN	HELIAD EQ.PARTNER	D:HPBK
ECOMMERCE ALLIANCE	D:ECF	FRESENIUS	D:FRE	HELIOCENTRIS EN.SL	D:H2FA
ECOTEL COMMUNICATI	D:E4C	FRESENIUS MED.CARE	D:FME	HELMA EIGENHEIMB	D:H5E
ECOUNION	D:KN1	FRITZ NOLS GLB.EQ.SVS.	D:FNG	HENKEL	D:HEN
EDDING PREF.	D:EDD3	FRIWO	D:CEA	HESSE NEWMAN CAF	D:RTML



HIGHLIGHT COMMS.	D:HLG		KAMPA	D:KPH1		MATICA TECHNOL	D:MT3
HMS BERGBAU	D:HMU		KAP-BETEILIGUNGS	D:IUR		MAX AUTOMATIO	D:MXHN
HOCHTIEF	D:HOT		KIDS BRANDS HOUSE	D:N9VA		MAX21	D:MA1
HOEVELRAT HOLDING	D:C9T		KION GROUP	D:KGX		MBB	D:MBB
HOFFMANN	D:OC3		KLASSIK RADIO	D:KA8		MEDICAL COLUME	D:MCE
HOFTEX GROUP	D:NBH		KLEPPER FALTBOOTW	D:KFW1		MEDICLIN	D:MED
HOLIDAY CHECK GROU	D:HOC		KLOECKNER & CO	D:KCO		MEDIGENE	D:MDG1
HOMAG GROUP	D:HG1		KOENIG & BAUER	D:SKB		MEDINAVI	D:MDQ
HORNBAACH HOLDING	D:HBH		KONSORTIUM	D:KUB1		MEDION	D:MDN
HORNBAACH-BAUMARI	D:HBM		KPS	D:KSC		MEDIOS	D:ILM1
HPI	D:CEW3		KREMLIN	D:KMLK		MENSCH UD.MAS	D:MUM
HSBC TRINKAUS & BU	D:TUB		KROMI LOGISTIK	D:K1R		MERAVEST CAPIT	D:AEE1
HUMANOPTICS	D:H9O1		KRONES	D:KRN		MERCK KGAA	D:MRK
HWA	D:H9W		KSB	D:KSB		MERKUR BANK	D:MBK
HYDROTEC	D:HYW		KST BETEILIGUNGS	D:KSW		METRIC MOBILITY	D:HWSA
HYPOPORT FINANCE	D:HYQ		KUKA	D:KU2		MEVIS MEDICAL S	D:M3V
HYRICAN INSS.	D:HYI		KULMBACHER BRAUE	D:KUL		MIC	D:M3B
I FAO	D:FAO2		KUNERT	D:KUN1		MINAYA CAPITAL	D:M7C
IC IMMOBILIEN HOLDI	D:I7O		KWG KOMMUNALE W	D:BIW		MING LE SPORTS	D:ML2K
IFA HOTEL & TOURISTI	D:IFA		KWS SAAT	D:KWS		MLP	D:MLP
IFA SYSTEMS	D:IS8		LANDSHUTER KUNST	D:LKM		MNLR.UBERKINGE	D:MUT
IFM IMMOBILIEN	D:IFM		LANG & SCHWARZ W	D:LUS		MOBOTIX	D:MBQ
IMMOVARIA REAL	D:IR1		LANXESS	D:LXS		MOLOGEN	D:MGN
IMPERA TOTAL RETUR	D:IRP		LECHWERKE	D:LEC		MORPHOSYS	D:MOR
INCITY IMMOBILIEN	D:IC8		LEG IMMOBILIEN	D:LEG		MPC MUENCHME	D:MPCK
INDEPENDENT CAPITA	D:I8CK		LEIFHEIT	D:LEI		MS INDUSTRIE	D:MSAG
INDUS HOLDING	D:INH		LENA BETEILIGUNGS	D:L1AK		MSG LIFE	D:MSGL
INFAS HOLDING	D:IFS		LENSWISTA	D:LZVB		MT UNITED MOBIL	D:UMD
INFINEON TECHNOLO	D:IFX		LEONI	D:LEO		MTU AERO ENGIN	D:MTX
INIT	D:IXX		LEWAG HOLDING	D:KGR		MUEHL PRODUCT	D:MPS
INNOTEK TSS	D:TSS		LIFESPOT CAPITAL	D:CDZ		MUEHLBAUER HOI	D:MUB
INTERCARD INSS.	D:I18		LINDE	D:LIN		MUEHLHAN	D:M4N
INTERSHOP COMMS.	D:ISH2		L-KONZEPT HOLDING	D:LKB		MUELLER-LILA LO	D:MLL
INTERSTAHL HANDEL	D:LAH1		LLOYD FONDS K	D:L1OA		MUENCHENER RU	D:MUV2
INTERENTAINMENT	D:ITN		LOGWIN	D:TGHN		MUENCHENER TP.	D:MTP
INTICA SYSTEMS	D:IS7		LOTTO24	D:LO24		M-U-T	D:M7U
INVISION SOFTWARE	D:IVX		LPKF LASER & ELTN.	D:LPK		MUTARES	D:MUX
ISRA VISION	D:ISR		LS TELCOM	D:LSX		MVISE	D:C1V
ISRA VISION PARSYTE	D:PAQ3		LUDWIG BECK	D:ECK		MVV ENERGIE	D:MVV1
IT COMPETENCE GROU	D:3IT		M4E	D:MU4		MWB FAIRTRADE	D:MWB
ITN NANOVAION	D:I7N		MAGFORCE	D:MF6		MYBET HOLDING	D:XMY
IVU TRAFFIC TECHS.	D:IVU		MAIER & PARTNER	D:MPRK		MYHAMMER HOLI	D:MYRK
JANOSCH FILM & MED	D:JFIK		MAINOVA	D:MNV6		NABALTEC	D:NTG
JDC GROUP	D:A8A		MAN	D:MAN		NAK STOFFE	D:NAK
JENOPTIK	D:JEN		MANZ	D:M5Z		NANOFOCUS	D:N2F
JOH FREIDRICH BEHRE	D:JFB		MARENAVE SCHIFFA	D:M5S		NANOGATE	D:N7G
JOST	D:JOX		MASCHINEN.BERHR.F	D:MBH3		NANOREPRO	D:NN6
JUNGHEINRICH PREF.	D:JUN3		MASTERFLEX	D:MZX		NEBELHORNBAHN	D:NHB
K + S	D:SDF		MATADOR PRIVATE E	D:MT4		NEMETSCHKEK	D:NEM
KABEL DEUTSCHLAND	D:KD8		MATERNUS-KLINIKEN	D:MAK		NESCHEN	D:NSN

NET K	D:NETK	PORSCHE AML.HLDG	D:PAH3	SCHWABENVERLAG	D:SBV
NEW YORK GUMMI	D:NYH	POWERLAND	D:1PL	SCHWAE LBCHEN MOLKE	D:SMB
NEXUS	D:N XU	PRIMAG	D:P9R	SCHWEIZER ELECTRONIC	D:SCE
NIHIO FINANCE GROU	D:NIII	PRINCESS PRIV.EQ.	D:PEY	SCI	D:SCI
NORCOM INFO.TECH	D:NC5A	PRIVATE ASSETS	D:LSN	SDWD.SALZWERKE	D:SSH
NORDDEUTSCHE STE	D:NST	PRO DV	D:PDA	SECUNET SCTY.NETWOR	D:YSN
NORDEX	D:NDX1	PROGEO HOLDING	D:POO	SEDLMAYR GRUND & IM	D:SPB
NORDWEST HANDEL	D:NWX	PROGRESS-WERK O	D:PWO	SEKTKELLEREI J OPPMA	D:1SK
NORMA GROUP	D:NOEJ	PROSIEBENSAT 1 M	D:PSM	SEVEN PRINCIPLES	D:T3T1
NOVAVISIONS	D:MONV	PSI SOFTWARE	D:PSAN	SFC ENERGY	D:F3C
NTT COM SECURITY	D:AAGN	PULSION MEDICAL S	D:PUS	SGL CARBON	D:SGL
NUCLETRON ELECTR	D:NUC	PUMA	D:PUM	SHAREHOLDERS VALUE	D:SVE
NUERNBERGER BETS	D:NBG6	PVA TEPLA	D:TPE	SHF COMM.TECHS.	D:S4K
OAB OSBK.ANLG.UN	D:OAB	Q2M BIOTECH	D:QBI	SHS VIVEON	D:SHWK
ODEON FILM	D:ODE	QIAGEN	D:QIA	SHW	D:SW1
OEKOWORLD N PREI	D:VVV3	QSC	D:QSC	SIEMENS	D:SIE
OHB	D:OHB	Q-SOFT VERWALTU	D:QS6A	SIMONA	D:SIM
OLDENBURGISCHE LI	D:OLB	QUIRIN PRIVATBK	D:QB7	SINGULUS TECHNOLOGI	D:SNG
OPPMANN IMMOBIL	D:SOP	R STAHL	D:RSL2	SINNER	D:SIN
ORBIS	D:OBS	RATIONAL	D:RAA	SINNERSCHRADER	D:SZZ
OSRAM LICHT	D:OSR	RCM BETEILIGUNGS	D:RCMN	SINO	D:XTP
OTRS	D:TR9	REALTECH	D:RTC	SINO GERMAN UNITED I	D:SGU
OVB HOLDING	D:O4B	REGENBOGEN	D:RGB	SIXT	D:SIX2
PA POWER AUTOMA	D:PPA	RENK	D:ZAR	SKW STAHL-METGIE.HLL	D:SK1A
PAION	D:PA8	RHEINLAND HOLDIN	D:RLV	SLEEPZ	D:BTBB
PANAMAX	D:ICP	RHEINMETALL	D:RHM	SM WIRTSCHAFTSBERAT	D:SMWN
PARAGON	D:PGN	RHOEN-KLINIKUM	D:RHK	SMA SOLAR TECHNOLOG	D:S92
PARK & BELLHEIMER	D:PKB	RIB SOFTWARE	D:RIB	SMART EQUITY	D:SE3
PATRIZIA IMMOBILIF	D:P1Z	RIM	D:RUC	SMART GRIDS	D:BGZ
PAUL HARTMANN	D:PHH2	RINGMETALL	D:HP3	SMT SCHARF	D:S4A
PCC GENUSSSCHEIN	D:ZM9E	RINOL	D:RILB	SNP SCHNNEUR.& PTN.	D:SHF
PEARL GOLD	D:02P	RM RHEINER MANA	D:RMO	SOFTING	D:SYT
PEH WERTPAPIER	D:PEH	RWE	D:RWE	SOFTLINE K	D:SFD1
PELIKAN	D:HEZ	S&O AGRAR	D:BUF	SOFTMATIC	D:SFP1
PETROTEC	D:PT8	S&T	D:SANT	SOFTSHIP	D:SFO
PFEIFFER VACUUM T	D:PFV	SAF-HOLLAND	D:SFQ	SOFTWARE	D:SOW
PFERDEWETTEN DE I	D:EMH1	SALVATOR GRUNDE	D:GBG	SOLAR FABRIK	D:SFX
PHILIPP HOLZMANN	D:HOZ	SALZGITTER	D:SZG	SOLAR MILLENNIUM	D:S2M
PHOENIX SOLAR	D:PS4	SANACORP PHRHLD	D:SNC4	SOLARWORLD K	D:SWVK
PILKINGTON DEUTSC	D:FDD	SAP	D:SAP	SONNE + WIND BETEILIG	D:SYW
PINGUIN HAUSTECH	D:TTB	SARTORIUS	D:SRT	SPARTA	D:SPT6
PIPER JET MAINTEN	D:BSZ	SBF K	D:CY1K	SPLENDID MEDIEN	D:SPM
PIRONET	D:PNG	SCHALTBAU HOLDIN	D:SLT	STAATL MINERALBR.BAI	D:SLB
PITTLER MASCHINEN	D:PIT	SCHERZER & CO.	D:PZS	STADA ARZNEI N	D:SAZ
PLAN OPTIK	D:P4O	SCHLOSS WACHENF	D:SWA	STADTWERKE HANNOV	D:STW5
PLENUM	D:PLEK	SCHNIGGE WERTPA	D:SHB3	STARAMBA	D:99SC
PLETTAC	D:PLT	SCHOEN & CIE	D:SCC	STARDSL	D:IKHK
PNE WIND	D:PNE3	SCHULER NEUE SHA	D:SCUN	STEICO	D:ST5
POMM.PR.VZ.ZUCKS	D:PPZ	SCHULTE SCHLAGBA	D:SSS	STINAG STUTTGART INV	D:STG
PONGS & ZAHN	D:PUZ	SCHUMAG	D:SCM	STO PREF.	D:STO3

STRABAG	D:STB1	VARENGOLD BANK	D:VG8
STRATEC BIOMEDICAL	D:SBS	VASCORY	D:VG1
STROEER	D:SAX	VDN VER.DT.NICKELWERKE	D:VDN
SUEDZUCKER	D:SZU	VECTRON SYSTEMS	D:V3S
SUESS MICROTEC	D:SMHN	VERALLIA DEUTSCHLAND	D:OLG
SURTECO	D:SUR	VERBIO VER.BIOENERGIE	D:VBK
SYGNIS	D:LIO1	VERIANOS REAL ESTATE	D:VROS
SYMRISE	D:SY1	VIB VERMOEGEN	D:VIH
SYRAKUS HOLDING	D:HZH	VIETNAM EQUITY HOLDING	D:3MS
SYZGY	D:SYZ	VIETNAM PROPERTY HOLDING	D:3MT
TAG IMMOBILIEN	D:TEG	VILLEROY & BOCH	D:VIB3
TAKKT	D:TTK	VISCOM	D:V6C
TALANX AKTGSF.	D:TLX	VITA 34	D:V3V
TC UNTGKT.	D:TCU	VIVANCO GRUPPE	D:VGOK
TECHNOTRANS	D:TTR1	VOLKSWAGEN	D:VOW
TELEFONICA DTL.HLDG.	D:O2D	VONOVIA	D:VNA
TELEPLAN INTL.	D:TPL	VOSSLOH	D:VOS
TELES	D:TLI	VPE WERTPAH.	D:POE
THYSSENKRUPP	D:TKA	VTG	D:VT9
TISCON	D:TIS	VTION WIRELESS TECH.	D:V33
TOKUGAWA	D:T1W	WACKER CHEMIE	D:WCH
TOM TAILOR HOLDING	D:TTI	WACKER NEUSON	D:WAC
TONKENS AGRAR	D:GTKG	WALLSTREET:ONLINE K	D:WSOK
TRADE & VALUE	D:TAV	WALTER BAU	D:WTB
TRADEGATE	D:T2G	WANDERER-WERKE	D:WAN
TRANSTEC	D:TTC	WASGAU PDK.& HANDELS	D:MSH
TRAVEL24.COM	D:TVD6	WASHTEC	D:WSU
TRINKAUS PRIVATE EQUITY M 3	D:T9B	WCM BETS.-UND GRUNBSZ.	D:WCMK
TRIPLAN	D:TPN	WEBAC-HOLDING	D:RKB
TTL INFORMATION TECH	D:TTO	WESTAG & GETALIT	D:WUG
TUI	D:TUI1	WESTGRUND	D:WEG1
TURBON	D:TUR	WIGE MEDIA	D:WIG1
TYROS	D:T7RA	WILD BUNCH	D:WBAG
U C A	D:UCA1	WILEX	D:WL6
UET UNITED ELTECH.	D:CFC	WILLIAMS GRAND PRIX HDG.	D:WGF1
ULTRASONIC	D:US5	WIRECARD	D:WDI
UMS UTD.MED.SYS.INTL.	D:UMS	WKM TERRAIN & BETS.	D:WKM
UMWELTBANK	D:UBK	WUESTENROT & WUERTT.	D:WUW
UNI SEC SOL GS PAR	D:U4SA	XING	D:O1BC
UNITED INTERNET	D:UTDI	YMOS	D:YMO
UNITED LABELS	D:ULC	YOC	D:YOC
UNITED POWER TECHNOLOGY	D:UP7	YOUNBISHENG GREEN PAPER	D:YB1A
UNYLON	D:UYN	YOUNIQ	D:YOU
USU SOFTWARE	D:OSP2	YOUR DRINKS	D:BLT
UZIN UTZ	D:UZU	YOUR FAMILY ENTM.	D:RTV
VALORA EFFEKTEN HANDEL	D:VEH	ZAPF CREATION	D:ZPFK
VALUE MANAGEMENT K	D:VMR1	ZEAL NETWORK	D:TIM
VALUE-HOLDINGS	D:VHO	ZHONGDE WASTE TECH.	D:ZEF
VALUE-HOLDINGS INTL.	D:NW4	ZOOLOGISCHER GARTEN BL.	D:ZOO
VANCAMEL	D:VC8	ZOOPLUS	D:ZO1

### 3.3 Μεθοδολογία

Τα δεδομένα που αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων είναι οι μηνιαίες τιμές κλεισίματος της εκάστοτε μετοχής και του δείκτη για τις προαναφερθείσες χρονικές περιόδους. Στα δεδομένα έγινε εκκαθάριση από διπλότυπες εγγραφές, από μετοχές που σταμάτησαν να διαπραγματεύονται κατά τη δειγματική περίοδο αλλά και μετοχές που παρουσίαζαν ελλιπή δεδομένα. Αυτά ορίζονται ως μηνιαίες τιμές κάτω του ενός έτους, αλλά και μετοχές με τιμές οι οποίες παραμένουν σταθερές για χρονική περίοδο μεγαλύτερη των τεσσάρων μηνών, καθώς μπορεί να οδηγήσουν την έρευνα σε μεροληπτικά αποτελέσματα.

Για την συνέχεια της έρευνας οι μηνιαίες τιμές κλεισίματος μετατρέπονται σε μηνιαίες αποδόσεις. Αυτό θα γίνει λογαριθμικά σύμφωνα με τη θεωρία, όπως έχει αναλυθεί προηγουμένως στη βιβλιογραφία του Markowitz. Έτσι λοιπόν μετατρέπονται οι μηνιαίες τιμές σε μηνιαίες αποδόσεις και το ίδιο ακολουθείται και για τις αποδόσεις των δεικτών σύμφωνα με τον τύπο:

$$R_{it} = \ln(P_{it}) - \ln(P_{it-1})$$

Στη συνέχεια υπολογίζονται και οι ετήσιες αποδόσεις της κάθε μετοχής ξεχωριστά αλλά και οι ετήσιες αποδόσεις από τον μήνα Φεβρουάριο του κάθε έτους, ξεκινώντας από το έτος 1995 έως και ένα έτος, δηλαδή τον Φεβρουάριο του επόμενου έτους. Η μεθοδολογία της έρευνας στη συνέχεια χωρίζεται σε τρία μέρη και παρουσιάζεται ξεχωριστά για το κάθε μέρος:

1. Σχηματισμό χαρτοφυλακίων
2. Υπολογισμό συντελεστών
3. Εύρεση συντελεστών των χαρτοφυλακίων

### 3.3.1 Σχηματισμός χαρτοφυλακίων

Ο διαχωρισμός των μετοχών σε χαρτοφυλάκια γίνεται με βάση τις αποδόσεις τους για ένα έτος. Η χρονική περίοδος αυτή ονομάζεται *περίοδος ανάλυσης* και διαρκεί για ένα έτος ( $t-13$  έως  $t-1$ ). Ουσιαστικά είναι η περίοδος όπου μελετώνται οι αποδόσεις των μετοχών με σκοπό την επένδυση του χαρτοφυλακίου και την μελέτη τις μελλοντικής του απόδοσης. Ως σημείο αναφοράς θεωρείται η πρώτη ημέρα επένδυσης στην κάθε μετοχή του χαρτοφυλακίου ξεχωριστά. Η επένδυση είναι ισόποση (equal weighted) για όλες τις μετοχές του χαρτοφυλακίου και λαμβάνει χώρα την πρώτη Φεβρουαρίου κάθε έτους, η οποία ορίζεται το σημείο αναφοράς  $t$ . Η επένδυση διαρκεί ένα έτος. Γι' αυτό το λόγο στα δεδομένα γίνεται ο υπολογισμός των αποδόσεων από τον Φεβρουάριο κάθε έτους έως και τον Ιανουάριο του έτους που έπεται. Η περίοδος αυτή ονομάζεται *περίοδος διακράτησης*.

Για την κάθε χώρα οι μετοχές κατατάσσονται ανά έτος με φθίνουσα σειρά από τις μετοχές με την μεγαλύτερη ετήσια απόδοση για το εκάστοτε έτος προς αυτές με την μικρότερη. Ο αριθμός των μετοχών είναι διαφορετικός ανά έτος και το πρώτο έτος της έρευνας είναι εμφανώς μικρότερος σε σχέση με τα τελευταία έτη όπως παρέχονται από τη βάση δεδομένων αλλά και του μικρότερου αριθμού επιχειρήσεων που διαπραγματεύονται στην κάθε αγορά, όπως έχει προαναφερθεί. Έτσι λοιπόν για κάθε έτος οι κατανεμημένες μετοχές χωρίζονται σε 10 χαρτοφυλάκια. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο είναι το χαρτοφυλάκιο των winners και αυτό που έφερε την υψηλότερη απόδοση κατά την περίοδο ανάλυσης ενώ το δέκατο και τελευταίο χαρτοφυλάκιο είναι αυτό των losers, με τις χειρότερες αποδόσεις για την ίδια περίοδο.

Τα χαρτοφυλάκια είναι ισοσταθμισμένα και περιέχουν κατά κύριο λόγο ισάριθμες μετοχές εκτός των μεσαίων χαρτοφυλακίων που ανάλογα με το σύνολο μπορεί να είναι μεγαλύτερα ή μικρότερα από τα πρώτα και τελευταία χαρτοφυλάκια. Αυτό συμβαίνει σε περιπτώσεις αριθμού μετοχών μη πολλαπλασίου του 10 και η κατανομή γίνεται έτσι ώστε τα μεσαία χαρτοφυλάκια να μην ξεπερνούν κατά 3 μετοχές τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια.

Ενδιάμεσα της περιόδου ανάλυσης και της περιόδου διακράτησης αφήνεται ένα κενό ενός μήνα. Αυτό είναι για αποφυγή φαινομένων bid-ask bounce τα οποία έχουν αναλυθεί. Έτσι αφαιρείται ο Ιανουάριος που ακολουθεί την περίοδο ανάλυσης.

Συγκεντρωτικά:

1. Περίοδος ανάλυσης /  $t-13$
2. Ενδιάμεσο κενό ενός μήνα /  $t-1$  έως  $t$
3. Περίοδος διακράτησης /  $t$  έως  $t+12$

Με αυτό το τρόπο για το κάθε χαρτοφυλάκιο υπολογίζεται η απόδοση του σύμφωνα με τον αριθμητικό μέσο όρο των αποδόσεων των μετοχών που το καθορίζουν για τις δύο περιόδους. Έτσι το κάθε ένα από τα δέκα χαρτοφυλάκια για κάθε έτος ανάλυσης (20 έτη) φέρει τις αποδόσεις της περιόδου ανάλυσης και της περιόδου διακράτησης.

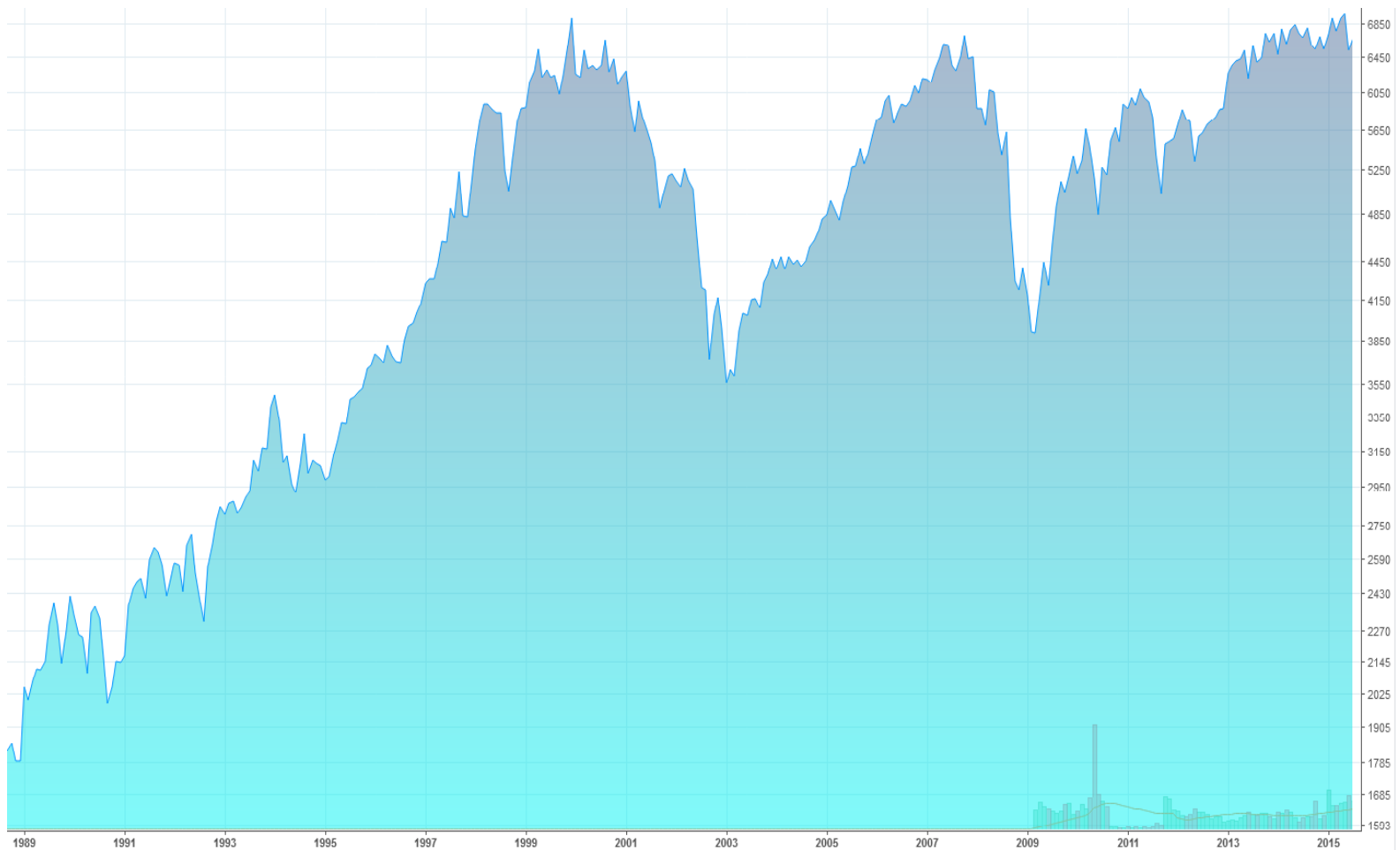
Εν συνεχεία ακολουθεί η ανάλυση στατιστικής σημαντικότητας, με τον έλεγχο να γίνεται για τις αποδόσεις των μετοχών μεταξύ του πρώτου χαρτοφυλακίου και του τελευταίου για τις περιόδους ανάλυσης και διακράτησης. Τέλος υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος όρος όλων των χαρτοφυλακίων για τις δύο περιόδους με στόχο την συγκεντρωτική κατάσταση των δεδομένων των χαρτοφυλακίων. Ενδεικτικά η διαδικασία διαχωρισμού των χαρτοφυλακίων γίνεται με σκοπό την έρευνα ύπαρξης κερδοφορίας της στρατηγικής τάσης στις δύο αγορές.

### 3.3.2 Υπολογισμός συντελεστών

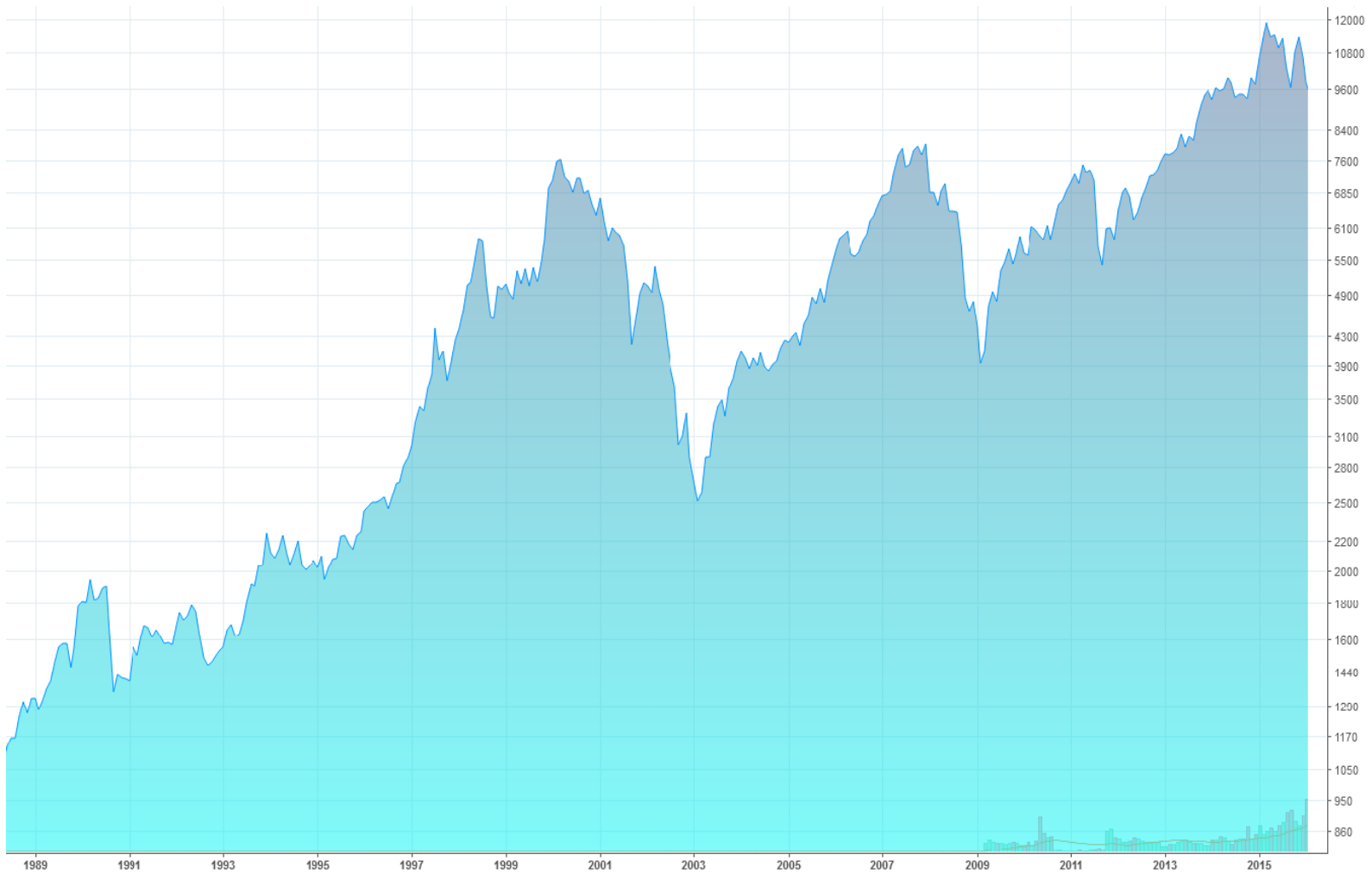
Η διαδικασία υπολογισμού των συντελεστών ξεκινά μετά τον υπολογισμό των μηνιαίων αποδόσεων για τον κάθε συντελεστή. Ο υπολογισμός τους είναι ανάλογος αυτού των μετοχών και έχει ως εξής:

$$R_{mt} = \ln(P_{mt}) - \ln(P_{mt-1})$$

Παρουσιάζονται έτσι τα γραφήματα των λογαριθμικών αποδόσεων των δύο δεικτών και μια μικρή ανάλυση της κάθε αγοράς. Με αυτό μπορούμε γρήγορα να διαπιστώσουμε τις αλλαγές των μακροοικονομικών κύκλων για τις δύο αγορές. Για την αγορά της Αγγλίας σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα μπορούμε να αναφέρουμε ότι εμφανίζει ανοδική πορεία από τα έτη 1990 έως 2000, 2003 έως 2008 και από το 2009 έως το 2014. Αντίθετα πτωτικές τάσεις φέρεται να έχει κατά τις περιόδους 2001 έως 2003 και 2008 έως 2009.



**Διάγραμμα 33 :** Λογαριθμική απόδοση δείκτη FTSE100



**Διάγραμμα 34 :** Λογαριθμική απόδοση δείκτη DAX30

Αντίστοιχα για τον δείκτη DAX30 οι ανοδικές τάσεις της αγοράς παρουσιάζονται κατά τις περιόδους 1990 έως 2000, 2003 έως τα μέσα του 2007 και από το 2009 έως το 2014 ενώ πτωτικές τάσεις έφερε για τις περιόδους από 2000 έως 2003, μέσα του 2007 έως 2009 αλλά και το έτος 2011.

Για τον υπολογισμό των συντελεστών λαμβάνονται υπόψιν οι μηνιαίες αποδόσεις των μετοχών και των δεικτών για πέντε έτη. Ξεκινώντας από το 1995 για την ανάλυση των χαρτοφυλακίων και για το έτος 1995, τα δεδομένα υπολογισμού των συντελεστών ξεκινούν από το 1991. Έτσι για κάθε έτος ξεχωριστά οι συντελεστές υπολογίζονται σύμφωνα με τις αποδόσεις των τελευταίων 5 ετών. Σε κάθε μετοχή θα υπολογιστούν αρχικά το σύνολο των



αποδόσεων των τελευταίων πέντε ετών. Μετοχές με λιγότερα δεδομένα του ενός έτους αφαιρούνται από το δείγμα. Στην συνέχεια υπολογίζονται η τυπική απόκλιση και ο συντελεστής  $\beta$  της κάθε μετοχής. Ο υπολογισμός του συντελεστή  $\beta$  γίνεται με παλινδρόμηση των αποδόσεων της κάθε μετοχής με αυτές του συντελεστή.

Ο διαχωρισμός του συντελεστή  $\beta$  σε upside και downside γίνεται με δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι σύμφωνα με το υπόδειγμα του Javier Estrada ενώ ο δεύτερος ακολουθεί τον ορισμό των Andrew Ang, Chen Joseph και Xing Yuhang. Οι δύο μέθοδοι έχουν παρουσιαστεί στην αρθρογραφία αναλυτικά. Στην συνέχεια δίδεται παράδειγμα με τις διαφορές των δύο μεθόδων. Το παράδειγμα χρησιμοποιεί υποθετικές ετήσιες αποδόσεις ενός αξιογράφου και του δείκτη.

**Πίνακας 9 :** Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών – Υποθετικές αποδόσεις

<b>Year</b>	<b>Απόδοση μετοχής R</b>	<b>Απόδοση αγοράς Rm</b>
1995	44,00%	37,60%
1996	47,80%	23,00%
1997	-19,8%	33,40%
1998	93,30%	28,60%
1999	289,80%	21,00%
2000	3,70%	-9,10%
2001	-52,50%	-11,90%
2002	-21,80%	-22,10%
2003	22,50%	28,70%
2004	3,70%	10,90%

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Javier Estrada ο συντελεστής downside  $\beta$  προέρχεται από τη παλινδρόμηση:

$$R_T = \lambda R_{Mt} + u_t$$

Όπου,

$$R_T = \text{Min}(R_T - 0, 0)$$

$$R_{Mt} = \text{Min}(R_{Mt} - 0, 0),$$

$u_t$  = σφάλμα

$$\lambda = \beta_B^D$$

Εναλλακτικά ο συντελεστής downside  $\beta$  υπολογίστηκε τον τύπο της ημισυνδιακύμανσης, με σκοπό την επαλήθευση των αποτελεσμάτων, ως εξής:

$$\beta^-(\theta) = \text{cov}(r_{i,t}, \text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < 0) / \text{var}(\text{MKT}_t \mid \text{MKT}_t < 0)$$

Που ισοδυναμεί με:

$$\beta^-(\theta) = \sum_{t=1}^T \{\text{Min}(R_{T-0}, 0) \cdot \text{Min}(R_{Mt-0}, 0)\} / \sum_{t=1}^T \{\text{Min}(R_{Mt-0}, 0)\}^2$$

Σύμφωνα λοιπόν με τους περιορισμούς αυτούς οι αποδόσεις λαμβάνουν την κάτωθι μορφή, βάσει των οποίων θα γίνει η παλινδρόμηση.

**Πίνακας 10 :** Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών – Javier Estrada

Year	Απόδοση μετοχής R	Απόδοση αγοράς Rm
1995	0,00	0,00
1996	0,00	0,00
1997	-0,20	0,00
1998	0,00	0,00
1999	0,00	0,00
2000	0,00	-0,09
2001	-0,53	-0,12
2002	-0,22	-0,22
2003	0,00	0,00
2004	0,00	0,00

Η μεθοδολογία των Andrew Ang, Chen Joseph και Xing Yuhang η οποία βασίζεται σε αυτήν των Hogan και Warren (1974) διαφέρει με αυτήν του Estrada στον υπολογισμό της ημισυνδιακύμανση (cosemivariance) των αποδόσεων των αξιογράφων με του δείκτη της αγοράς και έχει ως εξής:

$$\Sigma_{iM}^{HW} = E\{(R_i - 0) \min[(R_M - 0), 0]\}$$

Ενώ ο Estrada ακολουθεί την εξής σχέση:

$$\Sigma_{jB} = E \{ \min(R_i - 0, 0) \min(R_j - 0, 0) \}$$

Σύμφωνα με τους Hogan και Warren (1974) οι αποδόσεις του παραδείγματος λαμβάνουν τη ακόλουθη μορφή:

Πίνακας 11 : Παράδειγμα υπολογισμού συντελεστών - Hogan και Warren

Year	Απόδοση μετοχής R	Απόδοση αγοράς R <sub>m</sub>
1995	0,00%	0,00%
1996	0,00%	0,00%
1997	0,00%	0,00%
1998	0,00%	0,00%
1999	0,00%	0,00%
2000	3,70%	-9,10%
2001	-52,50%	-11,90%
2002	-21,80%	-22,10%
2003	0,00%	0,00%
2004	0,00%	0,00%

Στην συνέχεια πραγματοποιείται παλινδρόμηση της εξαρτημένης μεταβλητής  $y_t = R$ , δηλαδή των αποδόσεων των μετοχών και της ανεξάρτητης  $x_t = R_m$ , της απόδοσης του δείκτη της αγοράς. Από τα παραδείγματα είναι εμφανής η διαφορά των δύο μεθόδων καθώς αυτή του Estrada λαμβάνει υπόψη όλες τις τιμές του αξιογράφου και του δείκτη που βρίσκονται κάτω από το σημείο αναφοράς ενώ η μέθοδος των Hogan και Warren (1974) ακολουθεί τις αποδόσεις του αξιογράφου κάτω από το σημείο αναφοράς μόνο όταν αυτές του δείκτη βρίσκονται κάτω από αυτό. Ο Estrada εξηγεί ότι στο υπόδειγμά του ορίζεται η ημισυνδιακύμανση ώστε η  $\Sigma_{jB} = \Sigma_{Bi}$  κάτι που δεν ισχύει στον ορισμό της ημισυνδιακύμανσης των Hogan και Warren.

Στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι ως σημείο αναφοράς οι ερευνητές χρησιμοποιούν είτε το σημείο 0, το  $R_f$ , είτε τη μέση απόδοση του δείκτη. Στην παρούσα εργασία ως σημείο αναφοράς λαμβάνεται το σημείο 0, καθώς αναφέρεται στο άρθρο της Victoria Dobrynskaya αλλά και άλλων ερευνών που έχουν αναλυθεί, ότι το σημείο αναφοράς δεν μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα της έρευνας και είναι στη διάθεση του ερευνητή η επιλογή του.

Υπολογίζονται επίσης ο συντελεστής  $\beta$ , upside  $\beta$ , beta asymmetry, relative downside  $\beta$  και relative upside  $\beta$  για το κάθε χαρτοφυλακίου ξεχωριστά χρησιμοποιώντας και τις δύο μεθόδους αλλά και για την κάθε μέθοδο και για τον κάθε συντελεστή υπολογίζονται οι τιμές τους με σταθερό και χωρίς σταθερό όρο.

- $\beta_i$  → ο συντελεστής  $\beta$
- $\beta_i^- - \beta_i$  → ο σχετικός συντελεστής downside  $\beta$
- $\beta_i^+ - \beta_i$  → ο σχετικός συντελεστής upside  $\beta$
- $\beta_i^- - \beta_i^+$  → Η ασυμμετρία των συντελεστών

Ο Javier Estrada προτείνει κατά τον υπολογισμό των συντελεστών downside και upside  $\beta$  με τη χρήση παλινδρόμησης, να μη λαμβάνεται υπόψιν ο σταθερός όρος. Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται αποτελέσματα των συντελεστών περιλαμβάνοντας το σταθερό όρο αλλά και χωρίς αυτόν, με σκοπό την έρευνα των διαφορών των αποτελεσμάτων. Ο συντελεστής relative downside  $\beta$  υπολογίζει το βαθμό ασυμμετρίας όταν ο δείκτης έχει πτωτικές τάσεις ενώ αντίστοιχα ο συντελεστής relative upside  $\beta$  όταν ο δείκτης έχει ανοδική πορεία.

Μία πιο λεπτομερής ανάλυση της σχέσης των μέτρων κινδύνου που αναλύθηκαν με τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων οδηγεί σε πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα για τη δυναμικότητα του κάθε μέτρου. Η ανάλυση πραγματοποιείται με γραμμική παλινδρόμηση χρονοσειρών, σχετίζοντας τη μέση τιμή των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων για 20 έτη με όλους τους συντελεστές που προαναφέρθηκαν, με τις δύο μεθόδους, με ή χωρίς σταθερό όρο. Συνεπώς η παλινδρόμηση λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + u_i$$

$MR_i$  → μέσος όρος αποδόσεων για κάθε χαρτοφυλάκιο

$RV_i$  → οι μεταβλητές κινδύνου

$\gamma_0, \gamma_1$  → σταθεροί όροι

$u_i$  → τυπικό σφάλμα

Επιπλέον πραγματοποιήθηκε πολλαπλή παλινδρόμηση υπό τον έλεγχο του συντελεστή  $\beta$ , για τον συντελεστή downside  $\beta$  του υποδείγματος Estrada χωρίς σταθερό όρο. Ο ορισμός της είναι ο εξής:

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + \gamma_2 RV_{2i} + u_i$$

$RV_i$  → ο συντελεστή  $\beta$

$RV_{2i}$  → ο συντελεστής downside  $\beta$

Η διαδικασία αυτή γίνεται με σκοπό την διερεύνηση της σύγκρισης της επεξηγηματικής ικανότητας των δύο μέτρων κινδύνου. Η στατιστική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων αντικατοπτρίζεται από την τιμή t-statistic ενώ η ερμηνευτική ικανότητα τους από την τιμή του συντελεστή προσδιορισμού  $R^2$ . Συγκεκριμένα ο συντελεστής μιας παλινδρόμησης θεωρείται στατιστικά σημαντικός για τιμές t-stat > | 1,96 |. Όσον αφορά την ερμηνευτική ικανότητα τους, όσο μεγαλύτερες τιμές λαμβάνει το  $R^2$  τόσο μεγαλύτερος και ο βαθμός της ερμηνευτικής ικανότητας της παλινδρόμησης. Η ανάλυση των δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια του προγράμματος Microsoft Excel.

### 3.3.3 Εύρεση συντελεστών των χαρτοφυλακίων

Στο τελευταίο μέρος της έρευνας υπολογίζονται τα μέτρα κινδύνου για τα χαρτοφυλάκια, όμοια όπως ορίστηκαν για το κάθε αξιόγραφο ξεχωριστά,. Η δειγματική περίοδος είναι 20 έτη και περιλαμβάνει 10 χαρτοφυλάκια, τα οποία για κάθε έτος περιλαμβάνουν διαφορετικά αξιόγραφα, καθώς ανά έτος στα χαρτοφυλάκια γίνεται ανακατανομή των μετοχών ανάλογα με την απόδοσή τους κατά τη περίοδο ανάλυσης. Έτσι με παρόμοια διαδικασία, σύμφωνα με τις ετήσιες αποδόσεις που απέφεραν τα χαρτοφυλάκια υπολογίζονται όλοι οι συντελεστές με τις δύο μεθόδους που

προαναφέρθηκαν βασισμένες στις αντίστοιχες ετήσιες αποδόσεις του δείκτη για τις δύο αγορές της έρευνας..

## Βιβλιογραφία 3<sup>ου</sup> κεφαλαίου

### Ξενόγλωσση (Βιβλία)

- Brealey Richard , Stewart Myers, Franklin Allen, 2016, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill/Irwin, United States.
- Damodaran , 2014, Applied Corporate Finance 4th Edition, New York: John Wiley & Sons, United States.
- Markowitz Harry, 1959, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New York: John Wiley & Sons, United States.
- William F. Sharpe, 1970 and 2000, Portfolio Theory and Capital Markets New York: McGraw-Hill.

### Ξενόγλωσση (Άρθρα)

- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2002, Downside Correlation and Expected Stock Returns, USC Finance & Business Econ. Working Paper number 01-25.
- Ang Andrew , Chen Joseph and Xing Yuhang, 2006, Downside Risk, Review of Financial Studies, vol. 19, issue 4, pages 1191-1239.
- Ang Andrew, Chen Joseph, 2002, Asymmetric Correlations of Equity Portfolios, Journal of Financial Economics, vol. 63, issue 3, pages 443-494.
- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2001, Downside Risk and the Momentum Effect, NBER Working Paper, number 8643.
- Chan, L. K. C., Jegadeesh, N., & Lakonishok, J. 1996, Momentum strategies, Journal of Finance, 51(5), pages 1681-1713.
- Dobrynskaya Victoria, 2014, Upside and Downside Risks in Momentum Returns, A thesis submitted to the Department of Finance of the London School of Economics for the degree of Doctor of Philosophy, London.

- Estrada Javier, 2006, Downside Risk in Practice, Journal of Applied Corporate Finance, vol. 18, issue 1, pages 117-125.
- Estrada Javier, 2008, Mean-Semivariance Optimization: A Heuristic Approach, Journal of Applied Finance, Vol. 18, No. 1, pages 16.
- Estrada Javier, 2007, Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing, International Review of Economics and Finance, Vol. 16, pages 169–185.
- Hogan William and Warren James, 1974, Towards the development of an equilibrium capital market model based on semivariance, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol. 9, No1, pages 1-11.
- Jegadeesh Narasimhan and Titman Sheridan, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance, Volume 48, Issue 1, pages 65-91.
- Jegadeesh Narasimhan and Sheridan Titman, 2001, Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, The Journal of Finance, volume LVI, number 2.

---

## Κεφάλαιο 4

### Αποτελέσματα της έρευνας

---

#### 4.1 Αγγλία

##### 4.1.1 Χαρτοφυλάκια

Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας ξεκινούν με τη στρατηγική τάσης και τον έλεγχο της υπόθεσης κερδοφορίας αυτών των επενδυτικών στρατηγικών. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων ανά περιόδους. Οι περίοδοι έρευνας θα είναι ανάλογοι με τις μεταβολές της αγοράς ώστε να γίνει διαφοροποίηση των στρατηγικών σε πτωτικές ή ανοδικές τάσης της αγοράς. Έτσι λοιπόν θα εξεταστούν οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων της αγοράς της Αγγλίας για τις περιόδους από τα έτη 1995 έως 2000, 2003 έως 2008 και από το 2009 έως το 2014, όπου ο δείκτης έχει ανοδικές τάσεις, αλλά και κατά τις περιόδους 2000 έως 2003 και 2007 έως 2008 με πτωτικές τάσεις.

Πίνακας 12 : Ετήσια απόδοση δείκτη FTSE 100

Έτος	Απόδοση		Έτος	Απόδοση
1994	13,78%		2005	15,45%
1995	18,52%		2006	10,18%
1996	11,01%		2007	3,73%
1997	22,07%		2008	-37,58%
1998	13,58%		2009	19,94%
1999	16,39%		2010	8,62%
2000	-10,77%		2011	-5,71%
2001	-17,62%		2012	5,68%
2002	-28,07%		2013	13,48%
2003	12,77%		2014	-2,75%
2004	7,27%		2015	-5,06%



Στον πίνακα 12 δίνονται οι ετήσιες αποδόσεις του δείκτη FTSE 100. Στους πίνακες 13,14,15 παρατίθενται τα στοιχεία του δείκτη και των χαρτοφυλακίων για τις περιόδους με ανοδική τάση της αγοράς. Τα χαρτοφυλάκια παρουσιάζονται στους πίνακες με διαχωρισμό δύο περιόδων. Το πρώτο έτος είναι το έτος ανάλυσης ενώ το δεύτερο, το έτος διακράτησης του χαρτοφυλακίου και αυτό δεν περιλαμβάνει τον μήνα Ιανουάριο. Από τους πίνακες 13,14,15 παρατηρούμε ότι τα χαρτοφυλάκια στα πρώτα δεκατημόρια φέρουν υψηλότερες αποδόσεις κατά τη περίοδο διακράτησης από τα χαρτοφυλάκια στα τελευταία δεκατημόρια. Στα 10 από τα 15 έτη που μελετώνται, το WML χαρτοφυλάκιο φέρει υψηλά θετικές αποδόσεις. Σε όλα τα έτη εκτός των 1999, 2003, 2009 παρατηρείται μια μονοτονική μείωση των αποδόσεων κατά τη περίοδο διακράτησης, καθώς κινούμαστε από το πρώτο χαρτοφυλάκιο προς το τελευταίο.

Στα πέντε έτη από τα 15 (1999, 2003, 2004, 2009, 2014) τα WML χαρτοφυλάκια φέρουν αρνητικές αποδόσεις. Κοιτάζοντας πιο προσεκτικά στα έτη 2004, 2014 το φαινόμενο είναι υπαρκτό για τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια εκτός του πρώτου. Στην περίπτωση που ο διαχωρισμός των χαρτοφυλακίων ήταν σε μικρότερη κατάταξη των δεκατημορίων το φαινόμενο ενδέχεται να είχε υψηλότερη ισχύ. Επίσης κατά το έτος 2009 μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει αναστροφή των αποδόσεων καθώς η περίοδος αυτή ακολουθεί τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008.

Πίνακας 13 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 1996 -1999

	1995	1996 no Jan	1996	1997 no Jan	1997	1998 no Jan	1998	1999 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	64,00%	25,63%	75,02%	-4,16%	54,66%	-5,84%	56,45%	26,91%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	38,52%	24,18%	38,28%	3,60%	33,28%	-3,18%	23,97%	12,55%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	27,84%	13,30%	26,89%	5,27%	24,04%	-8,86%	9,24%	14,54%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	19,88%	13,72%	20,06%	14,30%	17,50%	-8,03%	-0,68%	32,32%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	13,30%	3,00%	13,88%	6,63%	11,18%	-10,95%	-10,91%	26,78%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	7,02%	11,28%	8,69%	0,04%	4,26%	-13,86%	-20,02%	18,74%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-0,78%	15,55%	1,42%	-9,29%	-4,44%	-22,06%	-29,94%	21,45%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-9,15%	0,48%	-6,83%	0,09%	-16,01%	-25,52%	-43,06%	17,08%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-23,47%	3,75%	-20,95%	-11,09%	-32,17%	-38,13%	-67,10%	45,04%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-61,71%	6,60%	-69,75%	-20,68%	-87,82%	-32,64%	-118,93%	32,99%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		19,03%		16,52%		26,80%		-6,08%

Πίνακας 14 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2003-2006

	2003 no		2004 no		2005 no		2005	2006 no Jan
	2002	Jan	2003	Jan	2004	Jan		
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	50,37%	50,96%	124,24%	-7,48%	85,34%	5,91%	77,23%	7,19%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	17,11%	40,86%	71,22%	21,82%	45,38%	18,02%	46,43%	22,15%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	4,87%	25,54%	50,89%	6,63%	34,21%	17,43%	32,59%	22,90%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	-4,31%	35,06%	38,37%	18,83%	24,61%	12,28%	23,65%	14,30%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	-14,80%	32,89%	29,79%	18,27%	17,61%	17,41%	15,69%	12,98%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-24,49%	34,65%	24,01%	20,49%	10,44%	14,11%	9,16%	12,75%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-39,61%	39,34%	16,64%	9,82%	1,82%	9,99%	0,10%	1,02%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-56,16%	47,32%	6,53%	4,66%	-9,58%	9,29%	-13,02%	8,34%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-89,71%	52,92%	-5,35%	15,27%	-27,08%	-6,55%	-30,56%	-7,39%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-171,49%	55,44%	-50,05%	-2,71%	-83,19%	-18,43%	-97,93%	-6,81%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		-4,48%		-4,77%		24,34%		14,00%

Πίνακας 15 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2009 - 2015

	2009 no		2010 no		2011 no		2012 no		2013 no		2014 no		2015 no	
	2008	Jan	2009	Jan	2010	Jan	2011	Jan	2012	Jan	2013	Jan	2014	Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	16,25%	22,74%	147,78%	38,56%	126,43%	-36,29%	57,83%	8,41%	80,79%	15,28%	102,64%	-33,92%	65,94%	-3,37%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	-18,49%	21,68%	89,33%	22,91%	61,74%	-11,60%	18,49%	13,30%	44,15%	23,82%	60,05%	-13,25%	25,26%	4,08%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	-32,90%	21,36%	64,27%	18,21%	40,69%	-4,75%	6,70%	9,05%	30,73%	13,88%	44,81%	-1,76%	13,66%	-0,81%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	-48,59%	24,09%	49,08%	10,93%	27,43%	-10,44%	-3,03%	8,94%	21,55%	19,11%	33,84%	-4,82%	4,50%	-3,31%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	-64,85%	32,46%	36,82%	15,11%	18,27%	-8,16%	-12,31%	2,89%	13,08%	10,03%	22,14%	-5,27%	-3,21%	-0,12%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-81,04%	27,06%	26,10%	20,30%	8,18%	-16,90%	-21,61%	2,35%	4,85%	12,20%	11,89%	-12,65%	-11,23%	-2,81%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-99,40%	47,46%	14,24%	14,69%	-1,26%	-15,79%	-32,99%	-0,60%	-6,66%	-0,98%	1,34%	-21,05%	-22,59%	-16,55%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-122,43%	55,79%	2,82%	6,61%	-13,72%	-25,37%	-48,15%	-9,09%	-21,53%	6,84%	-13,36%	-19,58%	-39,16%	-23,59%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-156,43%	51,57%	-17,23%	6,88%	-33,88%	-23,32%	-75,17%	-17,95%	-47,20%	-15,53%	-40,46%	-45,84%	-68,60%	-42,40%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-234,80%	69,53%	-75,74%	8,71%	-89,27%	-49,02%	-148,98%	-39,95%	-125,62%	-23,18%	-112,61%	-31,15%	-138,78%	-45,30%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		-46,79%		29,85%		12,73%		48,35%		38,47%		-2,77%		41,93%

Πίνακας 16 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Αγγλίας 2000-2002, 2007-2008

	1999	2000 no Jan	2000	2001 no Jan	2001	2002 no Jan	2006	2007 no Jan	2007	2008 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	143,21%	-41,94%	79,73%	-37,35%	52,89%	-17,02%	83,42%	-24,26%	66,48%	-90,90%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	77,59%	-13,42%	37,24%	-8,70%	24,08%	-9,24%	47,11%	-19,41%	26,57%	-62,89%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	54,12%	-1,86%	23,33%	-13,90%	13,31%	-7,25%	34,78%	-17,74%	12,14%	-64,10%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	37,94%	10,46%	10,01%	-12,55%	4,67%	-11,64%	25,37%	-19,70%	2,94%	-76,89%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	24,29%	2,18%	2,86%	-4,14%	-5,39%	-17,60%	18%	-26%	-5,48%	-63,67%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	14,65%	14,78%	-4,59%	-13,05%	-14,42%	-44,74%	10,27%	-18,11%	-15,01%	-84,75%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	5,67%	5,03%	-14,16%	-6,50%	-27,53%	-28,98%	0,14%	-25,06%	-25,48%	-82,97%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-6,71%	5,10%	-29,50%	-20,05%	-47,42%	-63,99%	-10,91%	-22,32%	-39,70%	-91,64%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-20,79%	-12,50%	-55,56%	-33,66%	-76,24%	-55,53%	-31,85%	-36,34%	-59,67%	-82,45%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-49,63%	-5,51%	-129,29%	-64,14%	-173,32%	-77,22%	-105,09%	-36,24%	-119,43%	-94,45%
WML										
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		-36,43%		26,78%		60,20%		11,98%		3,55%

Στον πίνακα 16 παρουσιάζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων κατά τις περιόδους όπου ο δείκτης έχει καθοδική πορεία. Παρατηρούμε ότι στα 4 από τα 5 έτη καθοδικής πορείας του δείκτη υπάρχει φαινόμενο τάσης. Επιπλέον το έτος που δεν παρατηρείται το φαινόμενο είναι το έτος 2000, έτος χρηματοπιστωτικής κρίσης και αστάθειας.

Στη συνέχεια ο πίνακας 17 παραθέτει τις υπεραποδόσεις του χαρτοφυλακίου WML (winners minus losers) που αποτελείται από τα αξιόγραφα του πρώτου χαρτοφυλακίου, δηλαδή το πιο επικερδές χαρτοφυλάκιο κατά τη περίοδο ανάλυσης και από την επένδυση με ανοιχτή πώληση στο τελευταίο και λιγότερο επικερδές χαρτοφυλάκιο κατά τη ίδια περίοδο. Έτσι υπολογίζονται οι υπεραποδόσεις του WML χαρτοφυλακίου, οι αποδόσεις πάνω από την ετήσια απόδοση του δείκτη, μόνο για τις περιόδους διακράτησης. Οι υπεραποδόσεις είναι υψηλές για το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος ακόμη και αν λαμβάνεται υπόψη το πρώτο χαρτοφυλάκιο το οποίο για έτη όπως το 2014 φέρει υπεραπόδοση -7,55 ενώ για το δεύτερο χαρτοφυλάκιο από όπου ξεκινά το φαινόμενο τάσης θα ήταν 13,11%. Παρόμοια για το 2004, 1997 τα αποτελέσματα θα ήταν παρόμοια, οδηγώντας μας στο συμπέρασμα ότι οι υπεραποδόσεις των χαρτοφυλακίων τάσης είναι υπαρκτές οδηγώντας μας στο συμπέρασμα ότι η στρατηγική τάσης είναι επικερδής και αποδίδει υψηλότερες αποδόσεις από αυτές της αγοράς της Αγγλίας.

Πίνακας 17 : Υπεραποδόσεις WML χαρτοφυλακίου Αγγλίας

Έτος	Υπεραπόδοση	Έτος	Υπεραπόδοση
1996	6,40%	2006	6,04%
1997	-10,87%	2007	16,09%
1998	19,67%	2008	42,66%
1999	-10,60%	2009	-72,01%
2000	-35,81%	2010	17,15%
2001	45,40%	2011	15,57%
2002	94,32%	2012	39,18%
2003	-21,67%	2013	36,62%
2004	-16,09%	2014	-7,55%
2005	7,58%	2015	50,23%

Πίνακας 18 : Μέσος όρος αποδόσεων χαρτοφυλακίων Αγγλίας 1994 - 2015

	Περίοδος ανάλυσης	Περίοδος διακράτησης
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	80,53%	-5,05%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	40,37%	4,36%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	25,81%	2,35%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	15,24%	3,35%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	6,00%	2,21%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-2,65%	-0,91%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-13,17%	-3,27%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-26,85%	-6,98%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-48,97%	-12,66%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-112,17%	-18,71%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		13,66%

Υπολογίζοντας τον μέσο όρο των αποδόσεων για το κάθε χαρτοφυλάκιο, για τα 20 έτη ανάλυσης και διακράτησης, το φαινόμενο τάσης είναι έντονα εμφανές με μια αναστροφή των αποδόσεων για το πρώτο χαρτοφυλάκιο. Οι αποδόσεις από το δεύτερο χαρτοφυλάκιο έως το δέκατο μειώνονται μονοτονικά με την απόδοση του WML χαρτοφυλακίου να είναι 13,66% και την υπεραπόδοση του να είναι 11,12% (ο δείκτης FTSE100 είχε μέσο όρο απόδοσης 2,54% για την αντίστοιχη περίοδο διακράτησης των χαρτοφυλακίων).

#### 4.1.2 Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας

Το δεύτερο μέρος της έρευνας μελετά τους συντελεστές των χαρτοφυλακίων. Αφού βρέθηκαν οι συντελεστές για κάθε μετοχή ξεχωριστά, σύμφωνα με τις αποδόσεις τους τα τελευταία 5 έτη και την απόδοση του δείκτη, κατατάχθηκαν σύμφωνα με την κατανομή των μετοχών που έχει γίνει στα χαρτοφυλάκια για κάθε έτος. Σκοπός είναι η διερεύνηση της ερμηνευτικής ικανότητας των συντελεστών των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων που έχουν δημιουργηθεί με βάση τη στρατηγική τάσης. Έτσι η ερμηνευτική ικανότητα και η στατιστική σημαντικότητα του κάθε συντελεστή που έχει υπολογισθεί για κάθε χαρτοφυλάκιο ξεχωριστά, αποτυπώνεται στους πίνακες 19 και 20.

Ο πρώτος πίνακας ακολουθεί την μεθοδολογία του Javier Estrada ενώ ο δεύτερος αυτήν των Hogan και Warren. Οι δύο περιπτώσεις έχουν εξεταστεί με σταθερό όρο και χωρίς. Ο Javier Estrada βέβαια προτείνει την εκτέλεση της διαδικασίας χωρίς σταθερό όρο. Από τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουμε τον Javier Estrada καθώς η ερμηνευτική ικανότητα των συντελεστών χωρίς σταθερό όρο φαίνεται ξεκάθαρα από τις τιμές του t-stat ότι ξεπερνάει αυτούς που υπολογίστηκαν με σταθερό όρο και στη μέθοδο του ίδιου αλλά και στη μέθοδο των Hogan και Warren. Επομένως και για τις δύο μεθόδους θα ασχοληθούμε αποκλειστικά με τους συντελεστές χωρίς σταθερό όρο.

Σε σύγκριση με τις δύο μεθόδους που αναλύθηκαν οι μετοχές της Αγγλικής αγοράς, η προσέγγιση του Javier Estrada είναι ανώτερη από αυτήν των Hogan και Warren καθώς όλοι οι συντελεστές είναι ανώτεροι σε επεξηγηματική ισχύ και στατιστική σημαντικότητα. Έτσι περιορίζουμε την έρευνα μας στους συντελεστές που προκύπτουν από την μεθοδολογία του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο, και τον συντελεστή  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Αρχικά ο συντελεστής  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός στα 6 από τα 10 χαρτοφυλάκια και πιο συγκεκριμένα στα τρία πρώτα και τρία τελευταία. Η επεξηγηματική του ικανότητα για αυτά τα χαρτοφυλάκια ποικίλει από 21% έως 51%. Ο συντελεστής downside  $\beta$  φαίνεται να

υπερτερεί σε επεξηγηματική ισχύ και είναι στατιστικά σημαντικός για τα δύο πρώτα και τέσσερα τελευταία χαρτοφυλάκια ενώ η επεξηγηματική του ισχύς φτάνει το 63% των αποδόσεων για το ένατο χαρτοφυλάκιο, επεξηγώντας ένα μεγάλο ποσοστό του συστημικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου. Εν συνεχεία ο συντελεστής upside  $\beta$  φαίνεται να έχει υψηλή επεξηγηματική ισχύ για τα πρώτα τέσσερα χαρτοφυλάκια που είναι και στατιστικά σημαντικός. Όσον αφορά την ασυμμετρία των δύο συντελεστών, ή διαφορετικά την ασυμμετρία του κινδύνου, η επεξηγηματική της ισχύς στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων είναι υψηλή αλλά στατιστικά σημαντική για τα έξι τελευταία χαρτοφυλάκια. Στους συντελεστές μέτρησης της ασυμμετρίας, μόνο ο relative upside  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός στα 8 από τα 10 χαρτοφυλάκια και μάλιστα φέρει υψηλή επεξηγηματική ισχύ, υψηλότερη από όλα τα άλλα μέτρα κινδύνου.

Συγκρίνοντας συγκεντρωτικά τα μέτρα κινδύνου για την αγορά της Αγγλίας, καθώς ο relative downside  $\beta$  δεν θεωρείται μέτρο κινδύνου αλλά μέτρο ύπαρξης της ασυμμετρίας, την υψηλότερη επεξηγηματική ισχύ φέρει ο downside  $\beta$ . Πιο συγκεκριμένα φαίνεται ότι ο συντελεστής αυτός είναι ιδιαίτερα ισχυρός στα χαρτοφυλάκια που ανήκουν στα τελευταία δεκατημόρια. Επίσης παρατηρούμε ότι έχει ισχύ και στα πρώτα δύο χαρτοφυλάκια. Ο συντελεστής upside  $\beta$  έχει υψηλή ισχύ στα πρώτα τέσσερα χαρτοφυλάκια. Η ασυμμετρία των συντελεστών παρότι επεξηγεί υψηλό ποσοστό των αποδόσεων και είναι στατιστικά σημαντική για 6 από τα 10 χαρτοφυλάκια, δεν καταφέρνει να ξεπεράσει τους δύο συντελεστές. Το ίδιο συμβαίνει και με το συντελεστή  $\beta$  ο οποίος στατιστικά σημαντικός για 6 χαρτοφυλάκια, δεν ξεπερνά όμως τον downside  $\beta$ .

Οι δύο συντελεστές φαίνεται να έχουν υψηλή ερμηνευτική ισχύ των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων και μάλιστα ο upside  $\beta$  στα χαρτοφυλάκια με τις υψηλότερες αποδόσεις και ο downside  $\beta$  σε αυτά με τις μικρότερες.

Πίνακας 19 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας (Javier Estrada)

		Estrada										
		relative					χωρίς σταθερά					
		συντελεστής β	downside b	upside b	beta asymmetry	downside	upside	downside b	upside b	beta asymmetry	relative downside	relative upside
<b>XAPT 1</b>	r square	0,28	0,42	0,22	0,00	0,10	0,08	0,34	0,36	0,01	0,02	0,11
	t-stat	2,63	3,58	2,25	0,28	1,45	1,22	3,03	3,20	0,51	0,53	1,52
<b>XAPT 2</b>	r square	0,41	0,51	0,25	0,00	0,08	0,06	0,48	0,41	0,02	0,00	0,14
	t-stat	3,54	4,33	2,44	0,29	1,28	1,04	4,07	3,54	0,58	0,22	1,68
<b>XAPT 3</b>	r square	0,21	0,13	0,19	0,05	0,00	0,07	0,14	0,27	0,07	0,01	0,20
	t-stat	2,20	1,66	2,03	0,99	-0,20	1,17	1,73	2,60	1,15	-0,47	2,12
<b>XAPT 4</b>	r square	0,08	0,03	0,09	0,04	0,01	0,03	0,04	0,19	0,06	0,01	0,19
	t-stat	1,25	0,69	1,31	0,87	-0,48	0,74	0,90	2,07	1,08	-0,30	2,07
<b>XAPT 5</b>	r square	0,00	0,11	0,00	0,11	0,19	0,01	0,03	0,08	0,22	0,07	0,41
	t-stat	-0,09	-1,52	0,25	1,48	-2,04	0,45	-0,76	1,23	2,25	-1,17	3,54
<b>XAPT 6</b>	r square	0,01	0,18	0,01	0,17	0,18	0,05	0,07	0,11	0,27	0,05	0,45
	t-stat	-0,41	-1,99	0,46	1,93	-2,01	1,02	-1,12	1,53	2,57	-0,96	3,81
<b>XAPT 7</b>	r square	0,25	0,50	0,01	0,41	0,34	0,11	0,50	0,01	0,55	0,22	0,67
	t-stat	-2,47	-4,22	-0,51	3,52	-3,04	1,52	-4,20	0,37	4,71	-2,28	5,98
<b>XAPT 8</b>	r square	0,34	0,49	0,02	0,42	0,30	0,12	0,53	0,00	0,45	0,22	0,59
	t-stat	-3,02	-4,20	-0,59	3,64	-2,78	1,55	-4,50	0,23	3,86	-2,26	5,08
<b>XAPT 9</b>	r square	0,46	0,56	0,02	0,54	0,27	0,17	0,63	0,01	0,45	0,21	0,63
	t-stat	-3,89	-4,83	-0,61	4,62	-2,58	1,95	-5,57	-0,32	3,87	-2,18	5,58
<b>XAPT 10</b>	r square	0,51	0,34	0,07	0,21	0,06	0,19	0,60	0,01	0,35	0,15	0,48
	t-stat	-4,30	-3,06	-1,14	2,18	-1,04	2,06	-5,24	-0,51	3,13	-1,78	4,09

Πίνακας 20 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας (Hogan και Warren)

		Hogan και Warren										
		relative					χωρίς σταθερά					
		downside b	upside b	beta asymmetry	downside	upside	downside b	upside b	beta asymmetry	relative downside	relative upside	
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	r square	0,15	0,12	0,01	0,01	0,00	0,15	0,23	0,00	0,01	0,00	
	t-stat	1,78	1,54	-0,38	0,43	-0,27	1,81	2,31	-0,17	0,34	0,15	
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	r square	0,39	0,21	0,00	0,01	0,00	0,38	0,32	0,00	0,00	0,02	
	t-stat	3,37	2,20	-0,11	0,32	0,05	3,34	2,88	0,27	0,11	0,63	
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	r square	0,09	0,25	0,07	0,03	0,11	0,08	0,33	0,10	0,03	0,19	
	t-stat	1,29	2,46	1,18	-0,80	1,47	1,23	2,95	1,39	-0,80	2,04	
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	r square	0,02	0,26	0,08	0,02	0,16	0,03	0,35	0,10	0,01	0,27	
	t-stat	0,64	2,54	1,28	-0,57	1,87	0,75	3,10	1,40	-0,33	2,61	
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	r square	0,08	0,21	0,31	0,18	0,40	0,07	0,27	0,32	0,15	0,42	
	t-stat	-1,26	2,19	2,88	-2,01	3,49	-1,17	2,61	2,91	-1,76	3,64	
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	r square	0,20	0,22	0,38	0,22	0,47	0,17	0,25	0,37	0,16	0,47	
	t-stat	-2,10	2,26	3,35	-2,27	4,02	-1,90	2,43	3,22	-1,87	3,96	
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	r square	0,57	0,27	0,69	0,50	0,75	0,60	0,21	0,64	0,51	0,64	
	t-stat	-4,86	2,58	6,37	-4,26	7,40	-5,23	2,17	5,68	-4,33	5,69	
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	r square	0,53	0,26	0,60	0,37	0,68	0,55	0,25	0,54	0,35	0,59	
	t-stat	-4,55	2,51	5,23	-3,22	6,18	-4,65	2,48	4,57	-3,10	5,09	
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	r square	0,63	0,29	0,72	0,46	0,78	0,66	0,23	0,60	0,43	0,61	
	t-stat	-5,59	2,71	6,80	-3,92	7,99	-5,91	2,29	5,15	-3,66	5,25	
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	r square	0,36	0,07	0,24	0,06	0,40	0,39	0,07	0,23	0,07	0,35	
	t-stat	-3,20	1,14	2,39	-1,06	3,44	-3,41	1,14	2,35	-1,12	3,13	



Για τη τεκμηρίωση της ανωτερότητας του συντελεστή downside  $\beta$  πραγματοποιήθηκε συμπληρωματικά διπλή παλινδρόμηση όπως έχει οριστεί στη μεθοδολογία με σκοπό την περαιτέρω διερεύνηση της ερμηνευτικής ικανότητας του συντελεστή όταν γίνεται έλεγχος του δείγματος για το συντελεστή  $\beta$ . Τα αποτελέσματα που πηγάζουν από το πίνακα 21 είναι ότι ο συντελεστής  $\beta$  δεν είναι στατιστικά σημαντικός σε κανένα χαρτοφυλάκιο ενώ ο downside  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός στα 4 τελευταία χαρτοφυλάκια αποδεικνύοντας την ανωτερότητα του στην αγορά της Αγγλίας και ιδιαίτερα για τα χαρτοφυλάκια που έχουν τις κατώτερες αποδόσεις της αγοράς κατά το έτος ανάλυσης των χαρτοφυλακίων.

Εκτός όμως από την ερμηνευτική ικανότητα των συντελεστών, διερευνούμε και την ύπαρξη κάποιου μοτίβου μεταξύ των χαρτοφυλακίων και του συντελεστή downside  $\beta$  και της ασυμμετρίας των συντελεστών downside και upside  $\beta$ . Στην έρευνα της Victoria Dobrynskaya που έχει αναλυθεί, παρουσιάζεται ότι ο συντελεστής downside  $\beta$  έχει υψηλές τιμές για τα χαρτοφυλάκια με υψηλές αποδόσεις ενώ μειώνεται μονοτονικά από τα πρώτα χαρτοφυλάκια προς τα τελευταία. Επίσης παραθέτει ότι η ασυμμετρία των συντελεστών  $\beta$  μειώνεται από τα χαρτοφυλάκια των winners προς αυτά των losers, δείχνοντας έτσι ότι η κερδοφορία της στρατηγικής τάσης και του χαρτοφυλακίου WML εκτίθεται σε υψηλά επίπεδα downside κινδύνου, αποδίδοντας έτσι τις υπεραποδόσεις της στρατηγικής τάσης στον επιπλέον κίνδυνο, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με το συντελεστή upside  $\beta$ .

Με σκοπό την έρευνα αυτών των ευρημάτων παρουσιάζονται οι πίνακες 22, 23 και 24 που παρουσιάζουν τους συντελεστές downside  $\beta$ , upside  $\beta$  και την ασυμμετρία των δύο συντελεστών, όλων των χαρτοφυλακίων για τα 20 έτη της έρευνας. Τα συμπεράσματα που μας δίνουν οι πίνακες αυτοί είναι ότι ο συντελεστής downside  $\beta$  για τα ορισμένα έτη, όπως το 2003, 2004, 2005, 2009, 2010 και 2012 παρουσιάζει το μοτίβο που αναφέρθηκε, αλλά για τα υπόλοιπα έτη παρουσιάζει το αντίστροφο. Το ίδιο συμβαίνει και με το συντελεστή upside  $\beta$  αλλά και με την ασυμμετρία των συντελεστών, καθώς για ορισμένα έτη οι τιμές των συντελεστών είναι ακανόνιστες, ενώ για κάποια άλλα μειώνονται ή αυξάνονται. Ως αποτέλεσμα αυτού, να μην μπορούμε να εξαγάγουμε κάποιο συμπέρασμα για την αγορά της Αγγλίας, παρόμοιο με αυτό της έρευνας της Victoria Dobrynskaya.

Πίνακας 21 : Διπλή παλινδρόμηση με τυχαίες μεταβλητές τον συντελεστή β (γ1) και downside β (γ2) και τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων Αγγλίας

	<b>γ0</b>	<b>t-stat</b>	<b>γ1</b>	<b>t-stat</b>	<b>γ2</b>	<b>t-stat</b>	<b>r square</b>	<b>adj-rsq</b>
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,32	1,75	0,15	0,37	0,52	1,29	34,23%	26,49%
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	-0,18	-1,18	0,20	0,58	0,59	1,62	48,89%	42,88%
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	-0,20	-0,90	0,51	1,25	0,09	0,23	21,44%	12,20%
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	-0,11	-0,47	0,36	0,82	-0,02	-0,05	7,98%	-2,85%
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,13	0,55	0,48	0,91	-0,58	-1,18	7,61%	-3,26%
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,21	0,71	0,33	0,62	-0,64	-1,19	8,56%	-2,20%
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,50	2,68	0,45	1,00	-1,25	-3,10	52,32%	46,71%
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,39	2,04	0,02	0,04	-0,83	-2,64	52,91%	47,37%
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,26	1,49	-0,11	-0,30	-0,84	-2,87	63,45%	59,14%
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	-0,29	-1,60	-0,36	-1,19	-0,54	-2,44	63,50%	59,20%

Πίνακας 22 : Συντελεστής downside β χαρτοφυλακίων Αγγλίας

	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,38	0,24	0,36	0,79	0,83	0,43	0,68	0,49	1,02	0,77	1,15	0,83	0,53	0,48	1,31	1,04	0,81	1,10	0,47	0,52
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	0,83	0,63	0,41	0,71	0,89	0,54	0,56	0,51	0,89	0,65	0,92	0,79	0,66	0,57	1,19	1,14	0,63	0,98	0,61	0,44
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	0,70	0,73	0,34	0,78	0,91	0,52	0,74	0,54	0,67	0,72	0,86	0,76	0,75	0,76	1,09	0,97	0,79	0,96	0,74	0,55
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	0,73	0,69	0,41	0,66	1,15	0,59	0,62	0,67	0,66	0,84	0,93	0,70	0,57	0,93	1,07	0,93	0,89	0,93	0,68	0,52
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,63	0,49	0,30	0,66	0,71	0,62	0,49	0,74	0,65	0,65	1,01	0,66	0,57	0,96	0,82	0,94	0,85	0,95	0,64	0,67
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,68	0,80	0,36	0,69	0,77	0,62	0,87	0,71	0,79	0,80	0,89	0,84	0,62	1,04	0,89	0,86	0,91	0,80	0,53	0,63
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,52	0,51	0,40	0,77	0,65	0,67	0,96	0,86	0,65	0,76	0,95	0,89	0,83	1,32	0,81	0,80	0,95	0,86	0,66	0,80
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,54	0,66	0,41	0,77	0,80	0,79	1,02	0,84	0,59	0,70	1,11	0,85	0,78	1,63	0,84	0,80	1,03	0,86	0,67	0,58
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,33	0,54	0,50	0,85	0,68	0,76	1,08	1,00	0,50	0,55	0,95	0,85	0,71	1,71	0,87	0,77	0,93	0,97	0,58	0,55
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	0,80	0,43	0,35	1,10	0,88	0,61	1,53	1,38	0,69	0,59	0,83	1,11	0,92	2,53	1,02	1,02	1,12	0,72	0,52	0,98

Πίνακας 23 : Συντελεστής upside β χαρτοφυλακίων Αγγλίας

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,68	0,41	0,43	0,45	0,47	0,17	0,16	0,27	1,44	0,73	0,95	0,82	0,68	0,48	1,30	0,80	0,35	0,67	0,55	0,29
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	0,71	0,53	0,46	0,39	0,60	0,24	0,16	0,17	1,12	0,62	0,87	0,91	0,84	0,42	0,99	0,88	0,40	0,64	0,53	0,37
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	0,79	0,64	0,48	0,34	0,44	0,26	0,26	0,32	0,83	0,69	0,93	0,83	0,59	0,55	0,98	0,75	0,61	0,79	0,72	0,48
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	0,75	0,65	0,36	0,34	0,36	0,27	0,35	0,42	0,79	0,77	0,85	0,74	0,57	0,56	1,01	0,84	0,71	0,66	0,62	0,50
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,69	0,50	0,30	0,34	0,35	0,27	0,21	0,55	0,62	0,82	0,70	0,71	0,60	0,55	0,73	0,73	0,68	0,67	0,69	0,47
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,65	0,74	0,26	0,26	0,34	0,44	0,62	0,43	0,81	0,90	0,75	0,86	0,84	0,38	0,59	0,57	0,71	0,54	0,50	0,54
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,43	0,52	0,34	0,30	0,27	0,34	0,50	0,53	0,78	0,78	0,62	0,80	0,61	0,57	0,59	0,53	0,83	0,60	0,64	0,49
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,57	0,32	0,28	0,30	0,27	0,36	0,61	0,78	0,69	0,86	0,96	0,62	0,76	0,41	0,54	0,52	0,77	0,59	0,45	0,44
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,47	0,53	0,13	0,30	0,30	0,21	0,89	0,73	0,57	0,90	0,86	0,78	0,64	0,50	0,54	0,47	0,82	0,53	0,60	0,47
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	0,68	0,31	0,16	0,21	0,16	0,98	0,88	1,15	0,96	1,19	0,80	0,52	0,78	0,39	0,58	0,66	0,75	0,48	0,50	0,43

Πίνακας 24 : Ασυμμετρία του κινδύνου χαρτοφυλακίων Αγγλίας (beta asymmetry)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,30	0,17	0,07	-0,33	-0,36	-0,26	-0,52	-0,22	0,43	-0,04	-0,20	-0,01	0,15	0,00	-0,01	-0,24	-0,45	-0,43	0,08	-0,22
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	-0,13	-0,10	0,05	-0,32	-0,29	-0,30	-0,39	-0,34	0,24	-0,03	-0,05	0,12	0,18	-0,15	-0,20	-0,26	-0,23	-0,34	-0,08	-0,07
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	0,08	-0,09	0,14	-0,44	-0,46	-0,26	-0,48	-0,23	0,16	-0,04	0,06	0,07	-0,16	-0,20	-0,10	-0,22	-0,18	-0,17	-0,02	-0,08
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	0,02	-0,04	-0,05	-0,33	-0,79	-0,32	-0,27	-0,25	0,13	-0,08	-0,07	0,04	0,00	-0,38	-0,07	-0,08	-0,18	-0,27	-0,05	-0,02
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,05	0,01	0,00	-0,33	-0,36	-0,35	-0,28	-0,19	-0,02	0,17	-0,32	0,05	0,03	-0,42	-0,08	-0,22	-0,17	-0,28	0,05	-0,21
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	-0,03	-0,06	-0,10	-0,43	-0,43	-0,18	-0,25	-0,27	0,02	0,10	-0,14	0,02	0,22	-0,66	-0,31	-0,28	-0,20	-0,26	-0,03	-0,09
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	-0,09	0,01	-0,05	-0,48	-0,38	-0,33	-0,46	-0,32	0,13	0,02	-0,32	-0,09	-0,23	-0,76	-0,22	-0,27	-0,12	-0,25	-0,02	-0,31
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,03	-0,33	-0,13	-0,48	-0,53	-0,43	-0,42	-0,05	0,10	0,16	-0,15	-0,23	-0,02	-1,22	-0,30	-0,28	-0,26	-0,26	-0,21	-0,14
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,14	-0,00	-0,37	-0,54	-0,38	-0,54	-0,19	-0,27	0,07	0,35	-0,09	-0,07	-0,07	-1,21	-0,33	-0,30	-0,12	-0,44	0,03	-0,08
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	-0,12	-0,11	-0,20	-0,89	-0,71	0,36	-0,65	-0,23	0,27	0,60	-0,02	-0,59	-0,14	-2,14	-0,44	-0,37	-0,37	-0,23	-0,01	-0,55

#### 4.1.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας

Το τελευταίο μέρος της έρευνας της αγοράς της Αγγλίας μελετά τους συντελεστές των χαρτοφυλακίων σωρευτικά. Έτσι η παλινδρομήσεις γίνονται για το κάθε χαρτοφυλάκιο σαν ένα ξεχωριστό περιουσιακό στοιχείο με ετήσιες αποδόσεις και με τις αντίστοιχες του δείκτη FTSE 100. Η δειγματική περίοδος είναι 20 έτη. Ο πίνακας 25 συνοψίζει τα αποτελέσματα και τους συντελεστές του κάθε χαρτοφυλακίου τα οποία υπολογίζονται με ανάλογο τρόπο της μεθοδολογίας υπολογισμού των συντελεστών για τις μετοχές των χαρτοφυλακίων.

Τα αποτελέσματα παρουσιάζουν μόνο τη μεθοδολογία του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο. Το χαρτοφυλάκιο WML έχει τυπική απόκλιση 25,63% και αρνητικούς συντελεστές downside και upside. Έτσι οι αποδόσεις του κινούνται αντίθετα με την τάση του δείκτη κάτι το οποίο δείχνει και ο αρνητικός συντελεστής  $\beta$  (-0,50). Η τυπική απόκλιση των χαρτοφυλακίων φαίνεται να είναι μικρότερη για τα πρώτα χαρτοφυλάκια και υψηλότερη για τα τελευταία ενώ ο συντελεστής  $\beta$  φαίνεται να αυξάνεται πηγαίνοντας από το πρώτο προς το τελευταίο χαρτοφυλάκιο. Αυτό δεν ισχύει για το πρώτο χαρτοφυλάκιο το οποίο έχει αναστροφή της απόδοσης του. Το ίδιο φαίνεται να ισχύει όμως για τον συντελεστή downside  $\beta$  αλλά και για το συντελεστή upside  $\beta$ . Για τους υπόλοιπους συντελεστές και για την ασυμμετρία δεν φαίνεται από τα αποτελέσματα να ακολουθούν κάποιο μοτίβο

Πίνακας 25 : Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Αγγλίας

	ΧΑΡΤ 1	ΧΑΡΤ 2	ΧΑΡΤ 3	ΧΑΡΤ 4	ΧΑΡΤ 5	ΧΑΡΤ 6	ΧΑΡΤ 7	ΧΑΡΤ 8	ΧΑΡΤ 9	ΧΑΡΤ 10	WML ΧΑΡΤ
<b>average return</b>	-5,05%	4,36%	2,35%	3,35%	2,21%	-0,91%	-3,27%	-6,98%	-12,66%	-18,71%	13,66%
<b>standard deviation</b>	32,21%	22,45%	19,58%	23,67%	21,51%	26,73%	27,07%	32,15%	34,46%	39,94%	25,63%
<b>συντελεστής <math>\beta</math></b>	1,34	0,99	0,91	1,10	1,00	1,32	1,22	1,62	1,51	1,84	-0,50
<b>Estrada</b>											
<b>downside <math>\beta</math> χωρίς σταθερά</b>	1,35	0,90	0,96	1,17	1,00	1,61	1,33	1,91	1,57	2,05	-0,20
<b>upside <math>\beta</math> χωρίς σταθερά</b>	0,75	0,77	0,65	0,72	0,81	0,63	0,96	1,00	0,95	1,20	-0,48
<b>beta asymmetry</b>	0,60	0,13	0,31	0,44	0,20	0,98	0,38	0,91	0,62	0,85	0,28
<b>relative downside</b>	0,01	-0,09	0,05	0,07	0,01	0,29	0,11	0,29	0,06	0,21	0,30
<b>relative upside</b>	-0,59	-0,22	-0,26	-0,38	-0,19	-0,69	-0,27	-0,62	-0,56	-0,65	0,02

## 4.2 Γερμανία

### 4.2.1 Χαρτοφυλάκια

Για την αγορά της Γερμανίας παρομοίως με την Αγγλία θα διαχωρίσουμε τις τάσεις της αγοράς σε θετικές και αρνητικές για την διερεύνηση του φαινομένου τάσης σε διαφορετικές περιόδους. Οι περίοδοι όπου η αγορά είχε καθοδική πορεία στην Γερμανία είναι παρόμοιοι με την αγορά της Αγγλίας και συνεπώς θα μελετήσουμε τα έτη 1995 – 1999, 2003 -2007 και 2009 – 2015. Θα εξεταστούν επίσης τα έτη 2000 – 2002, 2008 και 2011 στα οποία η Γερμανική αγορά έφερε αρνητικές αποδόσεις.

Πίνακας 26 : Ετήσια απόδοση δείκτη Dax30

Έτος	Απόδοση	Έτος	Απόδοση
1994	-8,68%	2005	23,90%
1995	8,05%	2006	19,10%
1996	24,81%	2007	20,12%
1997	38,60%	2008	-51,71%
1998	16,31%	2009	21,39%
1999	29,97%	2010	15,98%
2000	-4,81%	2011	-14,02%
2001	-22,06%	2012	22,55%
2002	-57,88%	2013	22,70%
2003	31,54%	2014	2,62%
2004	7,91%	2015	9,13%

Στον πίνακα 26 παρουσιάζεται η ετήσια απόδοση του δείκτη DAX30, ενώ στους πίνακες 27, 28 και 29 οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων για τα έτη όπου η αγορά έφερε θετικές αποδόσεις. Ξεχωριστά παρουσιάζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων τα έτη όπου η αγορά είχε αρνητική πορεία.

Για την περίπτωση θετικής τάσης της αγοράς συμπεραίνουμε ότι το φαινόμενο τάσης είναι υπαρκτό καθώς για τις περιόδους διακράτησης στο σύνολο του δείγματος οι αποδόσεις μειώνονται μονοτονικά από το χαρτοφυλάκιο με τις υψηλότερες αποδόσεις κατά τη περίοδο ανάλυσης (χαρτοφυλάκιο 1) προς το χαρτοφυλάκιο με τις μικρότερες αποδόσεις (χαρτοφυλάκιο 10).

Να αναφέρουμε ότι το φαινόμενο είναι υπαρκτό στη πλειοψηφία του δείγματος αλλά για τα έτη 1999, 2004, 2006 ή 2007 δεν είναι ισχυρό. Επιπλέον παρόμοια με το δείγμα της αγοράς της Αγγλίας παρουσιάζονται σε ορισμένα έτη αναστροφές του πρώτου χαρτοφυλακίου, ενώ το φαινόμενο τάσης είναι υπαρκτό από το δεύτερο χαρτοφυλάκιο έως το δέκατο. Παράδειγμα αποτελούν τα έτη 2012, 2013, 2014 και 2015. Σε αυτήν την περίπτωση ο διαχωρισμός σε μικρότερο αριθμό χαρτοφυλακίων θα μπορούσε να δώσει μια πιο σαφή εικόνα για το φαινόμενο τάσης, το οποίο βέβαια είναι υπαρκτό σε περιόδους όπου η Γερμανική αγορά είχε ανοδική τάση.

Τα χαρτοφυλάκια τάσης για την ίδια περίοδο παρουσίασαν υψηλές θετικές αποδόσεις για ολόκληρο το δείγμα όπου η αγορά ήταν ανοδική, οι οποίες μάλιστα για τα έτη στα οποία υπήρξε αναστροφή των αποδόσεων των πρώτων χαρτοφυλακίων δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματική απόδοσή τους, με ενδεχόμενο να επηρεάσουν τις υπεραποδόσεις του χαρτοφυλακίου τάσης.

**Πίνακας 27 :** Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1995 -1999

	1995	1996 no Jan	1996	1997 no Jan	1997	1998 no Jan	1998	1999 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	36,53%	16,37%	59,87%	38,58%	87,98%	47,42%	133,35%	-8,74%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	15,21%	2,73%	30,32%	16,01%	52,69%	4,72%	38,65%	4,83%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	5,41%	9,83%	18,39%	25,28%	36,56%	1,98%	23,92%	1,06%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	0,41%	4,33%	8,86%	25,17%	27,28%	-7,19%	14,63%	-9,11%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	-4,60%	4,90%	2,42%	10,10%	18,20%	9,47%	5,79%	0,91%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-9,32%	-1,79%	-3,69%	19,61%	12,45%	19,53%	-0,32%	14,77%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-16,53%	-4,50%	-10,33%	1,69%	5,98%	-6,91%	-5,74%	-10,14%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-24,39%	-4,77%	-19,62%	18,02%	0,17%	-8,99%	-14,65%	-6,47%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-36,23%	3,91%	-33,22%	-9,30%	-7,42%	-6,15%	-26,40%	-9,20%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-67,75%	-34,41%	-77,72%	-9,03%	-54,70%	-8,24%	-64,18%	-18,63%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		50,78%		47,61%		55,67%		9,89%

Πίνακας 28 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 2003 - 2007

	2003	2004 no Jan	2004	2005 no Jan	2005	2006 no Jan	2006	2007 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	127,91%	-12,56%	86,53%	37,64%	122,21%	3,76%	74,70%	-20,57%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	79,60%	-8,50%	42,68%	32,32%	60,49%	7,04%	42,02%	-13,87%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	58,35%	6,08%	26,18%	8,43%	44,13%	4,01%	30,42%	-17,97%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	42,02%	2,90%	15,61%	26,06%	33,64%	15,61%	19,77%	-11,06%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	30,63%	5,72%	6,95%	21,45%	26,43%	16,68%	13,31%	-7,82%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	18,62%	12,44%	0,04%	19,09%	18,76%	7,77%	6,71%	-19,13%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	6,28%	10,35%	-8,35%	23,02%	11,53%	20,42%	-1,17%	-19,05%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-1,18%	0,64%	-21,54%	13,41%	3,38%	8,68%	-10,04%	-26,24%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-13,96%	-10,12%	-44,52%	26,02%	-9,55%	2,80%	-27,65%	-26,09%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-80,63%	-21,62%	-116,50%	28,36%	-53,59%	-2,41%	-75,21%	-30,64%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		9,06%		9,27%		6,17%		10,07%

Πίνακας 29 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1995-1999

	2009	2010 no Jan	2011	2012 no Jan	2012	2013 no Jan	2013	2014 no Jan	2014	2015 no Jan
ΧΑΡΤ 1	101,90%	27,78%	64,09%	-4,24%	79,33%	3,79%	94,47%	0,31%	72,89%	8,31%
ΧΑΡΤ 2	55,88%	21,26%	15,20%	20,62%	36,26%	12,26%	46,57%	7,18%	31,47%	23,11%
ΧΑΡΤ 3	36,95%	19,34%	4,06%	7,90%	24,91%	9,55%	32,04%	11,33%	16,21%	10,17%
ΧΑΡΤ 4	25,44%	22,63%	-3,31%	5,62%	15,29%	15,11%	20,95%	5,13%	8,55%	12,14%
ΧΑΡΤ 5	15,13%	25,47%	-10,99%	9,90%	7,81%	11,64%	12,80%	5,98%	3,10%	1,08%
ΧΑΡΤ 6	6,33%	11,68%	-18,83%	2,81%	1,76%	6,26%	6,01%	-5,28%	-2,28%	1,18%
ΧΑΡΤ 7	-1,61%	12,43%	-29,46%	-2,34%	-5,19%	6,16%	-0,97%	-7,41%	-10,26%	-8,79%
ΧΑΡΤ 8	-12,31%	8,57%	-42,99%	2,28%	-16,91%	-4,13%	-10,56%	-10,85%	-20,89%	5,33%
ΧΑΡΤ 9	-26,81%	12,98%	-64,27%	-15,95%	-35,03%	4,07%	-27,16%	-9,95%	-39,23%	3,16%
ΧΑΡΤ 10	-92,11%	16,44%	-132,83%	-6,88%	-101,01%	-0,65%	-76,90%	-16,00%	-105,86%	-26,75%
WML ΧΑΡΤ		11,34%		2,63%		4,44%		16,30%		35,06%

Στους ακόλουθους πίνακες 30, 31, η απόδοση της αγοράς ήταν αρνητική για τα έτη 2000 – 2002, 2008 και 2011. Σε αυτή την περίοδο, για τα έτη 2003, 2008 και 2009, έτη διακράτησης των χαρτοφυλακίων, το φαινόμενο τάσης δεν είναι ισχυρό. Μάλιστα οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων είναι ακανόνιστες χωρίς να υπάρχει κάποιο μοτίβο. Επίσης παρατηρείται αναστροφή της θετικής απόδοσης τα έτη 2000, 2001 και 2011 για το πρώτο χαρτοφυλάκιο ενώ το φαινόμενο είναι υπαρκτό για τα υπόλοιπα όπως και για το έτος 2002.

**Πίνακας 30 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1999 - 2003**

	1999	2000 no Jan	2000	2001 no Jan	2001	2002 no Jan	2002	2003 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	95,39%	-48,69%	75,22%	-69,66%	36,63%	-19,07%	30,74%	44,28%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	39,88%	-0,12%	32,91%	-29,65%	7,14%	-46,59%	2,45%	1,60%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	17,85%	11,31%	18,21%	-35,29%	-2,96%	-22,60%	-6,57%	23,26%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	5,04%	-3,61%	5,84%	-18,47%	-12,66%	-40,19%	-18,55%	19,09%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	-2,87%	-0,79%	-4,20%	-22,48%	-24,93%	-58,67%	-33,20%	31,56%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-10,13%	2,31%	-13,87%	-15,71%	-44,17%	-66,69%	-48,49%	31,01%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-19,29%	-3,53%	-26,65%	-27,03%	-63,27%	-78,71%	-65,14%	44,07%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-27,37%	-8,01%	-50,49%	-46,99%	-91,31%	-87,96%	-90,36%	53,25%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-45,27%	-15,59%	-86,94%	-68,83%	-130,23%	-92,64%	-124,02%	52,65%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-88,96%	-33,05%	-174,43%	-90,98%	-212,27%	-122,87%	-212,57%	72,69%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		-15,64%		21,32%		103,79%		-28,41%

**Πίνακας 31 : Αποδόσεις χαρτοφυλακίων Γερμανίας 2008, 2009,2011**

	2007	2008 no Jan	2008	2009 no Jan	2010	2011 no Jan
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	72,66%	-72,76%	13,07%	10,02%	97,99%	-26,47%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	35,11%	-52,78%	-12,80%	1,50%	53,50%	-11,89%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	19,25%	-46,72%	-24,99%	16,31%	38,24%	-8,18%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	8,11%	-49,29%	-37,45%	7,83%	30,55%	-10,84%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	-0,37%	-49,84%	-52,31%	26,45%	21,65%	-15,57%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-7,84%	-63,90%	-65,07%	25,63%	13,42%	-13,82%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-17,45%	-53,72%	-78,35%	28,20%	5,03%	-16,94%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-30,34%	-82,21%	-95,46%	36,15%	-3,50%	-33,83%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-46,57%	-73,53%	-118,55%	26,36%	-18,22%	-17,08%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-101,18%	-74,93%	-177,76%	33,29%	-70,15%	-49,62%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		2,17%		-23,27%		23,15%



Υπολογίζοντας τις υπεραποδόσεις του χαρτοφυλακίου WML παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις του δεν είναι για όλα τα έτη θετικές. Στην ανάλυση που προηγήθηκε αναφέρθηκε ότι παρατηρείται αναστροφή των αποδόσεων του πρώτου χαρτοφυλακίου και αυτό μπορεί να επηρεάσει τις υπεραποδόσεις του. Επιπρόσθετα για ορισμένα έτη το φαινόμενο τάσης είναι ασθενές, κάτι που επίσης επηρεάζει τις αποδόσεις του WML χαρτοφυλακίου. Παρ' όλα αυτά για τη δειγματική περίοδο τα 10 έτη από τα 20 το WML χαρτοφυλάκιο αποδεικνύεται κερδοφόρο καθώς η υπεραπόδοση του είναι 10,2%, με τη μέση απόδοση του δείκτη να είναι 7,37% (η μέση απόδοση του WML χαρτοφυλακίου είναι 17,57%).

Πίνακας 32 : Υπεραποδόσεις WML χαρτοφυλακίου Γερμανίας

Έτος	Υπεραπόδοση	Έτος	Υπεραπόδοση
1996	28,85%	2006	-11,76%
1997	8,61%	2007	8,38%
1998	41,89%	2008	51,13%
1999	-20,73%	2009	-51,33%
2000	-10,61%	2010	-12,60%
2001	48,74%	2011	31,38%
2002	165,43%	2012	-14,25%
2003	-67,58%	2013	-11,49%
2004	4,07%	2014	-0,14%
2005	-19,85%	2015	35,85%

Οι συγκεντρωτικές αποδόσεις των 10 χαρτοφυλακίων για τις περιόδους ανάλυσης και διακράτησης, που πηγάζουν από τον μέσο όρο των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων για τα 20 έτη του δείγματος, δείχνουν μια αναστροφή των δύο πρώτων χαρτοφυλακίων αλλά και μια μείωση των αποδόσεων από το πρώτο κινούμενοι προς το τελευταίο χαρτοφυλάκιο. Η μείωση αυτή δεν είναι ξεκάθαρη από χαρτοφυλάκιο σε χαρτοφυλάκιο και όπως και στην αγορά της Αγγλίας μια ανάλυση των αγορών σε μικρότερο αριθμό χαρτοφυλακίων ίσως να έδινε ένα πιο ξεκάθαρο αποτέλεσμα για το φαινόμενο που μελετάται. Η απόδοση όμως του χαρτοφυλακίου τάσης είναι υψηλή της τάξης του 17,57% αποδεικνύοντας την ύπαρξη του φαινομένου στην αγορά της Γερμανίας.

Πίνακας 33 : Μέσος όρος αποδόσεων χαρτοφυλακίων Γερμανίας 1994 - 2015

	Περίοδος ανάλυσης	Περίοδος διακράτησης
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 1	78,17%	-2,23%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 2	35,26%	-0,41%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 3	20,83%	1,75%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 4	10,50%	0,59%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 5	1,54%	1,31%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 6	-7,00%	-0,61%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 7	-16,55%	-4,64%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 8	-29,02%	-8,70%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 9	-48,06%	-11,12%
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 10	-106,81%	-19,80%
WML ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ		17,57%

#### 4.2.2 Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας

Ακολουθώντας την δομή της έρευνας για την αγορά της Αγγλίας, ερευνούμε τους συντελεστές των χαρτοφυλακίων που έχουν προκύψει από το μέσο όρο των συντελεστών για κάθε μετοχή ξεχωριστά. Αφού οι τιμές των συντελεστών κατατάχθηκαν σύμφωνα με την κατανομή των μετοχών σε χαρτοφυλάκια για κάθε έτος διερευνήθηκε η ερμηνευτική ικανότητα των συντελεστών. Η ερμηνευτική ικανότητα και η στατιστική σημαντικότητα του κάθε συντελεστή που έχει υπολογισθεί για κάθε χαρτοφυλάκιο ξεχωριστά, αποτυπώνεται στους πίνακες 34 και 35.

Στον πρώτο πίνακα ακολουθούμε την μεθοδολογία του Javier Estrada ενώ στον δεύτερο αυτήν των Hogan και Warren. Παρόμοια με την αγορά της Αγγλίας οι δύο περιπτώσεις εξετάστηκαν με σταθερό όρο και χωρίς. Από τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουμε τα όσα έχουν ήδη γραφτεί αλλά και τον Javier Estrada καθώς η ερμηνευτική ικανότητα των συντελεστών χωρίς σταθερό όρο ξεπερνά ξεκάθαρα αυτήν της μεθοδολογίας με σταθερό όρο αλλά και αυτήν των Hogan και Warren. Η ανωτερότητα της μεθόδου

αποδεικνύεται από τις τιμές του t-stat, η οποία όταν συγκριθεί με τις υπόλοιπες μεθόδους είναι υψηλότερη για όλους τους συντελεστές. Επομένως θα ερευνηθούν αποκλειστικά οι συντελεστές της μεθοδολογίας του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο αλλά και τον συντελεστή  $\beta$  του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Αναλύουμε τα αποτελέσματα ξεκινώντας από το συντελεστή  $\beta$ . Οι τιμές που λαμβάνει το t-stat του συντελεστή  $\beta$  είναι υψηλότερες από το  $|1,96|$  για όλα τα χαρτοφυλάκια εκτός του πέμπτου. Η ερμηνευτική ικανότητα του συντελεστή είναι ιδιαίτερα υψηλή και στα τελευταία τρία χαρτοφυλάκια ξεπερνά το 70%, λαμβάνοντας τιμές έως και 77% σε επεξηγηματική ισχύ.

Ο συντελεστής downside  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός για τα 9 από τα 10 χαρτοφυλάκια και το ίδιο συμβαίνει και για τον upside  $\beta$ . Το πέμπτο χαρτοφυλάκιο και εδώ δεν έχει στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα για τους συντελεστές. Σε σύγκριση μεταξύ τους ο downside επεξηγεί τις αποδόσεις και των πρώτων χαρτοφυλακίων και των τελευταίων λίγο καλύτερα από τον upside. Παρ' όλα αυτά κανένας από τους δυο δεν καταφέρνει να ξεπεράσει σε επεξηγηματική ισχύ τον κλασικό συντελεστή  $\beta$ . Το φαινόμενο που παρατηρείται στην αγορά της Αγγλίας, δηλαδή ο downside κίνδυνος να επεξηγεί σε μεγάλο βαθμό τα χαρτοφυλάκια των τελευταίων δεκατημορίων ενώ ο upside αυτά των πρώτων δεν υπάρχει για την αγορά της Γερμανίας. Φαίνεται ότι και τα δύο μέτρα κινδύνου είναι στατιστικά σημαντικά και επεξηγούν ένα μεγάλο μέρος του συστημικού κινδύνου που κυμαίνεται από 21% έως 71% για τον downside κίνδυνο και από 24% έως 70% για τον upside, με ανώτερο τον downside  $\beta$  αλλά χωρίς να ξεπερνά σε επεξηγηματική ισχύ τον κλασικό συντελεστή  $\beta$ .

Όσον αφορά την ασυμμετρία των συντελεστών, δεν είναι στατιστικά σημαντική για κανένα χαρτοφυλάκιο. Παρόμοια ο relative downside  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός για τα δύο τελευταία χαρτοφυλάκια, με χαμηλή ερμηνευτική ισχύ. Το ίδιο ισχύει και για τον relative upside  $\beta$ , ο οποίος έχει τιμές t-stat μικρότερες του ορίου, για όλα τα χαρτοφυλάκια και συνεπώς η όποια ερμηνευτική τους ικανότητα δεν μπορεί να αξιολογηθεί.

Πίνακας 34 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας (Javier Estrada)

		Estrada										
		relative						χωρίς σταθερά				
		συντελεστής β	downside b	upside b	beta asymmetry	downside	upside	downside b	upside b	beta asymmetry	relative downside	relative upside
<b>XAPT 1</b>	r square	0,49	0,46	0,57	0,01	0,00	0,01	0,47	0,27	0,00	0,03	0,05
	t-stat	4,20	3,94	4,87	0,49	0,97	0,50	3,98	2,58	-0,29	-0,73	-1,01
<b>XAPT 2</b>	r square	0,62	0,54	0,44	0,02	0,01	0,01	0,55	0,49	0,00	0,06	0,09
	t-stat	5,46	4,62	3,76	-0,66	0,51	-0,34	4,65	4,19	-0,08	-1,04	-1,32
<b>XAPT 3</b>	r square	0,63	0,49	0,37	0,02	0,02	0,07	0,57	0,70	0,00	0,03	0,03
	t-stat	5,55	4,16	3,24	-0,57	-0,61	-1,16	4,88	6,51	0,16	-0,74	-0,71
<b>XAPT 4</b>	r square	0,20	0,14	0,10	0,01	0,01	0,12	0,21	0,27	0,00	0,01	0,00
	t-stat	2,13	1,72	1,42	-0,51	-0,34	-1,59	2,16	2,55	0,30	-0,33	0,14
<b>XAPT 5</b>	r square	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,13	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00
	t-stat	0,30	-0,10	-0,40	-0,36	-0,59	-1,61	0,50	0,40	-0,16	0,40	0,14
<b>XAPT 6</b>	r square	0,29	0,31	0,22	0,06	0,03	0,01	0,31	0,24	0,01	0,01	0,11
	t-stat	-2,73	-2,82	-2,26	1,06	-0,71	0,52	-2,81	-2,38	0,50	0,46	1,47
<b>XAPT 7</b>	r square	0,70	0,38	0,61	0,00	0,01	0,06	0,39	0,58	0,03	0,14	0,01
	t-stat	-6,48	-3,31	-5,27	-0,21	-0,36	-1,10	-3,38	-4,95	-0,69	1,70	0,46
<b>XAPT 8</b>	r square	0,73	0,67	0,67	0,05	0,11	0,02	0,63	0,63	0,01	0,13	0,02
	t-stat	-6,92	-6,11	-6,01	0,97	-1,48	-0,56	-5,50	-5,51	-0,52	1,67	0,67
<b>XAPT 9</b>	r square	0,77	0,64	0,71	0,01	0,03	0,01	0,71	0,64	0,06	0,28	0,00
	t-stat	-7,69	-5,64	-6,60	0,42	-0,77	-0,38	-6,68	-5,68	-1,08	2,64	0,17
<b>XAPT 10</b>	r square	0,74	0,57	0,71	0,12	0,05	0,09	0,68	0,66	0,01	0,19	0,09
	t-stat	-7,10	-4,85	-6,59	1,54	-0,99	1,31	-6,22	-5,92	-0,33	2,06	1,32

Πίνακας 35 : Συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας (Hogan και Warren)

		Hogan και Warren										
		relative					χωρίς σταθερά					
		downside b	upside b	beta asymmetry	downside	upside	downside b	upside b	beta asymmetry	relative downside	relative upside	
<b>XAPT 1</b>	r square	0,22	0,43	0,03	0,03	0,02	0,31	0,43	0,02	0,01	0,04	
	t-stat	2,23	3,70	0,69	-0,78	0,57	2,82	3,72	0,63	-0,33	0,82	
<b>XAPT 2</b>	r square	0,45	0,56	0,02	0,03	0,01	0,41	0,52	0,03	0,06	0,01	
	t-stat	3,80	4,81	0,62	-0,70	0,50	3,51	4,38	0,76	-1,08	0,31	
<b>XAPT 3</b>	r square	0,56	0,73	0,01	0,00	0,01	0,55	0,68	0,01	0,00	0,03	
	t-stat	4,80	6,98	0,31	-0,20	0,36	4,70	6,23	0,46	-0,17	0,77	
<b>XAPT 4</b>	r square	0,13	0,32	0,03	0,02	0,03	0,15	0,33	0,06	0,01	0,12	
	t-stat	1,64	2,89	0,71	-0,59	0,75	1,75	3,01	1,09	-0,49	1,53	
<b>XAPT 5</b>	r square	0,01	0,10	0,14	0,08	0,20	0,01	0,08	0,10	0,06	0,15	
	t-stat	-0,38	1,44	1,74	-1,23	2,11	-0,31	1,22	1,45	-1,06	1,77	
<b>XAPT 6</b>	r square	0,41	0,07	0,37	0,25	0,45	0,37	0,12	0,17	0,10	0,24	
	t-stat	-3,55	-1,18	3,27	-2,45	3,85	-3,27	-1,58	1,93	-1,44	2,37	
<b>XAPT 7</b>	r square	0,59	0,47	0,18	0,04	0,33	0,43	0,50	0,01	0,01	0,09	
	t-stat	-5,06	-3,96	1,96	-0,84	2,94	-3,70	-4,21	0,38	0,31	1,37	
<b>XAPT 8</b>	r square	0,81	0,41	0,51	0,44	0,48	0,74	0,44	0,13	0,03	0,21	
	t-stat	-8,75	-3,52	4,32	-3,74	4,04	-7,17	-3,73	1,66	-0,74	2,17	
<b>XAPT 9</b>	r square	0,74	0,51	0,34	0,24	0,36	0,69	0,53	0,05	0,00	0,16	
	t-stat	-7,24	-4,31	3,07	-2,39	3,20	-6,30	-4,48	1,00	0,03	1,83	
<b>XAPT 10</b>	r square	0,64	0,43	0,29	0,17	0,33	0,62	0,49	0,04	0,00	0,15	
	t-stat	-5,60	-3,68	2,68	-1,90	2,96	-5,43	-4,13	0,91	0,15	1,77	

Η συνέχεια εμπεριέχει την διπλή παλινδρόμηση του συντελεστή  $\beta$  και του downside  $\beta$ . Οι δύο συντελεστές με τις τιμές τους ως τυχαίες μεταβλητές και οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων χρησιμοποιούνται ως η εξαρτημένη μεταβλητή της παλινδρόμησης. Τα χαρτοφυλάκια 7, 8 και 9 είναι τα μόνα στατιστικά σημαντικά για τον συντελεστή  $\beta$  ο οποίος υπερτερεί σε αυτά του downside  $\beta$ . Ο τελευταίος δεν έχει στατιστικά σημαντική τιμή για κανένα από τα χαρτοφυλάκια. Βέβαια με τον συντελεστή  $\beta$  να μη είναι στατιστικά σημαντικός για τα 7 από τα 10 χαρτοφυλάκια δεν μπορούμε να έχουμε ξεκάθαρα αποτελέσματα.

Οι τιμές για τους downside  $\beta$ , upside  $\beta$ , beta asymmetry, δίνονται στους πίνακες 37, 38 και 39. Όπως στα χαρτοφυλάκια της Αγγλίας ερευνάται και εδώ η ύπαρξη κάποιου μοτίβου των τιμών των συντελεστών με τη κατάταξη των χαρτοφυλακίων. Τα 8 έτη από τα 20 του δείγματος ο downside  $\beta$  μειώνεται από τα πρώτα χαρτοφυλάκια προς τα τελευταία. Αντίστοιχα το ίδιο συμβαίνει και με τον upside  $\beta$  αλλά τα υπόλοιπα έτη δεν φαίνεται να ακολουθούν κάποιο μοτίβο ή οι τιμές τους αυξάνονται από τα πρώτα προς τα τελευταία χαρτοφυλάκια. Συνεπώς δεν μπορούμε να επιβεβαιώσουμε τα ευρήματα της Victoria Dobrynskaya για την αγορά της Γερμανίας. Το ίδιο συμβαίνει και με την ασυμμετρία των δύο συντελεστών όπου οι τιμές της δεν έχουν κάποια ακολουθία.

**Πίνακας 36 :** Διπλή παλινδρόμηση με τυχαίες μεταβλητές τον συντελεστή  $\beta$  ( $\gamma_1$ ) και downside  $\beta$  ( $\gamma_2$ ) και τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων Αγγλίας

	$\gamma_0$	t-stat	$\gamma_1$	t-stat	$\gamma_2$	t-stat	r square	adj-rsq
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,14	0,87	0,65	1,10	0,34	0,53	50,28%	44,43%
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	-0,21	-1,88	0,77	1,92	0,16	0,37	62,63%	58,24%
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	-0,23	-2,68	0,71	1,70	0,09	0,21	63,21%	58,89%
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	-0,19	-1,32	0,23	0,36	0,34	0,49	21,21%	11,94%
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	-0,06	-0,32	-0,23	-0,32	0,37	0,51	1,97%	-9,56%
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,29	2,09	-0,20	-0,26	-0,52	-0,61	30,83%	22,69%
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,49	4,13	-1,29	-4,26	0,16	0,51	70,42%	66,94%
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,38	3,43	-1,09	-2,49	0,00	0,00	72,65%	69,44%
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,27	2,20	-0,92	-2,01	-0,15	-0,27	76,77%	74,03%
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	-0,36	-2,79	-0,74	-1,95	-0,22	-0,49	74,05%	71,00%

Πίνακας 37 : Συντελεστής downside β χαρτοφυλακίων Γερμανίας

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,37	0,74	0,42	0,73	0,51	0,81	0,36	0,31	0,96	0,62	0,68	0,71	0,33	0,32	1,03	0,84	0,41	0,67	0,59	0,35
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	0,54	0,53	0,54	0,43	0,54	0,56	0,35	0,24	0,77	0,58	0,62	0,61	0,59	0,33	0,71	1,03	0,43	0,70	0,60	0,34
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	0,41	0,51	0,50	0,52	0,66	0,53	0,21	0,22	0,80	0,43	0,77	0,85	0,53	0,40	0,86	0,74	0,45	0,64	0,48	0,40
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	0,26	0,46	0,39	0,42	0,41	0,38	0,43	0,29	0,72	0,47	0,73	0,52	0,56	0,64	0,81	0,69	0,47	0,61	0,53	0,39
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,29	0,64	0,39	0,42	0,41	0,41	0,50	0,40	0,51	0,64	0,78	0,50	0,49	0,74	0,66	0,82	0,57	0,63	0,46	0,38
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,37	0,35	0,15	0,29	0,40	0,31	0,77	0,56	0,46	0,62	0,55	0,50	0,61	0,82	0,54	0,53	0,69	0,52	0,43	0,27
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,48	0,55	0,41	0,44	0,44	0,50	0,79	0,72	0,47	0,51	0,43	0,97	0,72	0,95	0,60	0,54	0,59	0,49	0,35	0,46
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,44	0,31	0,35	0,40	0,43	0,81	0,86	0,82	0,50	0,63	0,42	0,66	0,65	1,10	0,71	0,54	0,86	0,54	0,32	0,46
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,58	0,42	0,24	0,64	0,54	1,19	1,16	0,96	0,34	0,74	0,68	0,77	0,62	1,14	0,60	0,61	0,72	0,51	0,40	0,52
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	0,74	0,26	0,27	0,56	0,50	1,64	1,36	1,11	0,44	0,74	0,61	0,68	0,64	1,55	0,71	0,60	0,79	0,54	0,37	0,33

Πίνακας 38 : Συντελεστής upside β χαρτοφυλακίων Γερμανίας

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>ΧΑΡΤ 1</b>	0,37	0,60	0,71	0,78	0,62	0,71	0,36	0,60	1,33	0,50	0,32	0,53	0,42	0,44	1,10	0,67	0,23	0,47	0,59	0,23
<b>ΧΑΡΤ 2</b>	0,54	0,29	0,53	0,38	0,52	0,60	0,27	0,24	0,94	0,66	0,51	0,70	0,60	0,40	0,64	0,63	0,37	0,66	0,67	0,24
<b>ΧΑΡΤ 3</b>	0,32	0,18	0,53	0,43	0,44	0,46	0,21	0,20	0,79	0,43	0,72	0,59	0,36	0,28	0,69	0,53	0,33	0,61	0,46	0,37
<b>ΧΑΡΤ 4</b>	0,20	0,32	0,45	0,42	0,23	0,35	0,41	0,31	0,81	0,52	0,57	0,44	0,29	0,54	0,55	0,64	0,33	0,45	0,45	0,33
<b>ΧΑΡΤ 5</b>	0,34	0,32	0,34	0,42	0,23	0,20	0,39	0,50	0,35	0,67	0,71	0,50	0,41	0,48	0,45	0,59	0,53	0,58	0,30	0,29
<b>ΧΑΡΤ 6</b>	0,42	0,44	0,12	0,19	0,15	0,20	0,74	0,56	0,45	0,66	0,47	0,47	0,50	0,62	0,35	0,33	0,61	0,45	0,38	0,34
<b>ΧΑΡΤ 7</b>	0,49	0,25	0,28	0,31	0,28	0,54	0,89	0,91	0,32	0,43	0,48	0,27	0,44	0,55	0,36	0,42	0,48	0,35	0,38	0,27
<b>ΧΑΡΤ 8</b>	0,49	0,36	0,13	0,22	0,27	0,64	1,02	1,05	0,53	0,63	0,46	0,51	0,54	0,68	0,40	0,42	0,77	0,43	0,35	0,29
<b>ΧΑΡΤ 9</b>	0,50	0,40	0,16	0,39	0,31	0,92	1,58	1,21	0,29	0,79	0,54	0,68	0,45	0,55	0,35	0,43	0,60	0,27	0,34	0,46
<b>ΧΑΡΤ 10</b>	0,57	0,27	0,16	0,34	0,20	1,45	1,61	1,37	0,37	0,93	0,58	0,54	0,39	0,50	0,20	0,39	0,60	0,42	0,19	0,36

Πίνακας 39 : Ασυμμετρία του κινδύνου χαρτοφυλακίων Γερμανίας (beta asymmetry)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>XAPT 1</b>	-0,01	-0,14	0,29	0,05	0,11	-0,10	0,00	0,29	0,37	-0,12	-0,36	-0,18	0,10	0,13	0,07	-0,17	-0,19	-0,19	0,00	-0,12
<b>XAPT 2</b>	0,00	-0,24	-0,01	-0,05	-0,02	0,04	-0,08	0,00	0,17	0,07	-0,11	0,09	0,01	0,06	-0,07	-0,40	-0,06	-0,04	0,07	-0,10
<b>XAPT 3</b>	-0,09	-0,32	0,03	-0,08	-0,23	-0,07	0,00	-0,03	-0,01	-0,01	-0,05	-0,26	-0,17	-0,13	-0,17	-0,21	-0,12	-0,02	-0,02	-0,03
<b>XAPT 4</b>	-0,05	-0,14	0,06	0,01	-0,18	-0,03	-0,02	0,02	0,09	0,05	-0,15	-0,07	-0,27	-0,10	-0,25	-0,05	-0,13	-0,16	-0,08	-0,06
<b>XAPT 5</b>	0,05	-0,32	-0,05	0,01	-0,18	-0,21	-0,11	0,10	-0,16	0,02	-0,07	0,00	-0,08	-0,26	-0,21	-0,24	-0,04	-0,06	-0,16	-0,09
<b>XAPT 6</b>	0,05	0,09	-0,04	-0,10	-0,24	-0,11	-0,04	0,00	-0,01	0,05	-0,08	-0,03	-0,11	-0,20	-0,19	-0,20	-0,09	-0,07	-0,05	0,07
<b>XAPT 7</b>	0,01	-0,30	-0,12	-0,12	-0,16	0,04	0,10	0,19	-0,15	-0,07	0,05	-0,70	-0,28	-0,40	-0,24	-0,12	-0,10	-0,14	0,04	-0,19
<b>XAPT 8</b>	0,05	0,05	-0,22	-0,18	-0,16	-0,16	0,16	0,23	0,04	0,00	0,04	-0,14	-0,11	-0,42	-0,31	-0,12	-0,09	-0,11	0,03	-0,17
<b>XAPT 9</b>	-0,08	-0,03	-0,08	-0,24	-0,22	-0,26	0,42	0,26	-0,05	0,05	-0,14	-0,10	-0,17	-0,58	-0,25	-0,18	-0,12	-0,24	-0,06	-0,06
<b>XAPT 10</b>	-0,17	0,01	-0,12	-0,22	-0,30	-0,19	0,25	0,25	-0,07	0,19	-0,03	-0,14	-0,25	-1,04	-0,52	-0,20	-0,19	-0,12	-0,18	0,03

Πίνακας 40 : Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας

	XAPT 1	XAPT 2	XAPT 3	XAPT 4	XAPT 5	XAPT 6	XAPT 7	XAPT 8	XAPT 9	XAPT 10	WML XAPT
<b>mean return</b>	-2,23%	-0,41%	1,75%	0,59%	1,31%	-0,61%	-4,64%	-8,70%	-11,12%	-19,80%	<b>17,57%</b>
<b>standard deviation</b>	33,55%	21,52%	18,47%	19,65%	22,70%	25,23%	26,78%	33,31%	33,54%	42,59%	<b>29,31%</b>
<b>συντελεστής β</b>	0,96	0,69	0,59	0,65	0,80	0,88	0,89	1,16	1,13	1,42	<b>0,46</b>
<b>Estrada</b>											
<b>downside b χωρίς σταθερά</b>	0,84	0,87	0,63	0,74	0,96	1,08	1,12	1,46	1,48	1,73	<b>-0,07</b>
<b>upside b χωρίς σταθερά</b>	0,81	0,26	0,40	0,46	0,55	0,56	0,53	0,68	0,59	0,77	<b>-0,32</b>
<b>beta asymmetry</b>	0,04	0,61	0,23	0,28	0,41	0,52	0,59	0,79	0,89	0,96	<b>0,25</b>
<b>relative downside</b>	-0,12	0,19	0,04	0,09	0,15	0,20	0,23	0,30	0,35	0,31	<b>0,39</b>
<b>relative upside</b>	-0,15	-0,43	-0,19	-0,19	-0,26	-0,32	-0,36	-0,48	-0,54	-0,65	<b>0,14</b>



#### 4.2.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων Γερμανίας

Η έρευνα για την αγορά της Γερμανίας συνοψίζεται με τους συντελεστές των χαρτοφυλακίων που έχουν υπολογισθεί σύμφωνα με τις ετήσιες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων και τις ετήσιες αποδόσεις του δείκτη DAX30. Τα χαρτοφυλάκια λαμβάνονται υπόψη σαν ένα ενιαίο περιουσιακό στοιχείο όπως μια μετοχή και η δειγματική περίοδος είναι από το 1996 έως το 2015. Οι συντελεστές, που αναλύθηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο, συνοψίζονται στον πίνακα 40. Οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων είναι αυτές της περιόδου διακράτησης και δεν συμπεριλαμβάνουν τον μήνα Ιανουάριο. Με αντίστοιχο τρόπο υπολογίστηκαν και οι αποδόσεις του δείκτη για την ανάλογη περίοδο, χωρίς τον μήνα Ιανουάριο. Η διαδικασία αυτή είναι η ίδια που ακολουθήθηκε και στα χαρτοφυλάκια της Αγγλίας.

Οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων κατά τη περίοδο διακράτησης έχουν αναλυθεί ενώ βλέπουμε ότι η τυπική απόκλιση στα χαρτοφυλάκια 3,4 και 5 που έχουν θετικές αποδόσεις είναι και η μικρότερη από τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια. Ο συντελεστής  $\beta$  έχει υψηλότερες τιμές στα χαρτοφυλάκια που παρουσίαζαν τις μεγαλύτερες απώλειες. Το ίδιο συμβαίνει και με τον downside  $\beta$ , όπου αν εξαιρέσουμε τα δύο πρώτα χαρτοφυλάκια που έχουν αρνητικές αποδόσεις φαίνεται να αυξάνεται μονοτονικά από το τρίτο προς το δέκατο χαρτοφυλάκιο. Παρόμοια η ασυμμετρία των συντελεστών αυξάνεται όπως κινούμαστε από το τρίτο χαρτοφυλάκιο προς το τελευταίο.

Οι συντελεστές upside  $\beta$ , relative downside  $\beta$  και relative upside  $\beta$  δεν εμφανίζουν κάποια ακολουθία τιμών. Το WML χαρτοφυλάκιο έχει τυπική απόκλιση 29,31% και παρουσιάζει όμοια χαρακτηριστικά με το αντίστοιχο χαρτοφυλάκιο της Αγγλικής αγοράς. Οι συντελεστές  $\beta$ , downside  $\beta$  και upside  $\beta$  είναι αρνητικοί και οι τιμές τους κοντά στο μηδέν.

## Βιβλιογραφία 4<sup>ου</sup> κεφαλαίου

### Ξενόγλωσση (Βιβλία)

- Damodaran , 2014, Applied Corporate Finance 4th Edition, New York: John Wiley & Sons, United States.
- Markowitz Harry, 1959, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New York: John Wiley & Sons, United States.
- William F. Sharpe, 1970 and 2000, Portfolio Theory and Capital Markets New York: McGraw-Hill.

### Ξενόγλωσση (Άρθρα)

- Ang Andrew , Chen Joseph and Xing Yuhang, 2006, Downside Risk, Review of Financial Studies, vol. 19, issue 4, pages 1191-1239.
- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2001, Downside Risk and the Momentum Effect, NBER Working Paper, number 8643.
- Ang James, 1975, A Note on the E, SL Portfolio Selection Model, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol.10, No5, pages 849-857.
- Dobrynskaya Victoria, 2014, Upside and Downside Risks in Momentum Returns, A thesis submitted to the Department of Finance of the London School of Economics for the degree of Doctor of Philosophy, London.
- Estrada Javier, 2006, Downside Risk in Practice, Journal of Applied Corporate Finance, vol. 18, issue 1, pages 117-125.
- Estrada Javier, 2007, Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing, International Review of Economics and Finance, Vol. 16, pages 169–185.
- Hogan William and Warren James, 1974, Towards the development of an equilibrium capital market model based on semivariance, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol. 9, No1, pages 1-11.
- Jegadeesh Narasimhan and Titman Sheridan, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance, Volume 48, Issue 1, pages 65-91.
- Jegadeesh Narasimhan and Sheridan Titman, 2001, Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, The Journal of Finance, volume LVI, number 2.
- Lettau Martin, Maggiori Matteo and Weber Michael, 2014, Conditional risk premia in currency markets and other asset classes, Journal of Financial Economics, Vol. 114 (2), pages 197-225.

---

## Κεφάλαιο 5

### Συμπεράσματα

---

Η παρούσα έρευνα έχει σκοπό να διερευνήσει αρχικά την κερδοφορία των στρατηγικών τάσης και στη συνέχεια τις σχέσεις μεταξύ των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων που έχουν δημιουργηθεί από την στρατηγική αυτή και των συντελεστών που προέρχονται από τη διάσπαση του συντελεστή  $\beta$  ανάλογα με τις τάσεις της αγοράς. Αφού λοιπόν συλλέχθηκαν τα δεδομένα από τις αγορές της Αγγλίας και της Γερμανίας, οι μετοχές των δύο αγορών κατανεμήθηκαν σε χαρτοφυλάκια και παρουσιάστηκαν οι αποδόσεις τους για την περίοδο διακράτησης αλλά και οι συντελεστές με δυο διαφορετικές μεθοδολογίες και δύο διαφορετικούς τρόπους υπολογισμού της κάθε μεθοδολογίας.

Ακολουθώντας τα ευρήματα της έρευνας της Victoria Dobrynskaya ελέγχουμε την ύπαρξη τους για τις δύο αγορές ξεχωριστά. Γενικά στα ευρήματα της αναφέρει ότι οι στρατηγικές τάσης είναι επικερδής και οι υπεραποδόσεις τους οφείλονται στον επιπλέον downside κίνδυνο που εμπεριέχουν αλλά και στην υψηλή ασυμμετρία του κινδύνου. Έτσι τα χαρτοφυλάκια των winners παρουσιάζουν υψηλές τιμές του συντελεστή downside  $\beta$ , και της ασυμμετρίας των δύο συντελεστών ενώ έχουν χαμηλές τιμές για τον upside  $\beta$ . Επίσης στα ευρήματα της συγκαταλέγεται και η ανωτερότητα του συντελεστή downside  $\beta$  και της ασυμμετρίας σαν μέτρα κινδύνου λαμβάνοντας υψηλή επεξηγηματική ισχύ των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων που μελετώνται.

Οι Jagadeesh και Titman ήταν οι πρώτοι που ερεύνησαν τις στρατηγικές τάσεις και ανέφεραν τη κερδοφορία τους. Τα υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των συντελεστών είναι αυτό του Javier Estrada και των Hogan και Warren. Ο πρώτος αναφέρει σε άρθρο του που έχει προηγηθεί ότι το υπόδειγμα λειτουργεί καλύτερα όταν υπάρχει υψηλή ασυμμετρία των δεδομένων και η επεξηγηματική τους ισχύς είναι μεγαλύτερη σε αναδυόμενες αγορές. Οι αγορές βέβαια της Αγγλίας και της Γερμανίας είναι από τις μεγαλύτερες και πιο ανεπτυγμένες αγορές παγκοσμίως και αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει τα ευρήματα της έρευνας. Τα συμπεράσματα θα αναλυθούν σε δύο στάδια. Στο

πρώτο συμπεριλαμβάνονται τα αποτελέσματα για την ύπαρξη κερδοφορίας των στρατηγικών τάσης ενώ στο δεύτερο η σχέση τους με τα μέτρα κινδύνου που αναλύθηκαν.

## 5.1 Στρατηγικές τάσης

Η έρευνα οδηγεί στην επιβεβαίωση των υποθέσεων καθώς η στρατηγική τάσης αποδεικνύεται επικερδής για τις αγορές της Αγγλίας και της Γερμανίας. Τα χαρτοφυλάκια που δημιουργήθηκαν με βάση τις αποδόσεις της περιόδου ανάλυσης αγοράστηκαν με σκοπό τη διακράτηση τους για ένα έτος. Τα χαρτοφυλάκια κατατάχθηκαν σε δεκατημόρια ανάλογα με την απόδοση των μετοχών στην περίοδο ανάλυσης με αποτέλεσμα τα πρώτα χαρτοφυλάκια να είναι αυτά με τις υψηλότερες αποδόσεις για τη περίοδο αυτή και τα τελευταία αυτά με τις χαμηλότερες. Για την αγορά της Αγγλίας οι αποδόσεις κατά τη περίοδο διακράτησης μειώνονται μονοτονικά καθώς κινούμαστε από τα πρώτα προς τα τελευταία χαρτοφυλάκια. Μόνο το πρώτο χαρτοφυλάκιο δεν συμμετέχει καθώς παρουσιάζει αναστροφή της απόδοσης του. Το ίδιο συμβαίνει και στα δύο πρώτα χαρτοφυλάκια της Γερμανικής αγοράς ενώ το φαινόμενο παρατηρείται από το τρίτο χαρτοφυλάκιο έως το τελευταίο. Η αναστροφή αυτή των αποδόσεων θα μπορούσε να μην είναι εμφανής στην περίπτωση που τα χαρτοφυλάκια δεν είχαν κατανεμηθεί σε δεκατημόρια, αλλά σε μικρότερο αριθμό. Επίσης οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων εξετάστηκαν ξεχωριστά για περιόδους όπου οι αγορές είχαν ανοδικές και καθοδικές τάσεις.

Τα χαρτοφυλάκια τάσης που δημιουργούνται από την αγορά των πρώτων χαρτοφυλακίων ανά έτος και από την ανοιχτή πώληση των τελευταίων χαρτοφυλακίων παρουσιάζουν υπεραποδόσεις 11,12% για την αγορά της Αγγλίας και 10,2% για την Γερμανική αγορά, παρά την αναστροφή των πρώτων χαρτοφυλακίων που αναλύθηκε. Οι υπεραποδόσεις είναι συγκεντρωτικές για τη δειγματική περίοδο 20 ετών και οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι στρατηγικές τάσης είναι επικερδής για τις δύο αγορές για τη δειγματική περίοδο που διεξάγεται η έρευνα.

## 5.2 Μέτρα κινδύνου των χαρτοφυλακίων

Ο υπολογισμός των συντελεστών των χαρτοφυλακίων έγινε με δύο μεθοδολογίες. Από αυτές η ισχυρότερη σε επεξηγηματική ισχύ αλλά και στατιστική σημαντικότητα είναι αυτή του Javier Estrada. Μάλιστα οι δύο μεθοδολογίες διερευνήθηκαν κατά τη παλινδρόμηση, των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων με τις αποδόσεις του δείκτη, με σταθερό όρο και χωρίς. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μεθοδολογία χωρίς σταθερό όρο είναι υψηλότερης ισχύος. Έτσι η έρευνα περιορίζεται στη μεθοδολογία του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο και στα μέτρα κινδύνου που προέρχονται από αυτήν.

Ο συντελεστής  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός για 6 από τα 10 χαρτοφυλάκια της Αγγλίας και 9 από τα 10 χαρτοφυλάκια της Γερμανίας. Η επεξηγηματική του ισχύς κυμαίνεται από 21% έως 51% στα Αγγλικά χαρτοφυλάκια και 20% έως 70% στα Γερμανικά. Ο συντελεστής του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων έχει μέτρια επεξηγηματική ισχύ στην αγορά της Αγγλίας ενώ παρουσιάζεται ιδιαίτερα ισχυρός στην Γερμανική αγορά.

Ο downside  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός για τα 6 από τα 10 χαρτοφυλάκια της Αγγλίας και στα 9 χαρτοφυλάκια της Γερμανίας. Επεξηγεί έως και 63% του συστημικού κινδύνου της αγοράς της Αγγλίας και 71% της Γερμανίας. Η επεξηγηματική του ισχύς είναι η υψηλότερη όλων των συντελεστών στην Αγγλική αγορά και ακολουθεί τον συντελεστή  $\beta$  στην αγορά της Γερμανίας.

Ο συντελεστής που πηγάζει από τις θετικές τάσης της αγοράς, ο upside  $\beta$ , είναι στατιστικά σημαντικός στα 4 από τα 10 χαρτοφυλάκια της Αγγλίας και στα 9 χαρτοφυλάκια της Γερμανίας. Η επεξηγηματική του ισχύς είναι 19% έως 41% για την πρώτη και 24% έως 70% για την δεύτερη αγορά.

Η ασυμμετρία των συντελεστών downside και upside  $\beta$  επεξηγεί από 22% έως 55% των αποδόσεων των Αγγλικών χαρτοφυλακίων και είναι στατιστικά σημαντική για τα

τελευταία 6 χαρτοφυλάκια ενώ δεν είναι στατιστικά σημαντική για κανένα Γερμανικό χαρτοφυλάκιο.

Οι συντελεστές *relative downside*  $\beta$  και *relative upside*  $\beta$  δεν είναι στατιστικά σημαντικοί για τα περισσότερα χαρτοφυλάκια της Γερμανίας, ενώ στην Αγγλία ο *relative upside*  $\beta$  είναι στατιστικά σημαντικός για 8 από τα 10 χαρτοφυλάκια με επεξηγηματική ισχύ από 19% έως 63%. Ο *relative downside*  $\beta$  δεν επεξηγεί επαρκώς τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων στα 4 τελευταία χαρτοφυλάκια της Αγγλικής αγοράς, στα οποία είναι στατιστικά σημαντικός.

Τα αποτελέσματα της διπλής παλινδρόμησης έδειξαν ότι ο συντελεστής *downside*  $\beta$  υπερτερεί στην Αγγλική αγορά του συντελεστή  $\beta$ , ιδιαίτερα στα τελευταία χαρτοφυλάκια ενώ ο *upside*  $\beta$  επεξηγεί επαρκώς τα πρώτα χαρτοφυλάκια. Στην Γερμανική αγορά στα τρία από τα 10 χαρτοφυλάκια ο συντελεστής  $\beta$  έχει τιμή *t-stat* μεγαλύτερη του ορίου και υπερτερεί του *downside*  $\beta$ . Τα στοιχεία όμως αυτά δεν επαρκούν για να συμπεράνουμε την υπεροχή του συντελεστή  $\beta$  στη Γερμανική αγορά.

Όσον αφορά την ακολουθία των συντελεστών, τα ευρήματα της έρευνας είναι παρόμοια με αυτά των Chan Louis K C, Jegadeesh Narasimhan, Lakonishok Josef οι οποίοι σε άρθρο που έχει αναλυθεί παραθέτουν ότι δεν υπάρχει κανένα στοιχείο που να δείχνει ότι τα χαρτοφυλάκια των *winner* εκτίθενται σε υψηλότερο *downside* κίνδυνο. Στην παρούσα έρευνα δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα διότι δεν παρατηρείται κάποιο μοτίβο στις τιμές των συντελεστών καθώς κινούμαστε από το πρώτο χαρτοφυλάκιο προς το τελευταίο. Αυτό ισχύει και για τις δύο αγορές και έτσι δεν είναι δυνατόν να επιβεβαιώσουμε την υπόθεση ότι οι στρατηγικές τάσεις και τα πρώτα χαρτοφυλάκια φέρουν υψηλές αποδόσεις εξαιτίας του επιπλέον *downside* κινδύνου που εμπεριέχουν, καθώς θα έπρεπε τα πρώτα χαρτοφυλάκια να έχουν υψηλές τιμές του συντελεστή *downside*  $\beta$  και της ασυμμετρίας, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει στα περισσότερα χαρτοφυλάκια. Συνεπώς η υπόθεση ότι ο συντελεστής *upside*  $\beta$  έχει χαμηλές τιμές στα πρώτα χαρτοφυλάκια και υψηλές στα τελευταία, απορρίπτεται για τη δειγματική περίοδο των δύο αγορών.

### 5.3 Συγκεντρωτικοί συντελεστές χαρτοφυλακίων

Στο τελευταίο μέρος της έρευνας τα χαρτοφυλάκια λειτουργούν ως ένα μοναδικό περιουσιακό στοιχείο και οι ετήσιες αποδόσεις τους συμβάλλουν στον υπολογισμό των συντελεστών με τη μεθοδολογία του Javier Estrada χωρίς σταθερό όρο. Το χαρτοφυλάκιο WML παρουσιάζει τυπική απόκλιση 25,63% και 29,31% για τις αγορές της Αγγλίας και της Γερμανίας αντίστοιχα. Ο συντελεστής  $\beta$  όπως και οι downside και upside  $\beta$  είναι αρνητικοί και για τις δύο αγορές επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα της Victoria Dobrynskaya ότι το χαρτοφυλάκιο τάσης είναι κερδοφόρο και οι αποδόσεις του έχουν ουσιαστικά μηδενικό κίνδυνο.

### 5.4 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Οι αναστροφή των αποδόσεων των πρώτων χαρτοφυλακίων και στις δύο αγορές μπορεί να οφείλεται στη κατανομή των μετοχών σε δεκατημόρια. Έτσι θα μπορούσε να γίνει διερεύνηση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων όταν οι μετοχές της κάθε αγοράς κατανέμονται σε λιγότερα, για παράδειγμα 5 χαρτοφυλάκια. Η έρευνα αυτή ίσως θα έδινε πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα για την κερδοφορία των στρατηγικών τάσης αλλά και την επεξηγηματική ικανότητα των μέτρων κινδύνου.

Επίσης επειδή οι μηνιαίες αποδόσεις περιορίστηκαν από 12 έως 60 μήνες για τον υπολογισμό των συντελεστών, οι συντελεστές που υπολογίσθηκαν με βάση 12 μηνιαίες αποδόσεις, ίσως να μην αντικατοπτρίζουν τις πραγματικές τιμές τους. Έτσι προτείνεται μια έρευνα βασισμένη σε εβδομαδιαίες αποδόσεις για πιο αποδοτικό υπολογισμό των τιμών των συντελεστών.

# Βιβλιογραφία

## Ξενόγλωσση (Βιβλία)

- Bodie Zvi, Alex Kane, Alan J. Marcus – Investments, 2013, McGraw-Hill Education, United States.
- Brealey Richard , Stewart Myers, Franklin Allen, 2016, Principles of Corporate Finance, McGraw-Hill/Irwin, United States.
- Damodaran , 2014, Applied Corporate Finance 4th Edition, New York: John Wiley & Sons, United States.
- Malkiel Burton, 2015, A Random Walk Down Wall Street, W. W. Norton & Company, United States.
- Markowitz Harry, 1959, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, New York: John Wiley & Sons, United States.
- William F. Sharpe, 1970 and 2000, Portfolio Theory and Capital Markets New York: McGraw-Hill.

## Ξενόγλωσση (Άρθρα)

- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2002, Downside Correlation and Expected Stock Returns, USC Finance & Business Econ. Working Paper number 01-25.
- Ang Andrew , Chen Joseph and Xing Yuhang, 2006, Downside Risk, Review of Financial Studies, vol. 19, issue 4, pages 1191-1239.
- Ang Andrew, Chen Joseph, 2002, Asymmetric Correlations of Equity Portfolios, Journal of Financial Economics, vol. 63, issue 3, pages 443-494.
- Ang Andrew , Chen Joseph , Xing Yuhang, 2001, Downside Risk and the Momentum Effect, NBER Working Paper, number 8643.
- Ang James, 1975, A Note on the E, SL Portfolio Selection Model, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol.10, No5, pages 849-857.
- Bawa, Vijay S. 1975, Optimal Rules for Ordering Uncertain Prospects, Journal of Financial Economics, Vol. 2 (1), pages 95-121.
- Bawa Vijay S. and Lindrenberg E. 1977, Capital Market Equilibrium in a Mean-Lower Partial Moment Framework, Journal of Financial Economics, Vol.5, pp. 189-200.
- Byoung - Kyu Min and Tong Suk Kim, 2016, Momentum and Downside Risk, Journal of Banking and Finance Vol. 72, Supplement, pages 104-118.
- Chan, L. K. C., Jegadeesh, N., & Lakonishok, J. 1996, Momentum strategies, Journal of Finance, 51(5), pages 1681-1713.



- De Bondt Werner F. M. and Thaler Richard H. 1986, Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality, The Journal of Finance Vol. 42, number 3, pages 557-581.
- Dobrynskaya Victoria, 2014, Upside and Downside Risks in Momentum Returns, A thesis submitted to the Department of Finance of the London School of Economics for the degree of Doctor of Philosophy, London.
- Estrada Javier, 2006, Downside Risk in Practice, Journal of Applied Corporate Finance, vol. 18, issue 1, pages 117-125.
- Estrada Javier, 2008, Mean-Semivariance Optimization: A Heuristic Approach, Journal of Applied Finance, Vol. 18, No. 1, pages 16.
- Estrada Javier, 2007, Mean-semivariance behavior: Downside risk and capital asset pricing, International Review of Economics and Finance, Vol. 16, pages 169–185.
- Fama Eugene F. and French Kenneth R. 2015, A five-factor asset pricing model, Journal of Financial Economics 116, pages 1–22.
- Harlow, W. V. and Ramesh K. S. Rao, 1989, Asset Pricing in a Generalized Mean-Lower Partial Moment Framework: Theory and Evidence, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 24(3), pages 285-312.
- Hogan William and Warren James, 1974, Towards the development of an equilibrium capital market model based on semivariance, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Vol. 9, No1, pages 1-11.
- Jegadeesh Narasimhan and Titman Sheridan, 1993, Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency, Journal of Finance, Volume 48, Issue 1, pages 65-91.
- Jegadeesh Narasimhan and Sheridan Titman, 2001, Profitability of Momentum Strategies: An Evaluation of Alternative Explanations, The Journal of Finance, volume LVI, number 2.
- Kahneman Daniel and Tversky Amos, 1979, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, Econometrica, 47(2), pages 263-291.
- Kahneman Daniel and Tversky Amos, 1991, Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model, The Quarterly Journal of Economics, vol. 106, issue 4, pages 1039-1061.
- Lettau Martin, Maggiori Matteo and Weber Michael, 2014, Conditional risk premia in currency markets and other asset classes, Journal of Financial Economics, Vol. 114 (2), pages 197-225.
- Lintner John, 1965, The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, The Review of Economics and Statistics, Vol. 47, No. 1, pp. 13-37.
- Mao James, 1970, C. T. Models of Capital Budgeting, E-V Vs E-S, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 5 (5), pages 657-676.
- Mossin Jan, 1966 Equilibrium in a Capital Asset Market, Econometrica, Vol. 34, No. 4, pages 768-783.
- Rouwenhorst K. Geert, 1998, International Momentum Strategies, The Journal of Finance, Vol Liii, number 1, pages 267-284.
- Roy Arthur D. 1952, Safety-First and the Holdings of Assets, Econometrica 20, 431-449.