

**ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ****ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:  
«ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ»****ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η σχέση αναμενόμενης απόδοσης και άλλων παραγόντων (βήτα, χρηματιστηριακή αξία και δείκτης Κέρδος/Τιμή)»**



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΚΟΛΙΟΥ- ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΦΑΙΔΡΑ  
Α.Μ.: ΜΧΑΝ 1208**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΙΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΜΕΛΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ: ΤΣΙΡΙΤΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ  
ΑΝΘΡΩΠΕΛΟΣ ΜΙΧΑΗΛ**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ, 2014**

*Αφιερώνεται στους γονείς μου & στον Γιάννη*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## Η σχέση αναμενόμενης απόδοσης και άλλων παραγόντων (βήτα, χρηματιστηριακή αξία και δείκτης Κέρδος/Τιμή)

### Relationship between beta, market value, E/P ratio and expected stock returns

**ΚΟΛΙΟΥ- ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΦΑΙΔΡΑ, ΜΧΑΝ 1208**

Πανεπιστήμιο Πειραιά, Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών «Χρηματοοικονομική Ανάλυση για Στελέχη»

#### Περίληψη

Προκειμένου να εξηγηθεί η μεταβλητότητα στις αναμενόμενες αποδόσεις των τιμών των μετοχών, εξετάζονται πέρα από τον συστηματικό κίνδυνο, τον συντελεστή βήτα, άλλες δύο επιπλέον μεταβλητές: η χρηματιστηριακή αξία και ο δείκτης Κέρδος/Τιμή στις αγορές της Γερμανίας και του Ηνωμένου Βασιλείου κατά το χρονικό διάστημα 2004-2012. Στην αγορά της Γερμανίας δημιουργούνται χαρτοφυλάκια με βάση τον συντελεστή βήτα και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι μόνο ο δείκτης Κέρδος/Τιμή παίζει επεξηγηματικό ρόλο στις μέσες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου δημιουργούνται χαρτοφυλάκια με βάση τον συντελεστή βήτα, ύστερα με βάση τον δείκτη Κέρδος/Τιμή και τέλος με βάση την χρηματιστηριακή αξία και τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει το λεγόμενο "size effect".

**Λέξεις – κλειδιά:** συντελεστής βήτα (beta), χρηματιστηριακή αξία (market value), δείκτης Κέρδος/Τιμή (E/P ratio), χαρτοφυλάκια, αναμενόμενες αποδόσεις χαρτοφυλακίων, διαστρωματική παλινδρόμηση

#### Abstract

In order to explain the variability in expected stock returns, beyond the systematic risk factor beta, another two additional variables are examined: market capitalization and Earnings / Price ratio in the capital markets of Germany and the United Kingdom during the period from 2004 to 2012. In Germany, created portfolios based on betas and the results show that only the Earnings / Price ratio plays an explanatory role in average returns of portfolios. In the UK market, portfolios are created based on betas, then based on Earnings / Price ratio and last based on market capitalization and the results show that there is the so-called "size effect".

**Keywords:** beta, market value, E/P ratio, portfolios, portfolio expected stock returns, cross-section

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Κεφάλαιο 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.1. Εισαγωγή – Σκοπός της διπλωματικής εργασίας.....	7
---	---

### Κεφάλαιο 2 - ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

2.1. Εισαγωγή – Θεωρία Markowitz.....	9
2.2. Χρηματιστηριακοί & Στατιστικοί Δείκτες στα πλαίσια της Θεμελιώδους Ανάλυσης.....	11
2.3. Στατιστική Ανάλυση μιας εταιρίας.....	15
2.4. Ανάλυση χαρτοφυλακίου μετοχών .....	20
2.5. Αποδοτικό σύνολο .....	26
2.6. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα .....	30
2.7. Η θεωρία της Κεφαλαιαγοράς – Η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς .....	34
2.8. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (C.A.P.M.).....	38
2.9. Αποτελεσματικότητα χαρτοφυλακίου – Μέτρα αποτελεσματικότητας.....	42
2.10. Εμπειρικός έλεγχος του υποδείγματος του C.A.P.M. – Μελέτη Fama/Macbeth.....	45
2.11. Το Διαχρονικό Υπόδειγμα του C.A.P.M.....	47
2.12. Η Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας .....	48

### Κεφάλαιο 3 - ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΜΠΕΙΡΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

3.1. Εμπειρικές μελέτες .....	51
3.1.1. Relationship between P/E ratio, P/BV ratio and market capitalization and common stock returns. The evidence for the Warsaw Stock Exchange..	52
3.1.2. P/E and Price-to-Book ratios as predictors of stock returns in emerging equity markets.....	54
3.1.3. The expected stock returns of Malaysian Firms: A panel data analysis .....	57
3.1.4. CAPM anomalies and the efficiency of stock markets in transition: Evidence from Bulgaria.....	60
3.1.5. Alternative valuation techniques for predicting UK stock returns.....	63
3.1.6. Accounting variables, market variables and stock return in emerging Markets: Case of Iran.....	65
3.1.7. What determines Chinese stock returns? .....	68
3.1.8. The Cross-Section of expected returns for the Athens Stock Exchange .....	70
3.1.9. Price ratios and the Cross-Section of common stock returns on Bucharest Stock Exchange: Empirical evidence.....	73
3.1.10. Determinants of expected stock returns: Large sample evidence from the German Market.....	76

3.1.11. Value versus growth stocks returns and the value premium: The Canadian experience 1985-2005 .....	79
3.1.12. CAPM beta, size, Book-to-Market, and momentum in realized stock returns .....	82
3.1.13. Firm size, book to market equity and security returns: Evidence from the Indonesian Shariah stocks.....	85
3.1.14. Cross-section returns and risk factors on Shanghai Stock Market....	88
3.1.15. Factors affecting stock returns of firms Quoted in ISE Market: A dynamic panel data approach.....	91
3.1.16. Relevant factors to explain Cross-Section of expected returns of the firms listed in the Dhaka Stock Exchange .....	94
3.1.17. Determinants of stock prices: Empirical evidence from NSE 100 Companies .....	97
3.1.18. Relationship between stock returns and firm size, and Book-to Market equity: Empirical evidence from selected companies listed on Milanka Price Index in Colombo Stock Exchange .....	100
3.2. Συγκριτική συζήτηση των εμπειρικών μελετών .....	102
3.3. Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών .....	106

## **Κεφάλαιο 4 - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

4.1. Δεδομένα μελέτης .....	112
4.2. Στατιστικά στοιχεία .....	116
4.2.1. Γερμανία .....	116
4.2.2. Ηνωμένο Βασίλειο .....	119
4.3. Μεθοδολογία μελέτης .....	123
4.3.1. Γερμανία .....	124
4.3.2. Ηνωμένο Βασίλειο .....	130

## **Κεφάλαιο 5 - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

5.1. Εισαγωγικά στοιχεία .....	140
5.2. Γερμανία .....	143
5.2.1. Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας .....	143
5.2.2. Παλινδρόμηση και εκτίμηση παραμέτρων.....	144
5.2.3. Έλεγχος κανονικότητας .....	146
5.2.4. Έλεγχος πολυσυγγραμικότητας.....	147
5.2.5. Έλεγχος αυτοσυσχέτισης .....	148
5.2.6. Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας.....	149
5.3. Ηνωμένο Βασίλειο .....	152
5.3.1. Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας .....	152
5.3.2. Παλινδρόμηση και εκτίμηση παραμέτρων .....	153
5.3.3. Έλεγχος κανονικότητας.....	155
5.3.4. Έλεγχος πολυσυγγραμικότητας .....	156

5.3.5. Έλεγχος αυτοσυσχέτισης .....	157
5.3.6. Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας .....	158

## **Κεφάλαιο 6 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ**

6.1. Συμπεράσματα και περίληψη αποτελεσμάτων.....	162
6.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	163
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....</b>	<b>164</b>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 1.1. Εισαγωγή – Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Στην εποχή που όλα μεταβάλλονται ταχύτατα και η επιστήμη ανοίγει νέους ορίζοντες, αποδεικνύεται περίτρανα ότι βάση κάθε εξέλιξης αποτελεί η οικονομία, που δίνει διεξόδους και ορίζει προοπτικές στο μέλλον. Στα πλαίσια αυτά κυρίαρχο ρόλο παίζουν οι κεφαλαιαγορές και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, που η δομή τους επιτρέπει να μορφοποιούν και να υλοποιούν αποφάσεις κάθε οικονομικής οντότητας.

Σε ένα παγκοσμιοποιημένο οικονομικό σύστημα, κάθε σημαντικό γεγονός με οικονομικά μεγέθη έχει αντίκτυπο στις αγορές και μεταβάλλει ριζικά τις επιλογές των επενδυτών. Επομένως το ρίσκο της λήψης των αποφάσεων είναι υψηλό και απαιτεί άριστη κατάρτιση για την αποφυγή απώλειας επενδεδυμένων κεφαλαίων.

Η ταχύτατη εξέλιξη της οικονομικής επιστήμης οδήγησε στην ανάπτυξη υποδειγμάτων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Διερευνώντας την διεθνή βιβλιογραφία, διαπιστώνουμε πληθώρα ερευνών που στοχεύουν στην ανεύρεση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Το αρχικό - καθοριστικό μοντέλο που αναπτύχθηκε είναι το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (C.A.P.M.), η βασική μορφή του οποίου υποστηρίζει την ύπαρξη ενός μόνο παράγοντα της αγοράς, στην διαμόρφωση των αποδόσεων των μετοχών. Εμπειρικές μελέτες που διεξήχθησαν στο υπόδειγμα του C.A.P.M., διαπίστωσαν ότι πρέπει να υπάρχουν και άλλες μεταβλητές που επηρεάζουν τις αποδόσεις καθώς παρατηρήθηκαν ανωμαλίες στο υπόδειγμα που δεν εξηγούνται μόνο από τον συντελεστή βήτα της αγοράς. Τέτοιες μεταβλητές είναι η χρηματιστηριακή αξία των μετοχών, ο δείκτης κέρδος ανά τιμή μετοχής (E/P), ο δείκτης αγοραία αξία προς λογιστική αξία των μετοχών (MV/BV) κλπ.

Οι έρευνες έχουν γίνει σε διάφορες αγορές (Ηνωμένες Πολιτείες, Καναδάς, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, αναδυόμενες αγορές) και εξετάζουν διάφορες μεταβλητές και χρηματιστηριακούς δείκτες σε πολλές χρονικές περιόδους που η εκάστοτε οικονομία είτε βιώνει ρυθμούς ανάπτυξης είτε επιβραδύνεται λόγω ύφεσης. Σε κάθε μελέτη χρησιμοποιείται διαφορετική μεθοδολογία και τα συμπεράσματα ποικίλουν ανάλογα με την αγορά στην οποία διεξάγεται η έρευνα. Όμως οποιαδήποτε μέθοδος και αν ακολουθηθεί κοινός στόχος όλων είναι να εξαχθούν κάποια συμπεράσματα ούτως ώστε να μπορούν οι επενδυτές να τα λάβουν υπόψη προκειμένου να διαμορφώσουν κατάλληλα τις επενδυτικές τους επιλογές.

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να διαπιστωθεί η σχέση αναμενόμενων αποδόσεων και τριών επεξηγηματικών παραγόντων: του συντελεστή βήτα (beta), της χρηματιστηριακής αξίας (MV) και του δείκτη κέρδος/τιμή (E/P) σε δύο ευρωπαϊκά χρηματιστήρια. Οι εξεταζόμενες αγορές

είναι η αγορά της Γερμανίας και η αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου κατά το χρονικό διάστημα 2004-2012, εννέα συναπτά έτη. Το χρονικό διάστημα των δύο χωρών θα χωριστεί σε τρεις χρονικές υποπεριόδους: 2004-2006, 2007-2009 και 2010-2012. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι εβδομαδιαία και αντλήθηκαν από το Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης και από το Χρηματιστήριο του Λονδίνου αντίστοιχα.

Η μεθοδολογία της μελέτης βασίστηκε στην μέθοδο των Eugene F. Fama και James D. MacBeth (1973), σύμφωνα με την οποία οι μετοχές κατατάσσονται με βάση τον συντελεστή βήτα τους στην πρώτη χρονική υποπερίοδο, από τον μικρότερο προς τον μεγαλύτερο με αύξουσα σειρά. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται χαρτοφυλάκια μετοχών. Στην δεύτερη χρονική υποπερίοδο υπολογίζονται οι συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων, η χρηματιστηριακή αξία των χαρτοφυλακίων και οι δείκτες E/P των χαρτοφυλακίων. Στην τρίτη χρονική υποπερίοδο υπολογίζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Τέλος, οι τέσσερις μεταβλητές εξετάζονται μαζί σε μια εξίσωση διαστρωματικής παλινδρόμησης και διερευνάται η σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.

Η επισκόπηση της μελέτης διαμορφώνεται ως εξής: στο Κεφάλαιο 2 αναφέρεται αναλυτικά η θεωρία χαρτοφυλακίου καθώς και τα υποδείγματα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων που έχουν αναπτυχθεί. Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται μια επισκόπηση προηγούμενων μελετών που έγιναν, προσπαθώντας να ερμηνεύσουν τις επεξηγηματικές μεταβλητές στις αναμενόμενες αποδόσεις. Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφονται τα δεδομένα της έρευνας και η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε, ενώ στο Κεφάλαιο 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από την έρευνα και τέλος στο Κεφάλαιο 6 αναφέρονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.



## ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

### 2.1. Εισαγωγή – Θεωρία Markowitz

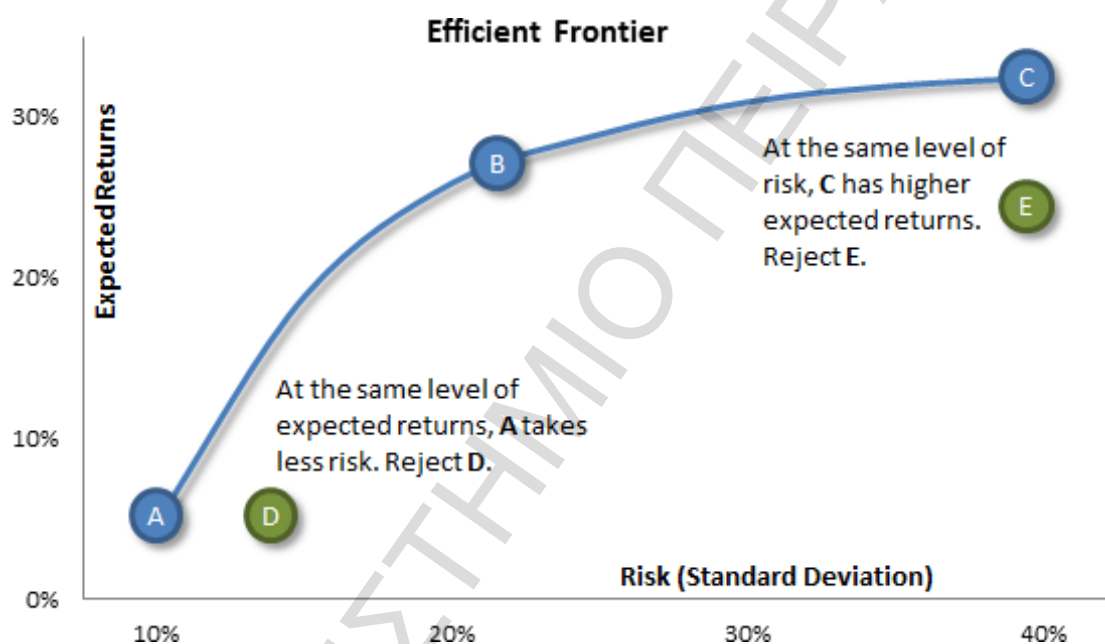
Χαρτοφυλάκιο αξιογράφων ονομάζεται ένας συνδυασμός διαφόρων περιουσιακών στοιχείων τα οποία κατέχει ένας επενδυτής και στην ουσία αποτελεί μια δέσμευση κεφαλαίων για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα με σκοπό να αποφέρει αποδόσεις στον επενδυτή. Κάθε επένδυση αφενός έχει μια αβέβαιη μελλοντική ωφέλεια, αφετέρου ενέχει κάποιο κίνδυνο. Βασικός σκοπός κάθε επενδυτή είναι η μεγιστοποίηση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου του και η ελαχιστοποίηση του κινδύνου του συγχρόνως.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου είναι η επιστήμη που βοηθάει τον επενδυτή να αναλύσει και να αξιολογήσει χαρτοφυλάκια αξιογράφων καθώς και την αποτελεσματικότητά τους, έχοντας συγκεκριμένο στόχο/στόχους. Ο στόχος ενός επενδυτή πρέπει να είναι συγκεκριμένος, ρεαλιστικός, μετρήσιμος και χρονικά οριοθετημένος. Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται η απόδοση και ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων καθώς και τον τρόπο με τον οποίο ο επενδυτής μπορεί να κατανείμει τα κεφάλαιά του μεταξύ των εναλλακτικών τοποθετήσεων προκειμένου να βελτιστοποιήσει τις αποδόσεις του. Οι βασικοί άξονες της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου είναι η θεωρία χαρτοφυλακίου κατά Markowitz, το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model – C.A.P.M.), η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line) και η Γραμμή Αγοράς Αξιογράφων (Security Market Line).

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου οφείλει την ύπαρξή της στη διατύπωση της θεωρίας χαρτοφυλακίου από τον Harry Markowitz το 1952 στα πλαίσια της εργασίας του “Portfolio Selection” που δημοσιεύτηκε στο Journal of Finance. Πριν τη δημοσίευση της εργασίας του Markowitz ο στόχος των επενδυτών ήταν να επιλέξουν τα αξιόγραφα εκείνα με τα καλύτερα χαρακτηριστικά απόδοσης και κινδύνου και να τα εντάξουν στο χαρτοφυλάκιο τους. Αντίθετα ο Markowitz πρότεινε την επιλογή των αξιογράφων εκείνων με τα βέλτιστα χαρακτηριστικά απόδοσης και κινδύνου κάνοντας χρήση της διαφοροποίησης (diversification), σύμφωνα με την οποία ο επενδυτής μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του επιλέγοντας αξιόγραφα τα οποία δεν είναι τέλεια θετικά συσχετιζόμενα μεταξύ τους ( $-1 < \rho_{i,j} < +1$ ). Δηλαδή ο επενδυτής μειώνει την έκθεσή του στον κίνδυνο διακρατώντας ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αξιογράφων. Η διαφοροποίηση προσφέρει μειωμένο κίνδυνο για την ίδια απόδοση του χαρτοφυλακίου.

Σύμφωνα με τη θεωρία του Markowitz, τα στάδια που θα πρέπει να ακολουθεί ένας επενδυτής είναι η ανάλυση και επιλογή μετοχών/ αξιογράφων, η ανάλυση και επιλογή χαρτοφυλακίων και η αποτελεσματικότητα χαρτοφυλακίων. Τέλος, ακολουθεί το στάδιο της αναθεώρησης χαρτοφυλακίων όπου ο επενδυτής βλέπει την πορεία του χαρτοφυλακίου του

και αν κάτι δεν πάει καλά, αλλάζει τον στόχο του. Στο ακόλουθο σχήμα βλέπουμε την καμπύλη των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων (efficient frontier) ή αποδοτικό σύνορο. Τα χαρτοφυλάκια A, B και C που βρίσκονται πάνω στην καμπύλη παρουσιάζουν τη βέλτιστη σχέση απόδοσης και κινδύνου (μέγιστη απόδοση, ελάχιστος κίνδυνος) και ονομάζονται αποδοτικά χαρτοφυλάκια. Όλα τα χαρτοφυλάκια κάτω από την καμπύλη είναι μη αποδοτικά κάτι το οποίο αποδεικνύεται από το σχήμα: το χαρτοφυλάκιο D έχει την ίδια αναμενόμενη απόδοση με το χαρτοφυλάκιο A, αλλά το A έχει μικρότερο κίνδυνο. Επομένως μεταξύ A και D, επιλέγεται το χαρτοφυλάκιο A. Ακόμα το χαρτοφυλάκιο E έχει τον ίδιο κίνδυνο με το χαρτοφυλάκιο C, αλλά το C έχει μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση από το E. Άρα μεταξύ των χαρτοφυλακίων C και E, επιλέγεται το χαρτοφυλάκιο C.



Σχήμα 2.1.

Οι παραπάνω επιλογές που κάνει ο επενδυτής μεταξύ των χαρτοφυλακίων οφείλονται στην υπόθεση της θεωρίας χαρτοφυλακίου, σύμφωνα με την οποία ο μέσος επενδυτής είναι risk averse, δηλαδή αποστρέφεται τον κίνδυνο. Μεταξύ δύο χαρτοφυλακίων με δεδομένη αναμενόμενη απόδοση, ο επενδυτής θα επιλέξει το χαρτοφυλάκιο με τον μικρότερο κίνδυνο. Αντιστρόφως, μεταξύ δύο χαρτοφυλακίων με δεδομένο κίνδυνο, ο επενδυτής θα επιλέξει το χαρτοφυλάκιο με τη μεγαλύτερη απόδοση. Έτσι ο επενδυτής είναι διατεθειμένος να αναλάβει περισσότερο κίνδυνο μόνο αν αποζημιωθεί με υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις και αντίθετα αν ο επενδυτής επιθυμεί υψηλότερες αποδόσεις θα πρέπει να αποδεχτεί μεγαλύτερο κίνδυνο. Το συμπέρασμα είναι ότι ένας ορθολογικός επενδυτής δεν θα επενδύσει σε ένα χαρτοφυλάκιο, εάν ένα δεύτερο χαρτοφυλάκιο του προσφέρει μια πιο ευνοϊκή σχέση κινδύνου-αναμενόμενης απόδοσης.

## 2.2. Χρηματιστηριακοί & Στατιστικοί Δείκτες στα πλαίσια της Θεμελιώδους Ανάλυσης

Η θεμελιώδης ανάλυση είναι η μεθοδολογία αξιολόγησης μίας εταιρείας στηριζόμενη κυρίως στην ανάλυση των χρηματοοικονομικών καταστάσεων και στην πρόβλεψη της μελλοντικής της κερδοφορίας, αλλά και άλλων επί μέρους στοιχείων, όπως είναι η αξιοπιστία της διοίκησης μιας επιχείρησης. Η αξιολόγηση των μετοχών των εταιριών προκειμένου να συμπεριληφθούν σε ένα χαρτοφυλάκιο αξιογράφων γίνεται με ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια. Στα ποιοτικά κριτήρια περιλαμβάνονται: η δραστηριότητα της εταιρίας, το μέγεθός της, η φήμη της, η ιστορία, ο κλάδος στον οποίο ανήκει, το ιστορικό μερίσματος της εταιρίας, το Διοικητικό Συμβούλιο, η οργάνωση, η τεχνολογία, η καινοτομία, οι προτιμήσεις κλπ. Στα ποσοτικά κριτήρια ανήκουν οι δείκτες και τα στατιστικά κριτήρια. Στους δείκτες διακρίνονται οι χρηματοοικονομικοί και οι χρηματιστηριακοί.

Οι κυριότεροι χρηματιστηριακοί δείκτες που πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένας επενδυτής είναι:

1. Χρηματιστηριακή αξία ή Κεφαλαιοποίηση
2. Δείκτης P/E
3. Δείκτης PEG
4. Μερισματική απόδοση
5. Εμπορευσιμότητα
6. Δείκτης P/B

Η *χρηματιστηριακή αξία* ή *κεφαλαιοποίηση* δεν είναι κάποιας μορφής δείκτης, αλλά ένα πολύ χρήσιμο μέγεθος. Υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού του συνόλου των κοινών μετοχών της εταιρίας που είναι σε κυκλοφορία, με την τιμή της μετοχής. Στην ουσία αποτελεί το μέγεθος με το οποίο αποτιμάται η εταιρία στη χρηματιστηριακή αγορά σε μία συγκεκριμένη στιγμή, παρόλα αυτά όμως παρέχει μια πολύ καλή ένδειξη για το επίπεδο της αποτίμησης της εταιρίας και συνεπώς της μετοχής. Για παράδειγμα έστω ότι είναι σε κυκλοφορία 5.000 μετοχές της εταιρίας Α με τιμή 2€/μετοχή → Χρηματιστηριακή αξία: 10.000€. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των μετοχών σε κυκλοφορία, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η χρηματιστηριακή αξία. Συνήθως μεγάλη χρηματιστηριακή αξία συνδέεται με μικρότερο κίνδυνο. Αντίθετα μικρή χρηματιστηριακή αξία συνεπάγεται μεγάλο κίνδυνο. Η χρηματιστηριακή αξία του κλάδου υπολογίζεται από το άθροισμα της χρηματιστηριακής αξίας όλων των εταιριών του κλάδου.

Ο δείκτης *P/E – τιμή προς κέρδη ανά μετοχή* (Price to Earnings Ratio) είναι ο δημοφιλέστερος χρηματιστηριακός δείκτης και είναι ένα κλάσμα όπου στον αριθμητή τοποθετείται το σύνολο της χρηματιστηριακής αξίας της εταιρίας ή η τιμή της μετοχής και στον παρονομαστή το σύνολο των καθαρών προ φόρων κερδών ή το κέρδος ανά μετοχή.

$$\frac{P}{E} = \frac{\text{Τιμή μετοχής}}{\text{Κέρδος ανά μετοχή}} \quad (2.1)$$

Στην ουσία ο δείκτης αυτός προσδιορίζει πόσα χρήματα πληρώνουμε σήμερα για να αγοράσουμε 1€ του κέρδους ανά μετοχή. Όσο πιο μικρός είναι αυτός ο δείκτης, τόσο το καλύτερο γιατί σημαίνει ότι το E/P, δηλαδή τα κέρδη ανά μονάδα αγοράς είναι μεγάλα. Οι επενδυτές πρέπει να προτιμούν την αγορά μετοχών με μικρό δείκτη P/E γιατί είναι πιο δελεαστικές μιας και ο δείκτης κέρδους E/P θα είναι μεγάλος. Για τον υπολογισμό του δείκτη P/E του κλάδου προσθέτουμε τους αριθμητές και τους παρονομαστές της κάθε εταιρίας και εκφράζεται με τον εξής τύπο:

$$\left(\frac{P}{E}\right) \text{ κλάδου} = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{\sum_{i=1}^N E_i} \quad (2.2)$$

Οι επενδυτές πρέπει να επιλέγουν μετοχές εταιριών που έχουν δείκτη P/E μικρότερο από τον δείκτη P/E του κλάδου. Μειονέκτημα του δείκτη P/E είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη τον ρυθμό αύξησης των κερδών και γι αυτό το λόγο θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλους δείκτες.

Ο δείκτης PEG (Price to Earnings- Growth Ratio) συνδυάζει τον λόγο «Τιμή προς κέρδη ανά μετοχή» με τους διαχρονικούς ρυθμούς ανάπτυξης της κερδοφορίας μιας εταιρίας. Αυτό σημαίνει ότι σε αντίθεση με τον δείκτη P/E, λαμβάνει υπόψη τον ρυθμό αύξησης των κερδών και ουσιαστικά είναι ένα κλάσμα όπου στον αριθμητή βάζουμε τον δείκτη P/E και στον παρονομαστή το g που είναι ο ρυθμός αύξησης των κερδών.

$$PEG = \frac{P/E}{g} = \frac{P}{g*E} \quad (2.3)$$

Ο δείκτης αυτός δείχνει πόσα χρήματα πληρώνουμε σήμερα για να αγοράσουμε τη μελλοντική αύξηση των κερδών του 1€. Συγκρίνουμε αυτόν τον δείκτη με τη μονάδα συγκεκριμένα μετοχές που διαθέτουν δείκτη PEG μικρότερο της μονάδας κρίνονται θετικά, αποτελούν υποτιμημένες μετοχές ενώ μετοχές με δείκτη PEG μεγαλύτερο της μονάδας δεν αποτελούν επενδυτικές ευκαιρίες. Για παράδειγμα όταν μια μετοχή έχει δείκτη PEG = 0.5 τότε προτείνεται η αγορά της, ενώ αν ο δείκτης PEG = 2 (ή ανώτερος του 2) τότε προτείνεται η πώληση της μετοχής.

Η *μερισματική απόδοση* είναι το μέρισμα που πληρώνει μία εταιρία ως ποσοστό επί της χρηματιστηριακής τιμής της μετοχής, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Υπολογίζεται διαιρώντας το ετήσιο μέρισμα ανά μετοχή προς την τιμή της μετοχής.

$$\text{Μερισματική απόδοση} = \frac{\text{Μέρισμα ανά μετοχή}}{\text{Τιμή μετοχής}} = \frac{D}{P} \quad (2.4)$$

Η μερισματική απόδοση δείχνει πόσα χρήματα έχουμε κερδίσει εάν έχουμε πληρώσει ένα  $x$  ποσό για την αγορά της μετοχής και δοθεί μέρισμα, δηλαδή την ετήσια απολαβή που έχουμε από τη μετοχή. Καθώς πέφτει η τιμή μιας μετοχής, η μερισματική της απόδοση αυξάνει. Σε περιόδους ανοδικής πορείας των τιμών η μερισματική απόδοση βαίνει φθίνουσα, ενώ αυξάνεται σε περιόδους πτωτικής αγοράς. Όσο πιο υψηλή είναι η μερισματική απόδοση, τόσο πιο ελκυστική είναι η μετοχή για τους επενδυτές. Οι μεγάλες και ώριμες εταιρίες τείνουν να έχουν μεγαλύτερες μερισματικές αποδόσεις από τις πιο καινούριες ενώ εταιρίες με μεγάλη ανάπτυξη δεν έχουν μερισματική απόδοση γιατί δεν μοιράζουν καθόλου μέρισμα.

Η *εμπορευσιμότητα της μετοχής* είναι ο λόγος του αριθμού των μετοχών που διακινούνται μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο - ημέρα, μήνα, έτος - προς το συνολικό αριθμό μετοχών σε κυκλοφορία της εταιρίας και δείχνει το ποσοστό των κοινών μετοχών που άλλαξαν χέρια.

$$\text{Δείκτης Εμπορευσιμότητας} = \frac{\text{Αριθμός μετοχών που άλλαξαν χέρια}}{\text{Ολικός αριθμός των κοινών μετοχών}} \quad (2.5)$$

Η μεγάλη εμπορευσιμότητα θεωρείται θετικό στοιχείο για μια μετοχή και αυτό γιατί μια εντολή αγοράς ή πώλησης θα βρει ευκολότερα πωλητές ή αγοραστές για να πραγματοποιηθεί. Για το λόγο αυτό οι ορθολογικοί επενδυτές αποφεύγουν να τοποθετήσουν τα κεφάλαιά τους σε μετοχές περιορισμένης εμπορευσιμότητας οι οποίες ενέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο. Οι μεγάλες εταιρίες έχουν μεγάλη χρηματιστηριακή αξία και μεγάλο δείκτη εμπορευσιμότητας. Το μειονέκτημα αυτού του δείκτη είναι ότι δεν είναι πάντα αντιπροσωπευτικός και αξιόπιστος. Για παράδειγμα μια εταιρία με μεγάλο αριθμό κοινών μετοχών και μια εταιρία με μικρό αριθμό μετοχών μπορεί να εμφανίσουν ίδιο δείκτη εμπορευσιμότητας αναλογικά με τον αριθμό των μετοχών τους που άλλαξαν χέρια, δηλαδή  $\Delta E_1 = \frac{10,000}{100,000} = 10\%$  και  $\Delta E_2 = \frac{100,000}{1,000,000} = 10\%$ . Σε αυτή την περίπτωση υπολογίζουμε τον όγκο συναλλαγών της κάθε εταιρίας, ο οποίος υπολογίζεται από το γινόμενο των μετοχών που άλλαξαν χέρια επί την τιμή της μετοχής της εταιρίας. Με βάση αυτό το κριτήριο επιλέγουμε την εταιρία που έχει τον μεγαλύτερο όγκο συναλλαγών.

Ο δείκτης *P/B* (Price to Book Value Ratio) είναι ο λόγος του συνόλου της χρηματιστηριακής αξίας της εταιρίας ή της τιμής της μετοχής προς το σύνολο των ιδίων κεφαλαίων της εταιρίας ή των ιδίων κεφαλαίων ανά μετοχή.

$$\frac{P}{B} = \frac{\text{Χρηματιστηριακή αξία εταιρίας}}{\text{Λογιστική αξία εταιρίας}} = \frac{\text{Τιμή μετοχής}}{\text{Λογιστική αξία μετοχής}} \quad (2.6)$$

Η λογιστική αξία της μετοχής είναι ο λόγος των ιδίων κεφαλαίων της εταιρείας προς τον αριθμό των μετοχών της. Ο δείκτης P/B δείχνει πόσα χρήματα πληρώνουμε για να αγοράσουμε 1€ της λογιστικής αξίας της εταιρείας ανά μετοχή και όσο μικρότερος είναι, τόσο το καλύτερο γιατί η τιμή της μετοχής είναι μικρότερη. Όταν ο δείκτης P/B είναι μικρότερος της μονάδας, τότε η μετοχή θεωρείται ότι είναι υποτιμημένη.

Ο κυριότερος στατιστικός δείκτης είναι ο CV (Coefficient of Variation) ή συντελεστής μεταβλητότητας και είναι ένα μέτρο σχετικής μεταβλητότητας. Εκφράζεται συνήθως ως ποσοστό και όχι μέσω των μονάδων των δεδομένων στα οποία αναφέρεται. Ο συντελεστής μεταβλητότητας μετρά το 'άπλωμα' των δεδομένων σε σχέση με το μέσο και έχει τύπο:

$$CV = \frac{\sigma}{E} \quad (2.7)$$

Ο CV μπορεί να υπολογιστεί για τους περισσότερους χρηματιστηριακούς δείκτες. Για παράδειγμα μπορεί να υπολογιστεί για τη χρηματιστηριακή αξία: βρίσκουμε τη μέση χρηματιστηριακή αξία μιας εταιρείας για ένα χρονικό διάστημα  $[E(XA)]$  και υπολογίζουμε την τυπική της απόκλιση  $\sigma(XA)$ . Το κλάσμα  $\frac{\sigma(XA)}{E(XA)}$  είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας της χρηματιστηριακής αξίας της εταιρείας. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας, τόσο το καλύτερο γιατί ο κίνδυνος ανά μονάδα απόδοσης είναι μικρότερος. Με την ίδια λογική μπορούμε να υπολογίσουμε τον CV για τον δείκτη P/E, E/P, PEG κλπ. Το μειονέκτημα του συντελεστή μεταβλητότητας είναι ότι όταν η μέση απόδοση είναι μηδενική, είναι αδύνατο να υπολογιστεί.

### 2.3. Στατιστική Ανάλυση μιας εταιρίας

Απόδοση μιας μετοχής ορίζεται η ποσοστιαία μεταβολή της αξίας της μετοχής κατά τη διάρκεια ενός ορισμένου χρονικού διαστήματος. Η απόδοση της μετοχής μιας εταιρίας χωρίζεται σε κεφαλαιακή και μερισματική απόδοση και δίνεται από τον τύπο:

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}} + \frac{D_t}{P_{it-1}} \quad (2.8)$$

όπου  $P_{it-1}$  = τιμή αγοράς,  $P_{it}$  = τιμή πώλησης και  $D_t$  = μέρισμα

Το πρώτο κλάσμα είναι η κεφαλαιακή απόδοση και μπορεί να πάρει θετικές τιμές, αρνητικές τιμές ή μηδέν. Το δεύτερο κλάσμα είναι η μερισματική απόδοση και είναι πάντα θετική, μεγαλύτερη του μηδενός, μιας και αρνητικό μέρισμα δεν έχει νόημα. Στην πράξη η μερισματική απόδοση υπολογίζεται την ημέρα αποκοπής του μερίσματος, ενώ τις υπόλοιπες ημέρες έχουμε μόνο κεφαλαιακή απόδοση.

Οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών μπορεί να είναι ιστορικές ή αναμενόμενες, βασιζόμενοι στις ιστορικές τιμές που θα πάρουμε ή στις αναμενόμενες. Σύμφωνα με τη θεωρία του Markowitz η κατανομή των αποδόσεων είναι κανονική με μέσο την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $E(R_{it})$  και διακύμανση  $\sigma^2(R_{it})$ .



Σχήμα 2.2.

Η αναμενόμενη ή μέση απόδοση μιας μετοχής μετράει το πιο πιθανό κέρδος που μπορώ να έχω από τη μετοχή και ισούται με τον σταθμικό μέσο των πιθανών αποδόσεων με σταθμά τις πιθανότητες που αντιστοιχούν σε αυτές τις πιθανές αποδόσεις. Η αναμενόμενη απόδοση εκφράζεται από τον τύπο:

$$E(R_i) = r_i = \sum_{k=1}^N p_k * R_{ik} \quad (2.9)$$

όπου  $R_{ik}$  = μία πιθανή τιμή της απόδοσης της μετοχής  $i$ ,  $p_k$  = η πιθανότητα που υπάρχει για να εμφανιστεί η απόδοση  $R_{ik}$ .

Η διακύμανση ή διασπορά μετράει την μεταβλητότητα των αποδόσεων γύρω από τη μέση τιμή και στην ουσία αποτελεί τον κίνδυνο της απόδοσης μιας μετοχής. Η διακύμανση της απόδοσης ισούται με τον σταθμικό μέσο των τετραγωνικών αποκλίσεων από την αναμενόμενη απόδοση με σταθμά τις πιθανότητες που αντιστοιχούν στις πιθανές αποδόσεις και δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2(R_i) = \sigma_i^2 = \sum_{k=1}^N p_k * (R_{ik} - E(R_i))^2 \quad (2.10)$$

όπου  $R_{ik}$  = μία πιθανή τιμή της απόδοσης της μετοχής  $i$ ,  $p_k$  = η πιθανότητα που υπάρχει για να εμφανιστεί η απόδοση  $R_{ik}$ ,  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$ . Η τυπική απόκλιση είναι προτιμότερη από τη διακύμανση γιατί εκφράζεται στις ίδιες μονάδες με τις αποδόσεις, ενώ η διακύμανση είναι εκφρασμένη στο τετράγωνο.

Η θεωρία του Markowitz υποθέτει δύο κανόνες ενός επενδυτή που αποστρέφεται τον κίνδυνο: μεταξύ δύο κατανομών που έχουν την ίδια μέση απόδοση, ο επενδυτής προτιμά εκείνη με τον μικρότερο κίνδυνο και μεταξύ δύο κατανομών με τον ίδιο κίνδυνο, ο επενδυτής θα επιλέξει εκείνη με τη μεγαλύτερη μέση απόδοση. Γενικά ο επενδυτής θα επενδύσει σε επισφαλείς επενδύσεις αλλά αναμένει και ανάλογες μέσες αποδόσεις. Όσο μεγαλύτερο κίνδυνο αναλαμβάνει, τόσο μεγαλύτερη μέση απόδοση αναμένει. Άλλα υποθέτουμε ότι οι αποδόσεις ακολουθούν κανονικές κατανομές  $\sim N(\mu, \sigma^2)$ .

Έχοντας υπολογίσει τη μέση αναμενόμενη απόδοση και τη διακύμανση της μετοχής, ο επενδυτής θα πρέπει να υπολογίσει τον συντελεστή μεταβλητότητας που δείχνει τον κίνδυνο ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης και είναι ένα ποσοστό, δεν έχει μονάδες, οπότε μπορεί να συγκριθεί εύκολα με παρόμοιους αριθμούς. Ο συντελεστής μεταβλητότητας δίνεται από τον τύπο:

$$CV = \frac{\sigma(R_i)}{E(R_i)} \quad (2.11)$$

όπου  $\sigma(R_i)$  = η τυπική απόκλιση της απόδοσης της μετοχής  $i$ ,  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$ . Ο επενδυτής πρέπει να επιλέγει πάντα μετοχές με τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας.

Η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών μπορεί να μετρηθεί με τη συνδιακύμανση, η οποία δείχνει την κατεύθυνση προς την οποία κινούνται οι αποδόσεις των μετοχών συγχρόνως και δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^N (R_{ik} - E(R_i))(R_{jk} - E(R_j)) \quad (2.12)$$

όπου  $R_{ik}$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_{jk}$  = η απόδοση της μετοχής  $j$ ,  $E(R_j)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $j$ . Ο επενδυτής θα πρέπει να επιλέγει μετοχές που να έχουν



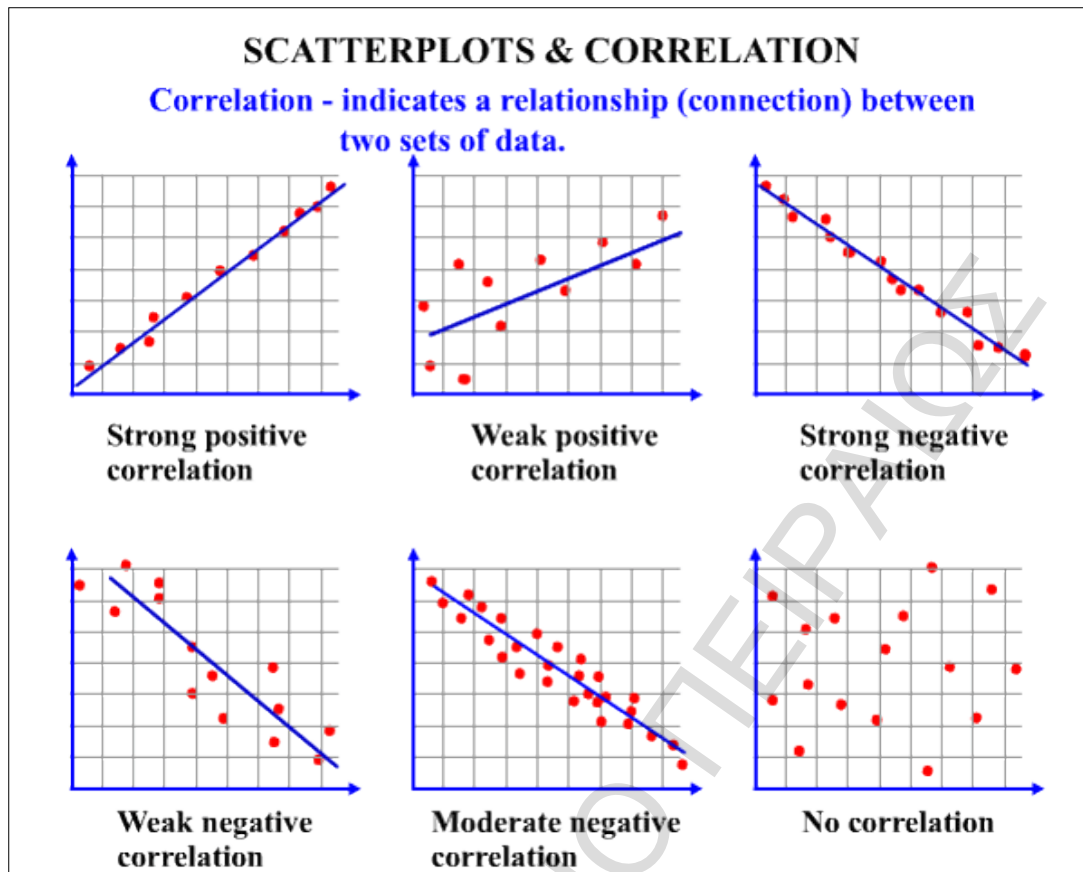
μικρές συνδιακυμάνσεις μεταξύ τους, από διαφορετικούς κλάδους, γιατί έτσι μειώνεται ο κίνδυνος. Μετοχές που έχουν υψηλές συνδιακυμάνσεις μεταξύ τους δεν παράγουν διαφοροποιήσεις στα χαρτοφυλάκια που τις περιέχουν.

Ο λόγος ύπαρξης της συνδιακύμανσης είναι το γεγονός ότι υπάρχουν κοινοί μακροοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Αν η συνδιακύμανση είναι θετική ( $\sigma_{ij} > 0$ ), οι αποδόσεις των μετοχών κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση δηλαδή κινούνται ανοδικά μαζί ή κατεβαίνουν μαζί. Κάτι τέτοιο συναντάται σε μετοχές του ίδιου χρηματιστηρίου. Αν η συνδιακύμανση είναι αρνητική ( $\sigma_{ij} < 0$ ), οι αποδόσεις των μετοχών κινούνται προς την αντίθετη κατεύθυνση δηλαδή η μία μετοχή να κινείται ανοδικά, ενώ η άλλη να κινείται καθοδικά. Συνήθως αρνητική συνδιακύμανση συναντάμε σε μετοχές διαφορετικών χρηματιστηρίων, γιατί οι οικονομικοί, πολιτικοί και χρηματοοικονομικοί παράγοντες διαφέρουν μεταξύ των χρηματιστηρίων. Τέλος αν η συνδιακύμανση είναι μηδενική ( $\sigma_{ij} = 0$ ), τότε δεν υπάρχει γραμμική εξάρτηση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών.

Το μειονέκτημα της συνδιακύμανσης είναι ότι δεν εκφράζει την ισχύ της σχέσης μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών, λόγω του ότι έχει μεγάλο εύρος τιμών. Γι' αυτό το λόγο, χρησιμοποιούμε τον συντελεστή συσχέτισης ο οποίος μας δείχνει την κατεύθυνση προς την οποία κινούνται οι αποδόσεις των μετοχών και επιπλέον δείχνει και την ισχύ της σχέσης μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών. Ο συντελεστής συσχέτισης δύο μετοχών δίνεται από τον τύπο:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \sigma_j} \quad (2.13)$$

όπου  $\sigma_{ij}$  = η συνδιακύμανση μεταξύ των δύο μετοχών  $i$  και  $j$ ,  $\sigma_i$  = η τυπική απόκλιση της μετοχής  $i$ ,  $\sigma_j$  = η τυπική απόκλιση της μετοχής  $j$ . Ο συντελεστής συσχέτισης είναι καθαρός αριθμός και έχει όρια μεταξύ του +1 και -1. Γενικά ο επενδυτής θα πρέπει να επιλέγει μετοχές που έχουν μικρό συντελεστή συσχέτισης, γιατί με αυτόν τον τρόπο μειώνει την έκθεσή του στον κίνδυνο. Στα σχήματα που ακολουθούν περιγράφονται οι περιπτώσεις του συντελεστή συσχέτισης.



Σχήμα 2.3.

Στο πρώτο σχήμα περιγράφεται η σχέση της τέλει ή ισχυρής θετικής συσχέτισης (strong positive correlation) όπου  $\rho_{ij} = +1$ . Όλες οι αποδόσεις ανά ζεύγη βρίσκονται στην ίδια ευθεία η οποία έχει θετική κλίση. Σε ένα χρηματιστήριο είναι αδύνατο να συναντήσουμε δύο μετοχές που να έχουν τέλεια θετική συσχέτιση, διαφορετικά θα ήταν υποκατάστατο η μία της άλλης. Αυτή η περίπτωση είναι περισσότερο θεωρητική.

Στο δεύτερο σχήμα περιγράφεται η σχέση της θετικής συσχέτισης (weak positive correlation) όπου  $0 < \rho_{ij} < +1$ . Όλα τα ζεύγη των αποδόσεων βρίσκονται πάνω και γύρω από την ευθεία η οποία έχει θετική κλίση. Κάτι τέτοιο είναι σύνηθες και συναντάται σε όλα τα χρηματιστήρια. Αν ο συντελεστής  $\rho_{ij}$  είναι υψηλός και κοντά στη μονάδα, η μία μετοχή θεωρείται υποκατάστατο της άλλης και ο επενδυτής δεν επιλέγει και τις δύο μετοχές αλλά μόνο τη μία.

Στο τρίτο σχήμα περιγράφεται η σχέση της τέλει ή ισχυρής αρνητικής συσχέτισης (strong negative correlation) όπου  $\rho_{ij} = -1$ . Όλα τα ζεύγη των αποδόσεων βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία η οποία έχει αρνητική κλίση. Γενικά όσο πιο μεγάλος ο συντελεστής συσχέτισης είτε στο +1 είτε στο -1 τόσο πιο ισχυρή η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών. Αυτή η περίπτωση συναντάται πολύ δύσκολα και είναι περισσότερο θεωρητική.

Στο τέταρτο σχήμα περιγράφεται η σχέση της αρνητικής συσχέτισης (weak negative correlation) όπου  $-1 < \rho_{ij} < 0$ . Όλα τα ζεύγη των αποδόσεων βρίσκονται πάνω και γύρω από την ευθεία η οποία έχει αρνητική κλίση. Αυτή η περίπτωση μπορεί να βρεθεί μεταξύ μετοχών ή δεικτών διαφορετικών χρηματιστηρίων (π.χ. δείκτες χρυσού, δείκτες ομολόγων).

Στο τελευταίο σχήμα περιγράφεται η σχέση της μη συσχέτισης (no correlation) όπου  $\rho_{ij} = 0$ . Σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχει καμία γραμμική σχέση μεταξύ των μετοχών δηλαδή η απόδοση της μιας μετοχής είναι ανεξάρτητη της απόδοσης της άλλης μετοχής και ο κίνδυνος μειώνεται υπερβολικά. Κάτι τέτοιο είναι δύσκολο να βρεθεί στην πράξη.

Γενικά αν  $0 < \rho_{ij} < +1$ , τότε οι αποδόσεις των μετοχών συνδέονται μεταξύ τους με το μονοπααραγοντικό υπόδειγμα:  $R_i = a + bR_j + e_i$  όπου  $R_i =$  η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_j =$  η απόδοση της μετοχής  $j$  και  $e_i =$  το σφάλμα ή ο διαταρακτικός όρος. Αν υψώσουμε το  $\rho_{ij}$  στο τετράγωνο, παίρνουμε την τιμή του  $R^2$ , δηλαδή  $\rho_{ij}^2 = R^2$ . Το  $R^2$  ή συντελεστής προσδιορισμού παίρνει τιμές μεταξύ 0 και +1 και δείχνει πόσο τις % της μεταβλητότητας του  $R_i$  εξηγεί η μεταβλητότητα του  $R_j$  ή ποιο ποσοστό της μεταβλητότητας του  $R_i$  εξηγείται από τη μεταβλητότητα του  $R_j$ . Όσο πιο μεγάλος ο συντελεστής συσχέτισης  $\rho_{ij}$ , τόσο πιο καλά η ανεξάρτητη μεταβλητή  $R_j$  εξηγεί την εξαρτημένη μεταβλητή  $R_i$  και το σφάλμα είναι μικρότερο. Αν ο συντελεστής προσδιορισμού είναι κοντά στο 1, τότε η μία μετοχή υποκαθιστά την άλλη και σ' αυτή την περίπτωση ο επενδυτής θα επιλέξει μια από τις δύο μετοχές. Αν  $\rho_{ij} = 1$  άρα και  $R^2 = 1$  τότε έχουμε τέλεια σχέση, δεν υπάρχει καθόλου σφάλμα και η μεταβλητή  $R_j$  εξηγεί 100% τη μεταβλητότητα της  $R_i$ .

## 2.4. Ανάλυση χαρτοφυλακίου μετοχών

Σύμφωνα με τον Markowitz, ο κίνδυνος που αντιμετωπίζει ένας επενδυτής μειώνεται σημαντικά εάν μοιράσει τον πλούτο του σε περισσότερες από μία μετοχές. Ουσιαστικά ο συνολικός κίνδυνος ενός επενδυτή μειώνεται σημαντικά, αν τοποθετήσει τα χρήματά του σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών έναντι μίας μεμονωμένης μετοχής. Εξετάζοντας μια επένδυση μεμονωμένα, η αξιολόγησή της βασίζεται στον αναμενόμενο βαθμό απόδοσης της και στον κίνδυνο της επένδυσής της. Ο κίνδυνος μετριέται με τη διακύμανση της κατανομής πιθανοτήτων όλων των δυνατών αποδόσεων που αναμένονται από την επένδυση. Και επειδή οι οικονομικές μονάδες συνήθως έχουν άνω της μιας επένδυσης, ουσιαστικά κατέχουν ένα χαρτοφυλάκιο επενδύσεων. Και αυτό συμβαίνει γιατί έτσι ο επενδυτής μπορεί να αυξήσει την αναμενόμενη απόδοση ή να μειώσει τον κίνδυνο των επενδύσεών του.

Χαρτοφυλάκιο μετοχών είναι ένα σύνολο μετοχών που ορίζεται από τα σταθμά επένδυσης στις μετοχές του. Τα σταθμά αθροίζουν στη μονάδα πράγμα που σημαίνει ότι ο επενδυτής έχει επενδύσει όλο το αρχικό του κεφάλαιο στην αγορά μετοχών. Ο στόχος της επένδυσης σε χαρτοφυλάκια είναι η διαφοροποίηση του κινδύνου, η μείωση του κινδύνου. Διαφοροποίηση λοιπόν δεν σημαίνει ελαχιστοποίηση του κινδύνου αλλά μείωση του κινδύνου. Για παράδειγμα ο Γενικός Δείκτης είναι ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αλλά δεν έχει ελάχιστο κίνδυνο.

Ένα από τα χαρακτηριστικά ενός χαρτοφυλακίου μετοχών είναι η απόδοσή του η οποία ισούται με τον σταθμικό μέσο των αποδόσεων των μετοχών του με σταθμά τα ποσοστά επένδυσης στις μετοχές του. Η απόδοση του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με δύο τρόπους: είτε με το άθροισμα της κεφαλαιακής και της μερισματικής απόδοσης είτε με τον ακόλουθο τύπο:

$$R_p = \sum_{i=1}^N x_i * R_i \quad (2.14)$$

όπου  $x_i$  = το σταθμό επένδυσης στη μετοχή  $i$ ,  $R_i$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_p$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ . Η αναμενόμενη ή μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$  μετρά το μέσο κέρδος του ή την πιο πιθανή μελλοντική απόδοση και είναι ο σταθμικός μέσος των αποδόσεων των μετοχών του με σταθμά τα ποσοστά επένδυσης στις μετοχές του. Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου που αποτελείται από  $N$  μετοχές εκφράζεται με τον εξής τύπο:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i * E(R_i) \quad (2.15)$$

όπου  $x_i$  = το σταθμό επένδυσης στη μετοχή  $i$ ,  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $E(R_p)$  = η αναμενόμενη ή μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ .

Η συνεισφορά της κάθε μετοχής στην αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ίση με το σταθμό της επί την αναμενόμενη απόδοσή της. Αν για παράδειγμα έχουμε ένα χαρτοφυλάκιο δύο μετοχών η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου θα είναι ίση με  $E(R_p) = x_1 * E(R_1) + x_2 * E(R_2)$  και η συνεισφορά της πρώτης μετοχής στην αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου θα είναι ίση με  $x_1 * E(R_1)$ , ενώ η συνεισφορά της δεύτερης μετοχής θα είναι ίση με  $x_2 * E(R_2)$ . Με άλλα λόγια η συνεισφορά της κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο  $p$  επηρεάζεται από την αναμενόμενη απόδοσή της και από τα σταθμά της.

Ένα δεύτερο χαρακτηριστικό του χαρτοφυλακίου μετοχών είναι η διασπορά του, η οποία μετρά τον κίνδυνο της απόδοσης του χαρτοφυλακίου και είναι ο σταθμικός μέσος των διακυμάνσεων των μετοχών συν τα διπλάσια γινόμενα των σταθμών και των συνδιακυμάνσεων. Η διακύμανση του χαρτοφυλακίου δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij} \quad (2.16)$$

όπου  $\sigma^2(R_p)$  = ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\sigma_i^2$  = η διακύμανση της μετοχής  $i$ ,  $x_i$  = το σταθμό επένδυσης στη μετοχή  $i$ ,  $x_j$  = το σταθμό επένδυσης στη μετοχή  $j$ ,  $\sigma_{ij}$  = η συνδιακύμανση μεταξύ των δύο μετοχών  $i$  και  $j$ . Γενικά όσο πιο μικρή είναι η συνδιακύμανση τόσο πιο μικρός θα είναι και ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Αν η συνδιακύμανση είναι θετική, ο κίνδυνος αυξάνεται. Αν η συνδιακύμανση είναι αρνητική, τότε ο κίνδυνος μειώνεται σημαντικά.

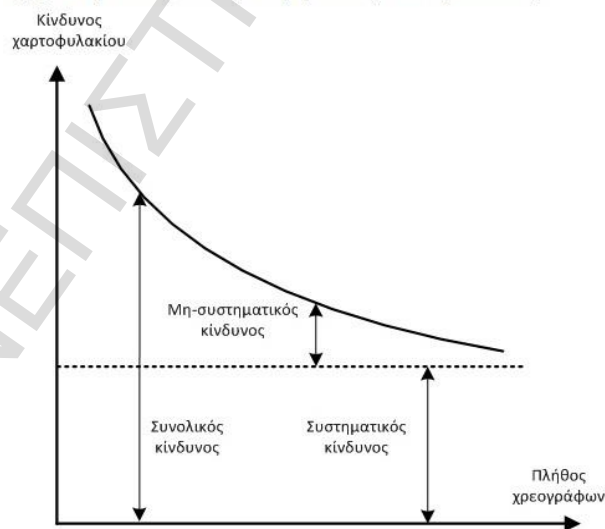
Ο πρώτος όρος του αθροίσματος αποτελεί τον μη - συστηματικό κίνδυνο, ενώ ο δεύτερος όρος είναι ο συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Ο μη συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε παράγοντες οι οποίοι είναι μοναδικοί για κάθε εταιρεία και είναι ανεξάρτητοι των οικονομικών, πολιτικών αλλά και των άλλων παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν κατά συστηματικό τρόπο τις επενδύσεις. Τέτοιοι παράγοντες είναι τα κέρδη, ο ανταγωνισμός, οι τεχνολογικές καινοτομίες, η ομάδα διαχείρισης, η παραγωγή παρόμοιων προϊόντων, η αποτελεσματικότητα της διοίκησης κλπ. Ο μη - συστηματικός κίνδυνος είναι διαφοροποιήσιμος, δηλαδή σε ένα καλά διαφοροποιούμενο χαρτοφυλάκιο πλησιάζει το μηδέν, είναι πολύ μικρός και μπορεί ακόμα και να εξουδετερωθεί με μεγάλη διασπορά μετοχών. Για παράδειγμα, αν ένας επενδυτής κατέχει ορισμένες μεταλλουργικές μετοχές, οι τιμές τους συνδέονται άμεσα με τις διεθνείς τιμές των μετάλλων. Μία απότομη κάμψη των τιμών των μετάλλων θα έχει ως συνέπεια την πτώση των τιμών των συγκεκριμένων μετοχών, ενώ η υπόλοιπη αγορά ενδέχεται να κινείται θετικά.

Ο συστηματικός κίνδυνος είναι μη διαφοροποιήσιμος και συνδέεται με τον κίνδυνο της αγοράς. Αναφέρεται στις γενικές συνθήκες που επικρατούν στις κεφαλαιαγορές και τους οικονομικούς, πολιτικούς ή άλλους παράγοντες που τις επηρεάζουν και δεν μπορεί να εξαλειφθεί από τους επενδυτές αλλά

μόνο να μειωθεί. Για παράδειγμα η μεταβολή μεγεθών όπως ο πληθωρισμός ή τα επιτόκια επηρεάζουν τις αγορές είτε θετικά είτε αρνητικά. Οι επενδυτές απλά υπόκεινται στους κινδύνους που προέρχονται από αυτές τις μεταβολές, χωρίς να μπορούν να τους απαλείψουν. Ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να μηδενιστεί γιατί υπάρχουν κοινοί μακροοικονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν όλες τις μετοχές και δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν με ακρίβεια οι διακυμάνσεις της χρηματιστηριακής αγοράς. Γι αυτό το λόγο οι επενδυτές επιδιώκουν κάποιο ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium) το οποίο τους καλύπτει απέναντι στον συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου που διακρατούν.

Στο σχεδιάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο συνολικός κίνδυνος που υφίσταται ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών και αποτελείται από τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο. Όπως παρατηρούμε ο μη συστηματικός κίνδυνος μπορεί να περιοριστεί με την αύξηση των μετοχών που διαθέτει ο επενδυτής στο χαρτοφυλάκιο του. Αντίθετα ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να περιοριστεί και ο επενδυτής απλά τον υφίσταται. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι όσο πιο πολλές μετοχές κατέχει ο επενδυτής τόσο περισσότερο περιορίζεται ο μη συστηματικός κίνδυνος. Έχει παρατηρηθεί εμπειρικά ότι για τον μέσο επενδυτή ένα χαρτοφυλάκιο 25-30 μετοχών επιτυγχάνει σημαντική διασπορά και μειώνεται ο κίνδυνός του, ενώ η αύξηση των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο δεν προσφέρει σημαντική διαφοροποίηση και εξάλλου αυξάνει και τις συναλλακτικές δαπάνες (προμήθειες, κόστος παρακολούθησης, φόροι επί των συναλλαγών κλπ.).

Σχήμα 1 | Συστηματικός και μη-συστηματικός κίνδυνος



Σχήμα 2.4.

Η συνεισφορά της κάθε μετοχής στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου δίνεται από τον ακόλουθο τύπο  $x_i [x_i * \sigma_i^2 + x_j * \sigma_{ij}]$ . Αν μια μετοχή έχει μεγάλη συνεισφορά στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, ο κίνδυνος είναι υψηλός και ο επενδυτής μπορεί να την πουλήσει και να αγοράσει μια άλλη

μετοχή με μικρότερη συνεισφορά. Εάν μια μετοχή συνεισφέρει ένα ποσό στον κίνδυνο που δεν είναι ανάλογο της συνεισφοράς της μετοχής στην αναμενόμενη απόδοση, τότε ο επενδυτής πουλάει την μετοχή. Ο όρος μέσα στην αγκύλη  $[x_i * \sigma_i^2 + x_j * \sigma_{ij}]$  ισούται με τη συνδιακύμανση της μετοχής  $i$  με το χαρτοφυλάκιο δηλαδή  $Cov(R_i, R_p)$  και μετράει τον κίνδυνο της μετοχής  $i$  μέσα στο χαρτοφυλάκιο  $p$ . Επομένως ο ολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου δύο μετοχών μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$\begin{aligned}\sigma^2(R_p) &= x_1 * Cov(R_1, R_p) + x_2 * Cov(R_2, R_p) \Rightarrow \\ 1 &= x_1 * \frac{Cov(R_1, R_p)}{\sigma^2(R_p)} + x_2 * \frac{Cov(R_2, R_p)}{\sigma^2(R_p)}\end{aligned}$$

όπου  $\frac{Cov(R_1, R_p)}{\sigma^2(R_p)}$  = ο συντελεστής  $\beta$  της μετοχής 1 και  $\frac{Cov(R_2, R_p)}{\sigma^2(R_p)}$  = ο συντελεστής

$\beta$  της μετοχής 2. Έτσι, ο ολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου δύο μετοχών μπορεί να διαιρεθεί σε δύο κινδύνους: τον κίνδυνο της μετοχής 1 στο χαρτοφυλάκιο  $p$  και τον κίνδυνο της μετοχής 2 στο χαρτοφυλάκιο  $p$ . Το πρώτο κλάσμα είναι ο κίνδυνος της μετοχής 1 ως προς τον ολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου  $p$  και το δεύτερο κλάσμα είναι ο κίνδυνος της μετοχής 2 ως προς τον ολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου  $p$ .

Ο συντελεστής  $\beta$  (beta coefficient) είναι ένα σύγχρονο χρηματοοικονομικό εργαλείο που βοηθά στη μέτρηση του συστηματικού, μη διαφοροποιήσιμου κινδύνου μιας μετοχής, δηλαδή του κινδύνου του αξιόγραφου που προέρχεται από τις διακυμάνσεις της συνολικής χρηματιστηριακής αγοράς και δεν εξουδετερώνεται από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Ο συντελεστής αυτός είναι ένα σχετικό μέτρο της επικινδυνότητας της μετοχής και όχι απόλυτο όπως η τυπική απόκλιση και δίνεται από τον τύπο:

$$beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (2.17)$$

όπου  $R_i$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_m$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $m$  (market) που αποτελεί τον δείκτη αναφοράς,  $Cov(R_i, R_m)$  = η συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής  $i$  και της αγοράς  $m$ ,  $Var(R_m)$  = η διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς  $m$ . Σε κάθε χαρτοφυλάκιο αν υπολογιστεί ο συντελεστής  $\beta$  της κάθε μετοχής σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο, ο σταθμικός μέσος όλων των συντελεστών  $\beta$  θα είναι ίσος με 1. Αν το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο μετοχές, τότε ο ένας συντελεστής  $\beta$  θα είναι πάντοτε μικρότερος της μονάδας και ο δεύτερος συντελεστής  $\beta$  μεγαλύτερος της μονάδας, αφού ο σταθμικός τους μέσος ισούται με 1. Δηλαδή:  $1 = x_1 * \beta_{1p} + x_2 * \beta_{2p}$ . Αυτό προϋποθέτει ότι ο αριθμός των συντελεστών  $\beta$  θα πρέπει να είναι ίσος με τον αριθμό των μετοχών του

χαρτοφυλακίου. Υποθέτουμε ότι η εγχώρια χρηματιστηριακή αγορά προσεγγίζεται από το Γενικό Δείκτη του Χρηματιστηρίου των Αθηνών. Εξ' ορισμού ο Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου των Αθηνών ή γενικότερα ο δείκτης της αγοράς έχει συντελεστή βήτα = 1. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή βήτα μίας μετοχής, τόσο πιο επικίνδυνη είναι η μετοχή αυτή. Για παράδειγμα, εάν μια μετοχή έχει συντελεστή  $\beta = 1,5$  τότε μια αύξηση του Γενικού Δείκτη κατά 10% θα οδηγήσει σε αύξηση της μετοχής κατά 15%. Έτσι οι μετοχές με υψηλό βήτα θα αποφέρουν σημαντικά κέρδη σε καταστάσεις όπου η αγορά χαρακτηρίζεται από συνεχή άνοδο των τιμών των μετοχών, αλλά συνήθως υφίστανται μεγάλες απώλειες όταν η αγορά ακολουθεί πτωτική πορεία. Αντίθετα, μια μετοχή με βήτα = 0,5 θα μεταβληθεί κατά μέσον όρο κατά 5% σε μια πιθανή μεταβολή της αγοράς κατά 10%. Μια μετοχή με βήτα μεγαλύτερο από τη μονάδα θεωρείται επιθετική και αν συμπεριλαμβάνεται σε χαρτοφυλάκιο ο κίνδυνος της μετοχής είναι μεγαλύτερος του ολικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου, ενώ εάν το βήτα είναι μικρότερο από την μονάδα θεωρείται αμυντική και ο κίνδυνος της μετοχής είναι μικρότερος του ολικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου. Επενδυτές με αποστροφή στον κίνδυνο (risk averse) προτιμούν μετοχές με  $\beta < 1$ , ενώ οι ριψοκίνδυνοι επενδυτές προτιμούν μετοχές με  $\beta > 1$ .

Ένα άλλο χαρακτηριστικό ενός χαρτοφυλακίου μετοχών είναι η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου η οποία δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma(R_p) = \sqrt{\sigma^2(R_p)} \quad (2.18)$$

όπου  $\sigma^2(R_p)$  = η διακύμανση ή διασπορά του χαρτοφυλακίου  $p$ . Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μετρείται με την τυπική απόκλιση της κατανομής πιθανοτήτων της συνολικής αποδοτικότητας του. Εξετάζοντας τους παράγοντες που καθορίζουν τη διακύμανση της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου καταλήγουμε στα ακόλουθα συμπεράσματα:

1. Όσο μεγαλύτερες είναι οι διακυμάνσεις της απόδοσης των επιμέρους χρεογράφων τόσο πιο ριψοκίνδυνο θα καθίσταται το χαρτοφυλάκιο.
2. Οι τιμές που μπορεί να λάβει ο συντελεστής συσχέτισης κυμαίνονται μεταξύ  $-1 \leq \rho \leq 1$ . Όσο πιο μικροί είναι οι συντελεστές τόσο πιο βέβαιη (σταθερή) είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου.
3. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός χρεογράφων που συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο, τόσο μειώνεται ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου.
4. Οι διαφορετικές συνθέσεις του χαρτοφυλακίου από τα ποσοστά συμμετοχής παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα τα οποία καθορίζουν και την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου.



Τέταρτο και τελευταίο χαρακτηριστικό του χαρτοφυλακίου μετοχών είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας του χαρτοφυλακίου και εκφράζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$CV_p = \frac{\sigma(R_p)}{E(R_p)} \quad (2.19)$$

όπου  $\sigma(R_p)$  = η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου μετοχών,  $E(R_p)$  = η αναμενόμενη ή μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ . Ο συντελεστής μεταβλητότητας εκφράζει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου ανά μονάδα μέσης απόδοσης και είναι συνετό οι επενδυτές να επιδιώκουν τη δημιουργία χαρτοφυλακίων με όσο το δυνατόν μικρούς συντελεστές μεταβλητότητας.

## 2.5. Αποδοτικό σύνολο

Ένα χαρτοφυλάκιο ονομάζεται χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου όταν έχει ελάχιστη διασπορά ή τυπική απόκλιση. Το σύνολο των χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου ονομάζεται σύνολο χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου. Ένα καλά διαφοροποιούμενο χαρτοφυλάκιο όπως ο Γενικός Δείκτης ή ένα αμοιβαίο κεφάλαιο δεν έπεται ότι είναι χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου, γιατί στην πράξη κανένας δείκτης δεν είναι χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου.

Εάν το χαρτοφυλάκιο παρουσιάζει συγχρόνως ελάχιστο κίνδυνο και μέγιστη απόδοση, ονομάζεται αποδοτικό χαρτοφυλάκιο. Το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου παρέχει τη μεγαλύτερη απόδοση και σε δεδομένη απόδοση έχει το μικρότερο κίνδυνο. Ένας επενδυτής θα επιλέξει από το σύνολο των δυνατών χαρτοφυλακίων, το χαρτοφυλάκιο εκείνο το οποίο του προσφέρει την μέγιστη προσδοκώμενη απόδοση για διάφορα επίπεδα κινδύνου και επίσης το χαρτοφυλάκιο που του προσφέρει τον μικρότερο κίνδυνο για διάφορα επίπεδα προσδοκώμενης απόδοσης. Το σύνολο των αποδοτικών χαρτοφυλακίων ονομάζεται αποδοτικό σύνολο ή αποδοτικό μέτωπο. Τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια δεν παραμένουν διαχρονικά σταθερά, επομένως η χρήση ιστορικών δεδομένων πολλές φορές δεν προβάλλει αποδοτικά χαρτοφυλάκια.

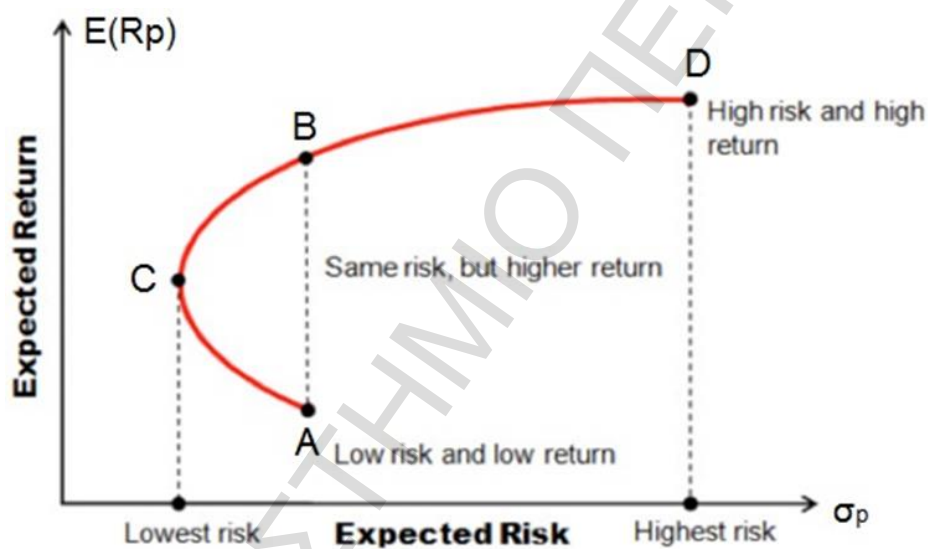
Για να υπολογίσουμε ένα χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου πρέπει να ελαχιστοποιήσουμε τον κίνδυνο  $\sigma^2(R_p)$ , την διασπορά δηλαδή του χαρτοφυλακίου με βάση τρεις συνθήκες-περιορισμούς:

1.  $E(R_p) = \kappa = \text{δεδομένη απόδοση}$
2.  $\sum_{i=1}^N x_i = 1$
3.  $x_i \geq 0$ , δηλαδή δεν υπάρχει προπώληση μετοχών (short selling)

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το σύνολο χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου, δηλαδή δεν υπάρχουν άλλα χαρτοφυλάκια με την ίδια απόδοση και με μικρότερο κίνδυνο. Το σύνολο των εφικτών συνδυασμών έχει την μορφή ομπρέλας στους άξονες της αναμενόμενης απόδοσης (κάθετος άξονας) και του κινδύνου (οριζόντιος άξονας). Στο ευθύγραμμο τμήμα AB παρατηρούμε ότι τα χαρτοφυλάκια έχουν τον ίδιο κίνδυνο, επομένως προτιμούμε το χαρτοφυλάκιο B επειδή έχει μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση από το χαρτοφυλάκιο A. Στο σημείο C «τραβάμε» μια νοητή εφαπτομένη ευθεία στην καμπύλη ελαχίστου κινδύνου. Στο σημείο C βρίσκεται το πρώτο χαρτοφυλάκιο του αποδοτικού συνόλου, το σφαιρικό χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου το οποίο έχει την ιδιότητα να έχει τον μικρότερο κίνδυνο από όλα τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου. Όσο ο επενδυτής απομακρύνεται από το σφαιρικό χαρτοφυλάκιο, τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος για τον επενδυτή. Από το σημείο C μέχρι το σημείο D της καμπύλης

βρίσκεται το αποδοτικό σύνολο ή αλλιώς αποδοτικό μέτωπο, το οποίο αποτελούν χαρτοφυλάκια με ελάχιστο κίνδυνο και μέγιστη αναμενόμενη απόδοση. Τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται κάτω από την καμπύλη είναι αναποτελεσματικά γιατί θα υπάρχει πάντα κάποιο χαρτοφυλάκιο πάνω στην καμπύλη είτε με ίδιο κίνδυνο και μεγαλύτερη απόδοση είτε με δεδομένη απόδοση και μικρότερο κίνδυνο. Τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται πάνω από την καμπύλη του αποδοτικού συνόλου δεν είναι εφικτά.

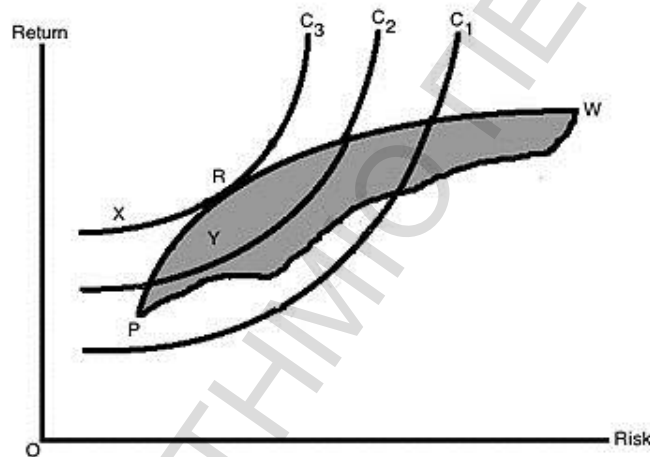
Σύμφωνα με το υπόδειγμα του Markowitz οι επενδυτές επιλέγουν χαρτοφυλάκιο επάνω σ αυτή την καμπύλη ανάλογα με την ανεκτικότητα τους στον επενδυτικό κίνδυνο. Ένας επενδυτής που μπορεί να ζήσει με αρκετό κίνδυνο (risk lover) μπορεί να επιλέξει το χαρτοφυλάκιο D, ενώ ένας επενδυτής με μεγαλύτερη αποστροφή στον επενδυτικό κίνδυνο (risk averse) μπορεί να επιλέξει το χαρτοφυλάκιο B.



Σχήμα 2.5.

Το υπόδειγμα του Markowitz καθορίζει το αποδοτικό σύνολο, δηλαδή το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Το καλύτερο χαρτοφυλάκιο από όλα τα αποτελεσματικά, το οποίο θα πρέπει να διατηρεί ένας επενδυτής λέγεται άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο (optimal portfolio) και εξαρτάται από τις προτιμήσεις του συγκεκριμένου επενδυτή ως προς την ανταλλαγή μεταξύ απόδοσης και κινδύνου. Οι προτιμήσεις αυτές περιλαμβάνονται στη συνάρτηση χρησιμότητας του κάθε επενδυτή. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι υπάρχει μια καμπύλη η οποία απεικονίζει στο χώρο αναμενόμενης απόδοσης-κινδύνου όλα τα σημεία που αντιστοιχούν σ' ένα δεδομένο επίπεδο χρησιμότητας. Η καμπύλη αυτή παριστάνει τους όρους ανταλλαγής μεταξύ απόδοσης και κινδύνου που απαιτεί ο κάθε επενδυτής και λέγεται καμπύλη αδιαφορίας.

Επομένως το άριστο χαρτοφυλάκιο για ένα επενδυτή είναι το αποδοτικό χαρτοφυλάκιο εκείνο που έχει τη μεγαλύτερη για τον επενδυτή χρησιμότητα και καθορίζεται από το σημείο στο οποίο εφάπτεται η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας του με το αποδοτικό σύνολο. Για την επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου ο επενδυτής πρέπει να χαράξει τις δίκες του καμπύλες αδιαφορίας ανάλογα με το μέγεθος του κινδύνου που είναι διατεθειμένος να αναλάβει. Οι καμπύλες αδιαφορίας χαράσσονται στο ίδιο διάγραμμα που έχουν χαραχτεί όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια. Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε το αποδοτικό σύνολο P,R,W και τις καμπύλες αδιαφορίας του επενδυτή  $C_1, C_2, C_3$ . Το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι εκείνο το οποίο βρίσκεται στο "βορειοδυτικότερο" μέρος πάνω στην καμπύλη του αποδοτικού συνόλου και τέμνει την καμπύλη αδιαφορίας  $C_3$ . Επομένως το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι εκείνο στο σημείο R.



Σχήμα 2.6.

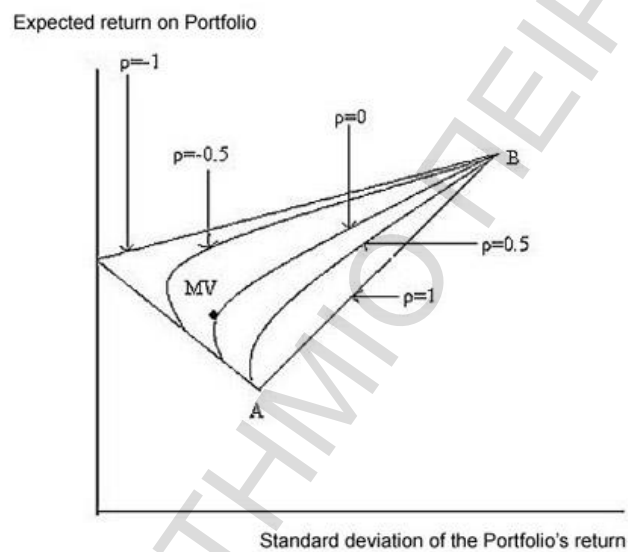
Μία από τις κυριότερες ανακαλύψεις του Markowitz είναι ότι ο τρόπος με τον οποίο προστίθεται μια μετοχή σε ένα χαρτοφυλάκιο προσδιορίζεται από την αναμενόμενη απόδοση της μετοχής καθώς και το πώς συνδιακυμαίνεται με τις υπόλοιπες μετοχές του χαρτοφυλακίου. Ο Markowitz παρατήρησε ότι όταν ένα χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο ριψοκίνδυνα αξιόγραφα, η συνολική τυπική απόκλιση είναι μικρότερη από το άθροισμα των δύο ξεχωριστών τυπικών αποκλίσεων. Επομένως σχηματίζεται ένα χαρτοφυλάκιο αξιογράφων του οποίου η τυπική απόκλιση είναι μικρότερη από το άθροισμα των επιμέρους τυπικών αποκλίσεων των αξιογράφων που το απαρτίζουν.

Σ αυτό το σημείο μπορούμε να εκφράσουμε τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου δύο μετοχών σαν συνάρτηση του συντελεστή συσχέτισης ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ  $-1 \leq \rho_{12} \leq +1$ , όπου  $\rho_{12} = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_1 \cdot \sigma_2}$  με  $\sigma_{12} = \eta$

συνδιακύμανση μεταξύ των μετοχών 1 και 2,  $\sigma_1 = \eta$  τυπική απόκλιση της μετοχής 1 και  $\sigma_2 = \eta$  τυπική απόκλιση της μετοχής 2. Οπότε έχουμε:

$$\sigma^2(R_p) = \chi_1^2 \sigma_1^2 + \chi_2^2 \sigma_2^2 + 2\chi_1 \chi_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} = \chi_1^2 \sigma_1^2 + \chi_2^2 \sigma_2^2 + 2\chi_1 \chi_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12} \quad (2.20)$$

Όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής συσχέτισης  $\rho_{12}$  τόσο πιο αριστερά μετατοπίζεται η καμπύλη και επωφελούμαστε από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου όπως παρατηρούμε στο ακόλουθο σχήμα. Αν το  $\rho_{12} = 0$  πάρει την τιμή  $\rho_{12} = -0,5$  βλέπουμε ότι η καμπύλη μετακινείται προς τα αριστερά. Αν  $\rho_{12} = 1$ , δεν υπάρχει διαφοροποίηση στο χαρτοφυλάκιο των μετοχών γιατί η μία μετοχή είναι υποκατάστατο της άλλης. (ευθύγραμμο τμήμα AB)



Σχήμα 2.7.

## 2.6. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα

Ο μεγάλος αριθμός υπολογισμών οδήγησε στην ανάγκη για την εύρεση ενός πιο απλοποιημένου υποδείγματος και κάτω από αυτή την οπτική δημιουργήθηκε το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα εξετάζει την επίδραση ενός μόνο παράγοντα σε μια ομάδα μετοχών και συνήθως αυτός ο παράγοντας είναι η απόδοση της αγοράς. Σ' αυτή την περίπτωση το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα μπορεί να ονομαστεί και υπόδειγμα παραγωγής αποδόσεων, σύμφωνα με το οποίο η απόδοση μιας μετοχής μπορεί να συνδεθεί γραμμικά με την απόδοση ενός χρηματιστηριακού δείκτη και εκφράζεται από την σχέση:

$$R_i = a_i + \beta_i * R_m + e_i \quad (2.21)$$

όπου  $R_i$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_m$  = η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη,  $a_i, \beta_i$  = σταθερές,  $e_i$  = τα κατάλοιπα ή ο όρος σφάλματος. Η παραπάνω σχέση εκφράζει την παραγωγή της απόδοσης της μετοχής  $i$  από την απόδοση του δείκτη. Εάν γνωρίζουμε πως κινείται το  $R_m$  γνωρίζουμε πως κινείται και το  $R_i$ . Το σφάλμα  $e_i$  δηλώνει ότι δεν υπάρχει τέλεια σχέση μεταξύ του  $R_i$  και του  $R_m$ . Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα ισχύει υπό τις εξής υποθέσεις:

- $E(e_i) = 0$
- $\sigma^2(e_i)$  = διαχρονικά σταθερή
- $Cov(R_m, e_i) = 0$ , δηλαδή ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει την απόδοση της μετοχής  $i$  είναι το  $R_m$ .

Η απόδοση μιας μετοχής  $R_i$  χωρίζεται σε δύο μέρη: στη συστηματική απόδοση και στη μη συστηματική. Η συστηματική απόδοση εξαρτάται από την ίδια την αγορά, τον Γενικό Δείκτη και ισούται με  $\beta_i * R_m$ . Η συστηματική απόδοση κινείται συστηματικά με τον δείκτη. Η μη συστηματική απόδοση εξαρτάται από την ίδια την εταιρία που ανήκει η μετοχή, για παράδειγμα ένα καλό management ή ένα καλό καινοτόμο προϊόν συνεισφέρουν θετικά στη μη συστηματική απόδοση. Η μη συστηματική απόδοση αποτελείται από τους όρους  $a_i + e_i$ .

Η μέση ή αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής  $i$  στο μονοπαραγοντικό υπόδειγμα δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$E(R_i) = a_i + \beta_i * E(R_m) \quad (2.22)$$

όπου  $\beta_i * E(R_m)$  αποτελεί την συστηματική αναμενόμενη απόδοση ενώ ο συντελεστής  $a_i$  αποτελεί την μη συστηματική αναμενόμενη απόδοση.

Η διακύμανση ή ο κίνδυνος μιας μετοχής  $i$  του μονοπαραγοντικού υποδείγματος δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2(R_i) = \sigma^2(\alpha_i + \beta_i * R_m + e_i) = \beta_i^2 \sigma^2(R_m) + \sigma^2(e_i) \quad (2.23)$$

όπου  $\beta_i^2 \sigma^2(R_m)$  είναι η συνεισφορά της αγοράς στον κίνδυνο της μετοχής και αποτελεί τον συστηματικό κίνδυνο, ο οποίος οφείλεται στις κινήσεις του Γενικού Δείκτη της αγοράς. Ο συστηματικός κίνδυνος της μετοχής αποτελείται από δύο μέρη: από τον συντελεστή βήτα και από τη διασπορά του δείκτη της αγοράς. Ο όρος  $\sigma^2(e_i)$  είναι η συνεισφορά της εταιρίας στον κίνδυνο της μετοχής και αποτελεί τον μη συστηματικό κίνδυνο της μετοχής που οφείλεται στην εταιρία που ανήκει η μετοχή. Αν η εταιρία έχει κακό management, αυτό αποτυπώνεται στις αποδόσεις των μετοχών.

Αν διαιρέσουμε όλα τα μέλη του παραπάνω τύπου με  $\sigma^2(R_i)$  έχουμε:

$$\begin{aligned} \frac{\sigma^2(R_i)}{\sigma^2(R_i)} &= \frac{\beta_i^2 \sigma^2(R_m)}{\sigma^2(R_i)} + \frac{\sigma^2(e_i)}{\sigma^2(R_i)} \Rightarrow \\ 1 &= \frac{\beta_i^2 \sigma^2(R_m)}{\sigma^2(R_i)} + \frac{\sigma^2(e_i)}{\sigma^2(R_i)} \end{aligned}$$

όπου  $\frac{\beta_i^2 \sigma^2(R_m)}{\sigma^2(R_i)} = R^2$ , είναι ο συντελεστής προσδιορισμού που δείχνει την ισχύ της παλινδρόμησης και είναι η συνεισφορά του συστηματικού κινδύνου στον ολικό κίνδυνο. Ο συντελεστής προσδιορισμού εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας του  $R_m$  που εξηγεί τη μεταβλητότητα της εξαρτημένης μεταβλητής  $R_i$  και έχει όρια  $0 \leq R^2 \leq 1$ . Αν  $R^2 = 0$ , δεν υπάρχει γραμμική σχέση μεταξύ  $R_i$  και  $R_m$ , άρα υπάρχει γραμμική ανεξαρτησία. Αν  $R^2 = 1$ , υπάρχει τέλεια σχέση μεταξύ  $R_i$  και  $R_m$  και η απόδοση του δείκτη εξηγεί 100% την απόδοση της μετοχής, επομένως η παλινδρόμηση είναι πολύ καλή. Όσο πιο μεγάλος αριθμός είναι το  $R^2$ , τόσο πιο ισχυρή είναι η παλινδρόμηση. Το κλάσμα  $\frac{\sigma^2(e_i)}{\sigma^2(R_i)}$  αποτελεί τη συνεισφορά του μη συστηματικού κινδύνου στον ολικό κίνδυνο. Όσο πιο μικρή είναι η συνεισφορά του μη συστηματικού κινδύνου, τόσο πιο μεγάλο θα είναι το  $R^2$  και τόσο πιο ισχυρή θα είναι η παλινδρόμηση. Δηλαδή όσο πιο μεγάλο το πρώτο κλάσμα ή όσο πιο μικρό το δεύτερο κλάσμα, τόσο πιο καλά διαφοροποιημένο είναι το χαρτοφυλάκιο. Για τον υπολογισμό του μη συστηματικού κινδύνου απαιτείται να υπολογίσουμε τους συντελεστές  $\alpha$  και  $\beta$ , την χρονολογική σειρά του σφάλματος και τέλος την διακύμανση  $\sigma^2$  αυτής της χρονολογικής σειράς.

Γενικά ισχύει:

$$\begin{aligned} Cov(R_i, R_m) &= Cov(\alpha_i + \beta_i * R_m + e_i, R_m) \Rightarrow \\ Cov(R_i, R_m) &= Cov(\alpha_i, R_m) + Cov(\beta_i * R_m, R_m) + Cov(R_m, e_i) \Rightarrow \\ Cov(R_i, R_m) &= Cov(\beta_i * R_m, R_m) \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cov}(R_i, R_m) &= \beta_i * \text{Cov}(R_m, R_m) \Rightarrow \\ \text{Cov}(R_i, R_m) &= \beta_i * \sigma^2(R_m) \Rightarrow \end{aligned}$$

Άρα:

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} = \frac{\text{ο κίνδυνος της μετοχής } i \text{ μέσα στον δείκτη } m}{\text{ο ολικός κίνδυνος του } m} \quad (2.24)$$

Ο συντελεστής βήτα είναι καθαρός αριθμός ανεξάρτητος από μονάδες και είναι ένα σχετικό μέτρο κινδύνου σε αντίθεση με τη διασπορά που είναι απόλυτο μέτρο κινδύνου. Αν ο συντελεστής β μιας μετοχής είναι μικρότερος από τη μονάδα  $\beta < 1$ , η μετοχή είναι αμυντική με την έννοια ότι ο κίνδυνός της μέσα στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς  $m$  είναι μικρότερος από τον ολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου  $m$ . Αν ο συντελεστής β μιας μετοχής είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα  $\beta > 1$ , τότε η μετοχή είναι αμυντική, δηλαδή ο κίνδυνός της μέσα στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς  $m$  είναι μεγαλύτερος από τον ολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου  $m$ . Αν ισχύει το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα και ο επενδυτής αναμένει ανοδική αγορά θα πρέπει να αγοράσει μετοχές με  $\beta > 1$ , δηλαδή με μεγαλύτερο κίνδυνο αλλά και μεγαλύτερες αποδόσεις. Αντίθετα αν ο επενδυτής αναμένει καθοδική αγορά θα πρέπει να αγοράσει μετοχές που να έχουν  $\beta < 1$ , με μικρότερο κίνδυνο αλλά και μικρότερες αποδόσεις. Σε γενικές γραμμές αν ο επενδυτής είναι ριψοκίνδυνος (risk lover), έχει την τάση να επιλέγει μετοχές με  $\beta > 1$ , ενώ αν αποστρέφεται τον κίνδυνο (risk averse) επιλέγει μετοχές με  $\beta < 1$ .

Τέλος ο συντελεστής  $\alpha$  που αποτελεί τη μη συστηματική απόδοση μιας μετοχής που οφείλεται στην ίδια την εταιρίας, υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο:

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i * E(R_m) \Rightarrow \alpha_i = E(R_i) - \beta_i * E(R_m) \quad (2.25)$$

Όταν οι επενδυτές έχουν επενδύσει όχι σε μία μεμονωμένη μετοχή αλλά σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών, το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα μετασχηματίζεται ως εξής:

$$R_{p,t} = \alpha_p + \beta_p * R_{m,t} + e_{p,t} \quad (2.26)$$

όπου  $\alpha_p = \sum_{i=1}^N x_i * \alpha_i$ , δηλαδή είναι ο σταθμικός μέσος των συντελεστών  $\alpha$  όλων των μετοχών του χαρτοφυλακίου και  $\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i * \beta_i$  και είναι ο σταθμικός μέσος των συντελεστών  $\beta$  των μετοχών του χαρτοφυλακίου. Αν ο μη συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $\sigma^2(e_{p,t})$  είναι μικρός, το χαρτοφυλάκιο των μετοχών είναι καλά διαφοροποιημένο.

Συνοψίζοντας, το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα είναι σημαντικό γιατί μπορούμε να υπολογίσουμε τον συντελεστή  $\beta$  των μετοχών ή των χαρτοφυλακίων, μπορούμε να εξετάσουμε το επίπεδο διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου και ακόμη μας βοηθάει στον υπολογισμό του αποδοτικού συνόλου με την προμήθεια λιγότερων δεδομένων. Συγκεκριμένα για να



υπολογίσουμε το αποδοτικό σύνολο κατά Markowitz χρειαζόμαστε  $n$  αναμενόμενες αποδόσεις μετοχών,  $n$  διασπορές μετοχών και  $\frac{n(n-1)}{2}$  συνδιακυμάνσεις. Αντίθετα για τον υπολογισμό του αποδοτικού συνόλου με τη χρήση του μονοπαραγοντικού υποδείγματος χρειαζόμαστε  $n$  συντελεστές  $\alpha$ ,  $n$  συντελεστές  $\beta$ ,  $n$  διακυμάνσεις καταλοίπων  $\sigma^2(e_i)$ , 1 αναμενόμενη απόδοση της αγοράς  $E(R_m)$  και τη διακύμανσή της  $\sigma^2(R_m)$ . Για παράδειγμα αν έχουμε 10 μετοχές, θα πρέπει να συγκεντρώσουμε 65 δεδομένα κατά Markowitz και μόνο 32 δεδομένα με τη χρήση του μονοπαραγοντικού υποδείγματος αντίστοιχα. Βέβαια αυτή η μείωση υπολογισμού δεδομένων έχει κάποιο κόστος που αφορά τη δομή του μονοπαραγοντικού υποδείγματος. Πιο συγκεκριμένα στο μονοπαραγοντικό υπόδειγμα ο διαχωρισμός του κινδύνου σε δύο μέρη, δηλαδή τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο, υπεραπλουστεύει την έννοια του κινδύνου του πραγματικού κόσμου και δεν συλλαμβάνει κάποιους σημαντικούς παράγοντες αλληλεξάρτησης των μετοχών, όπως γεγονότα που συμβαίνουν μέσα στον κλάδο που ανήκει η εκάστοτε εταιρία και δεν επηρεάζουν το σύνολο της οικονομίας γενικότερα.

Συμπερασματικά το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα αν και εύχρηστο, παρουσιάζει κάποια προβλήματα. Πρώτον, πολλές από τις υποθέσεις του υποδείγματος παραβιάζονται στην πράξη και όταν συμβαίνει αυτό οι συντελεστές  $\alpha$  και  $\beta$  δεν είναι αλάνθαστοι. Δεύτερον, υπάρχουν υποδείγματα που έχουν αποδείξει εμπειρικά ότι υπάρχουν και άλλοι παράγοντες πέραν της απόδοσης της αγοράς  $R_m$  που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Αυτά τα υποδείγματα είναι πιο αξιόπιστα και ρεαλιστικά σε σχέση με το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα. Τρίτον, η θεωρία του μονοπαραγοντικού υποδείγματος δεν προτείνει στον επενδυτή ποιον δείκτη του χρηματιστηρίου να χρησιμοποιήσει για τον υπολογισμό των αναμενόμενων αποδόσεων. Μπορεί ο επενδυτής να χρησιμοποιήσει έναν δείκτη και να υπολογίσει κάποιον συντελεστή  $\beta$  και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσει έναν άλλο δείκτη υπολογίζοντας έναν συντελεστή  $\beta$  διαφορετικό από τον προηγούμενο. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα δεν ορίζει ποιος είναι ο κατάλληλος χρηματιστηριακός δείκτης.

## 2.7. Η θεωρία της Κεφαλαιαγοράς – Η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς

Ένα από τα προβλήματα της θεωρίας του Markowitz είναι ότι στηρίζεται μόνο σε επισφαλή αξιόγραφα. Το πρόβλημα της θεωρίας είναι ότι δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη τα αξιόγραφα μηδενικού κινδύνου. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε η θεωρία της κεφαλαιαγοράς τη δεκαετία του 1960, η οποία λαμβάνει υπόψη της επισφαλή αξιόγραφα (π.χ. μετοχές) αλλά και περιουσιακά στοιχεία μηδενικού κινδύνου (π.χ. έντοκα γραμμάτια). Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς προσπαθεί να ερμηνεύσει και να προβλέψει την εξέλιξη των κεφαλαιαγορών στην πάροδο του χρόνου με κάποιο μαθηματικό μοντέλο. Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται στην ανάλυση των αξιογράφων σε όρους ανταλλαγής απαιτούμενης απόδοσης των επενδυτών και εγγενούς κινδύνου, επιδιώκει δηλαδή να τιμολογήσει περιουσιακά στοιχεία και συνηθέστερα μετοχές. Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς απαντά σε τρία βασικά ερωτήματα:

1. Ποια είναι η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για μεμονωμένες μετοχές;
2. Ποια είναι η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για χαρτοφυλάκια;
3. Ποιο είναι το βασικό και κατάλληλο μέτρο κινδύνου;

Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

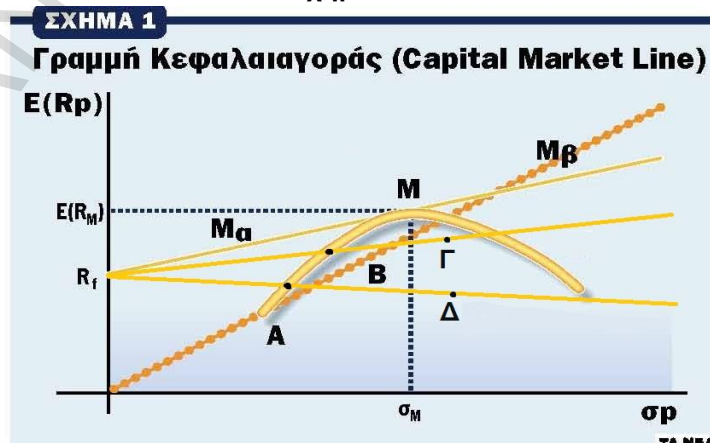
- Οι επενδυτές ακολουθούν τους κανόνες του Markowitz, δηλαδή κρίνουν βάσει της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου του κάθε αξιογράφου.
- Υπάρχει ένα περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου όπου οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν χρήματα.
- Υπάρχει ένας κοινός και μοναδικός επενδυτικός ορίζοντας συνήθως διάρκειας ενός έτους. Αυτή η συμπεριφορά χαρακτηρίζεται ως μυωπική και είναι κατώτερη της άριστης, αφού αγνοεί οτιδήποτε συμβαίνει μετά από αυτόν τον ορίζοντα.
- Η αγορά είναι τέλεια που σημαίνει ότι δεν υπάρχουν φόροι, δεν υπάρχει πληθωρισμός, οι επενδυτές μπορούν να αγοράσουν οποιοδήποτε αριθμό μετοχών, οι επενδυτές έχουν τις ίδιες πληροφορίες οι οποίες δεν κοστίζουν τίποτα και τέλος δεν υπάρχει κανένας μεγάλος επενδυτής που να μπορεί από μόνος του να επηρεάσει και να μεταβάλει τις τιμές των μετοχών.

Η υπόθεση της τέλει αγοράς υποστηρίζει ότι ανά πάσα στιγμή υπάρχει μια και μοναδική τιμή για κάθε μετοχή στο χρηματιστήριο, επομένως η αγορά βρίσκεται σε ισορροπία. Οι παραπάνω υποθέσεις είναι πολύ

θεωρητικές και μη ρεαλιστικές αλλά το βασικό ερώτημα είναι αν το υπόδειγμα που παράγουν αυτές οι υποθέσεις ισχύει στην πράξη. Η υπόθεση της τέλει αγοράς στην πράξη προσεγγίζεται με την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς η οποία υποστηρίζει ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πληροφορίες του παρελθόντος για να προβλέψουμε το μέλλον.

Οι συνεπαγωγές των παραπάνω υποθέσεων είναι ότι εφόσον όλοι οι επενδυτές ακολουθούν τους κανόνες του Markowitz, έχουν και το αποδοτικό σύνολο Markowitz. Αν λάβουμε υπόψη ότι όλοι οι επενδυτές έχουν τον ίδιο επενδυτικό ορίζοντα και τις ίδιες πληροφορίες που δεν κοστίζουν τίποτα, συνεπάγεται ότι όλοι οι επενδυτές έχουν το ίδιο αποδοτικό σύνολο του Markowitz. Ακόμη θεωρούμε ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία ενέχουν κίνδυνο, δηλαδή αβέβαιες αποδόσεις εκτός ενός, του οποίου η απόδοση είναι βέβαιη (π.χ. κρατικό ομόλογο), συνεπώς ο κίνδυνος είναι μηδενικός και άρα η τυπική του απόκλιση θα είναι μηδενική ( $\sigma = 0$ ). Το περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου που ονομάζεται risk-free rate, βρίσκεται πάνω στην οριζόντια γραμμή της αναμενόμενης απόδοσης και έχει μέση αναμενόμενη απόδοση  $r_f$ , για να διαφοροποιείται ο κίνδυνος. Το σημείο M είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς (Market Portfolio) που αποτελείται από το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων που μπορούν να υπάρξουν σε μια αγορά σε αναλογία με την αξία του καθενός από αυτά. Στην πράξη όταν αναφερόμαστε στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς εννοούμε κάποιους δείκτες μετοχών όπως S&P 500, FTSE – all shares κλπ. Κάθε επενδυτής δεν έχει κίνητρο να κατέχει άλλο χαρτοφυλάκιο παρά μόνο το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Όλοι οι επενδυτές επιλέγουν να επενδύσουν μέρος των χρημάτων τους στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς, δηλαδή στο σύνολο των μετοχικών τίτλων και το υπόλοιπο στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου. Το ποσοστό του επενδυτικού κεφαλαίου που θα τοποθετηθεί σε καθεμιά από τις δύο επιλογές διαφέρει από επενδυτή σε επενδυτή, ανάλογα με τη θεώρησή του απέναντι στον επενδυτικό κίνδυνο (risk aversion). Αρχικά λαμβάνουμε ένα τυχαίο χαρτοφυλάκιο A πάνω στο αποδοτικό σύνολο του Markowitz και συνδυάζουμε το  $r_f$  με το A, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα. Όλοι οι συνδυασμοί μεταξύ του  $r_f$  και του A θα βρίσκονται πάνω στην ευθεία  $r_fA$ .

Σχήμα 2.7.



Στη συνέχεια λαμβάνουμε ένα τυχαίο χαρτοφυλάκιο B πάνω στο αποδοτικό σύνολο του Markowitz και συνδυάζουμε το  $r_f$  με το B. Όλοι οι συνδυασμοί μεταξύ του  $r_f$  και του B θα βρίσκονται πάνω στην ευθεία  $r_fB$ . Μεταξύ των χαρτοφυλακίων Γ και Δ, προτιμούμε το Γ επειδή έχει ίδιο κίνδυνο και μεγαλύτερη απόδοση από το χαρτοφυλάκιο Δ. Μεταξύ των χαρτοφυλακίων Δ και B, προτιμούμε το B αφού έχει μικρότερο κίνδυνο και μεγαλύτερη απόδοση από το Δ. Κάθε σημείο της ευθείας  $r_fB$  είναι προτιμότερο από τα σημεία της ευθείας  $r_fA$ . Στη συνέχεια σχεδιάζουμε μια εφαπτόμενη ευθεία στο αποδοτικό σύνολο του Markowitz ξεκινώντας από το  $r_f$ . Το σημείο επαφής της εφαπτομένης με το αποδοτικό σύνολο είναι το χαρτοφυλάκιο M και η ευθεία  $r_fM$  περιέχει τα καλύτερα χαρτοφυλάκια σε όρους απόδοσης – κινδύνου συγκριτικά με τις ευθείες κάτω από αυτήν. Όπως φαίνεται και στο σχήμα το χαρτοφυλάκιο της αγοράς  $M_a$  είναι προτιμότερο από το χαρτοφυλάκιο A και αντίστοιχα το χαρτοφυλάκιο της αγοράς  $M_b$  είναι προτιμότερο από το χαρτοφυλάκιο B. Ο επενδυτής δανειζόμενος με  $r_f$  μπορεί να κινείται πάνω στη γραμμή που σχηματίζεται ξεκινώντας από το  $r_f$  κατέχοντας το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, πετυχαίνοντας να μεγιστοποιεί τη χρησιμότητά του σε κάθε σημείο της. Δεν μπορούμε να μεταβούμε σε κάποιο χαρτοφυλάκιο πάνω από την εφαπτομένη γιατί δεν θα έχουμε το αποδοτικό σύνολο του Markowitz, επομένως η εφαπτομένη είναι το τελικό σύνολο. Αυτή η εφαπτομένη ευθεία  $r_fM$  ονομάζεται Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line) και παρουσιάζει συνδυασμούς αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για χαρτοφυλάκια που είναι αποδοτικά, δηλαδή έχουν ελάχιστο κίνδυνο και μέγιστη απόδοση. Αυτά τα χαρτοφυλάκια προκύπτουν από τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς με δανεισμό στο  $r_f$ . Επομένως η γραμμή της κεφαλαιαγοράς μετασχηματίζει το αποδοτικό σύνολο του Markowitz σε ένα νέο αποδοτικό σύνολο που είναι μια ευθεία γραμμή.

Πάνω στην γραμμή της κεφαλαιαγοράς θεωρούμε ένα χαρτοφυλάκιο S. Η κλίση της ευθείας στο σημείο S είναι:  $\frac{E(R_S) - r_F}{\sigma_S}$ . Στη συνέχεια θεωρούμε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς M, στο οποίο ο επενδυτής έχει επενδύσει ένα μέρος των χρημάτων του στο  $r_f$  και τα υπόλοιπα στο M. Η κλίση της ευθείας στο σημείο M είναι:  $\frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M}$ . Όμως οι δύο κλίσεις πάνω στην ευθεία θα πρέπει να είναι ίσες:

$$\frac{E(R_S) - r_F}{\sigma_S} = \frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M} \Rightarrow E(R_S) = r_F + \frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M} * \sigma_S \quad (2.27)$$

η οποία αποτελεί την εξίσωση της γραμμής της κεφαλαιαγοράς όπου  $E(R_S)$  = η αναμενόμενη απόδοση του αποδοτικού χαρτοφυλακίου S,  $E(R_M)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου F,  $\sigma_S$  = η τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου S και  $\sigma_M$  = η τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση η

αναμενόμενη απόδοση του αποδοτικού χαρτοφυλακίου S διαιρείται σε δύο μέρη: i) το  $r_f$ , ii) το κλάσμα  $\frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M} * \sigma_S$  που δηλώνει την επιπλέον απόδοση από το  $r_f$  που ζητάει ο επενδυτής για να επενδύσει στο επισφαλές χαρτοφυλάκιο S και ονομάζεται πριμ κινδύνου (risk premium). Η γραμμή της κεφαλαιαγοράς έχει δύο χαρακτηριστικά: πρώτον ισχύει μόνο για αποδοτικά χαρτοφυλάκια και δεύτερον μετράει τον κίνδυνο κάνοντας χρήση της τυπικής απόκλισης. Η ποσοστιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου S ισούται με τον σταθμικό μέσο των ποσοστιαίων αποδόσεων του περιουσιακού στοιχείου F και του χαρτοφυλακίου της αγοράς M, με σταθμά τα ποσοστά επένδυσης στο F και M. Η εξίσωση που ακολουθεί αποτελεί το υπόδειγμα παραγωγής αποδόσεων αποδοτικών χαρτοφυλακίων:

$$R_S = x_F * r_F + x_M * R_M \quad (2.28)$$

όπου  $R_S$  = η ποσοστιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου S,  $R_M$  = η ποσοστιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου M,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου F,  $x_F, x_M$  = τα σταθμά επένδυσης στο F και M αντίστοιχα που αθροίζουν στη μονάδα ( $x_F + x_M = 1$ ). Από το παραπάνω υπόδειγμα προκύπτει η μέση απόδοση και η διακύμανση του χαρτοφυλακίου S:

$$E(R_S) = x_F * r_F + x_M * E(R_M)$$

$$\sigma_S^2 = x_M^2 * \sigma_M^2$$

ή με απλοποίηση:

$$\sigma_S = x_M * \sigma_M$$

Αυτές οι δύο εξισώσεις χρησιμοποιούνται για να υπολογίσουμε την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο των αποδοτικών χαρτοφυλακίων και αν τις συνδυάσουμε καταλήγουμε και πάλι στην εξίσωση της γραμμής κεφαλαιαγοράς. Συγκεκριμένα:

$$\left. \begin{array}{l} E(R_S) = x_F * r_F + x_M * E(R_M) \\ \sigma_S = x_M * \sigma_M \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} E(R_S) = (1 - x_M) * r_F + x_M * E(R_M) \\ \sigma_S = x_M * \sigma_M \end{array} \right\}$$

$$\left. \begin{array}{l} E(R_S) - r_F = -x_M * r_F + x_M * E(R_M) \\ \sigma_S = x_M * \sigma_M \end{array} \right\} \left. \begin{array}{l} x_M = \frac{E(R_S) - r_F}{E(R_M) - r_F} \\ x_M = \frac{\sigma_S}{\sigma_M} \end{array} \right\}$$

$$\frac{E(R_S) - r_F}{E(R_M) - r_F} = \frac{\sigma_S}{\sigma_M} \Rightarrow E(R_S) = r_F + \frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M} * \sigma_S$$

## 2.8. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (C.A.P.M.)

Η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line) ερμηνεύει την αναμενόμενη απόδοση των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, ωστόσο δεν παρέχει πληροφορίες για τα αναποτελεσματικά χαρτοφυλάκια ή τις μεμονωμένες μετοχές. Η Γραμμή Χρεογράφων (Security Market Line) είναι προέκταση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς στη θεωρία του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (C.A.P.M. ή Υ.Α.Κ.Σ.) και με αυτήν περιγράφεται η ισορροπία για κάθε χαρτοφυλάκιο ή μετοχή. Η σημαντικότερη προσθήκη της Γραμμής Χρεογράφων είναι η εισαγωγή του συντελεστή  $\beta$ , με τον οποίο μετριέται ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου ή μιας μεμονωμένης μετοχής. Ο συντελεστής  $\beta$  μετράει μόνο τον συστηματικό κίνδυνο, δηλαδή τον μόνο κίνδυνο με την ανάληψη του οποίου μπορεί να προσφέρει στον επενδυτή υψηλότερες αποδόσεις. Πρόκειται για τον κίνδυνο που δεν απαλείφεται ή μειώνεται μέσω της διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου, κίνδυνο για τον οποίο οι επενδυτές επιζητούν να ανταμειφθούν με επιπλέον απόδοση (risk premium). Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων δίνει μια σαφή πρόβλεψη της σχέσης ανάμεσα στον κίνδυνο ενός κεφαλαιακού στοιχείου (π.χ. μιας μετοχής) και της προσδοκώμενης απόδοσής του και παρέχει μια απόδοση που αποτελεί σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση πιθανών μελλοντικών επενδύσεων. Το σχήμα που ακολουθεί περιγράφει αυτή τη σχέση.



Σχήμα 2.8.

Η εξίσωση που περιγράφει την Γραμμή Χρεογράφων σχηματίζεται από την κλίση της ευθείας στο σημείο  $M$  και την κλίση της ευθείας στο σημείο  $i$ , όπου  $M$  είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και  $i$  μια μεμονωμένη μετοχή ή χαρτοφυλάκιο, όχι απαραίτητα αποδοτικό. Επειδή τα δύο σημεία βρίσκονται πάνω στην ίδια ευθεία, οι κλίσεις τους θα πρέπει να είναι ίσες:

$$\frac{E(R_i) - r_F}{\beta_i} = \frac{E(R_M) - r_F}{\beta_M}$$

Όμως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς έχει συντελεστή  $\beta$  ίσο με τη μονάδα. Επομένως η άνω ισότητα μετασχηματίζεται ως εξής:

$$\frac{E(R_i) - r_F}{\beta_i} = E(R_M) - r_F \Rightarrow$$

$$E(R_i) = r_F + [E(R_M) - r_F] * \beta_i \quad (2.29)$$

όπου  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μεμονωμένης μετοχής ή του χαρτοφυλακίου  $i$ ,  $E(R_M)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $M$  της αγοράς,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $F$ ,  $\beta_i$  = ο συντελεστής  $\beta$  της μεμονωμένης μετοχής ή του χαρτοφυλακίου  $i$ .

Η Γραμμή των Χρεογράφων (SML) εκφράζει την απόδοση που αναμένει ένας επενδυτής σε όρους αξιόγραφου χωρίς επενδυτικό κίνδυνο και του σχετικού επενδυτικού κινδύνου μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου. Σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση που αποτελεί την εξίσωση του C.A.P.M. η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου χωρίζεται σε δύο μέρη: i) το  $r_f$  και ii) τον όρο  $[E(R_M) - r_F] * \beta_i$  που αποτελεί το πριμ κινδύνου. Το πριμ κινδύνου (risk premium) εκφράζει την επιπλέον απόδοση από το  $r_f$  που ζητάει ο επενδυτής για να επενδύσει στην επικινδυνότητα του  $i$ . Το πριμ κινδύνου για την επένδυση σε κάθε μετοχή ξεχωριστά είναι ανάλογο του πριμ κινδύνου του χαρτοφυλακίου της αγοράς και του συντελεστή βήτα (beta) της μετοχής. Η κεντρική ιδέα πάνω στην οποία έχει στηριχθεί το C.A.P.M. είναι ότι το πριμ κινδύνου ενός κεφαλαιακού στοιχείου και δη μιας μετοχής προκύπτει από την συνεισφορά της συγκεκριμένης μετοχής στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Βασική συνθήκη για να ισχύει το C.A.P.M. είναι η αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $M$ . Εάν το χαρτοφυλάκιο  $M$  δεν είναι αποδοτικό, δεν ισχύει το C.A.P.M.

Με βάση την εξίσωση του C.A.P.M. μπορούμε εύκολα να εξάγουμε τον συντελεστή συσχέτισης μεταξύ ενός αξιόγραφου  $i$  και του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $M$ . Πιο συγκεκριμένα:

$$\begin{aligned} E(R_i) &= r_F + [E(R_M) - r_F] * \beta_i \Rightarrow \\ E(R_i) &= r_F + [E(R_M) - r_F] * \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma_M^2} \Rightarrow \\ E(R_i) &= r_F + [E(R_M) - r_F] * \frac{\rho_{iM} * \sigma_i * \sigma_M}{\sigma_M^2} \Rightarrow \\ \rho_{iM} &= \frac{\frac{E(R_i) - r_F}{\sigma_i}}{\frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M}} \end{aligned} \quad (2.30)$$

Αν το αξιόγραφο  $i$  ήταν ένα αποδοτικό χαρτοφυλάκιο  $S$ , τότε ισχύει η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς και επειδή το  $S$  είναι αποδοτικό χαρτοφυλάκιο ο αριθμητής θα ισούται με τον παρονομαστή στον λόγο του συντελεστή συσχέτισης. Κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται στην Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς έχει τέλεια θετική συσχέτιση με το χαρτοφυλάκιο  $M$ . Δηλαδή:

$$\rho_{SM} = \frac{\frac{E(R_S) - r_F}{\sigma_S}}{\frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M}} = 1 \quad (2.31)$$

Συγκρίνοντας την Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς και το C.A.P.M., παρατηρούμε κάποιες ομοιότητες αλλά και βασικές διαφορές. Καταρχάς και τα δύο υποδείγματα είναι γραμμικά και παρουσιάζουν θετικές σχέσεις στις εξισώσεις που τα εκφράζουν. Ακόμα εκφράζουν την αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου συναρτήσει του κινδύνου. Τέλος και τα δύο υποδείγματα στηρίζονται στην αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου  $M$ . Οι βασικές διαφορές μεταξύ των δύο υποδειγμάτων είναι ότι η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς μετράει τον κίνδυνο με τον ολικό κίνδυνο, δηλαδή την τυπική απόκλιση, ενώ το C.A.P.M. μετράει τον κίνδυνο με τον συντελεστή  $\beta$  που αποτελεί τον συστηματικό κίνδυνο. Η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς ισχύει μόνο για αποδοτικά χαρτοφυλάκια ενώ το υπόδειγμα του C.A.P.M. είναι πιο γενικό καθώς ισχύει για μεμονωμένες μετοχές ή χαρτοφυλάκια, αποδοτικά ή μη αποδοτικά. Τέλος η κλίση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς είναι  $\frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M}$  ενώ η κλίση του C.A.P.M. είναι  $E(R_M) - r_F$ . Τα δύο υποδείγματα μπορούν να συνδυαστούν αν υποθέσουμε ότι για ένα υποτιθέμενο χαρτοφυλάκιο  $S$  ισχύει η Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς και εφόσον το C.A.P.M. ισχύει για οποιοδήποτε χαρτοφυλάκιο, αποδοτικό ή μη, θα ισχύει και για το χαρτοφυλάκιο  $S$ . Επομένως:

$$E(R_S) = r_F + \frac{E(R_M) - r_F}{\sigma_M} * \sigma_S = r_F + [E(R_M) - r_F] * \beta_S \Rightarrow \beta_S = \frac{\sigma_S}{\sigma_M} \quad (2.32)$$

Συγκρίνοντας το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα και το υπόδειγμα του C.A.P.M., παρατηρούμε ότι το μονοπαραγοντικό είναι ένα ιστορικό υπόδειγμα ενώ το C.A.P.M. είναι ένα υπόδειγμα ισορροπίας. Ακόμη το μονοπαραγοντικό είναι ένα υπόδειγμα που εκφράζει τη σχέση μεταξύ αποδόσεων ενώ το C.A.P.M. είναι ένα υπόδειγμα που εκφράζει τη σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου. Το υπόδειγμα του C.A.P.M. χρησιμοποιεί σαν μέτρο κινδύνου τον συντελεστή  $\beta$ , ο οποίος υπολογίζεται με την βοήθεια του μονοπαραγοντικού υποδείγματος. Μπορεί όμως το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα να παράγει το υπόδειγμα του C.A.P.M.; Αρχικά παρουσιάζουμε τις αναμενόμενες αποδόσεις του μονοπαραγοντικού υποδείγματος τις οποίες θα εξισώσουμε με τις αναμενόμενες αποδόσεις του υποδείγματος του C.A.P.M.:



$$E(R_i) = a_i + \beta_i * E(R_M) \quad (1')$$

$$E(R_i) = r_F + [E(R_M) - r_F] * \beta_i \quad (2')$$

Για να είναι ταυτόσημες προσθέτουμε (1')+(2'):

$$a_i + \beta_i * E(R_M) = r_F + [E(R_M) - r_F] * \beta_i \Rightarrow$$

$$a_i + \beta_i * E(R_M) = r_F + E(R_M) * \beta_i - r_F * \beta_i \Rightarrow$$

$$a_i = r_F(1 - \beta_i) \quad (2.33)$$

Αν ισχύει η σχέση  $a_i = r_F(1 - \beta_i)$ , τότε το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα παράγει το υπόδειγμα του C.A.P.M. και τα δύο υποδείγματα μπορούν να συμπίψουν, αν όμως δεν ισχύει αυτό τα δύο υποδείγματα είναι τελείως ξένα.

Το υπόδειγμα του C.A.P.M. έχει δεχθεί έντονη κριτική κατά καιρούς λόγω του ότι οι υποθέσεις στις οποίες βασίζεται δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Οι πραγματικές αγορές κεφαλαίου δεν είναι τέλειες με την έννοια ότι ενώ παρουσιάζουν αποτελεσματικότητα σε αρκετά μεγάλο βαθμό, υπάρχει περιθώριο για λανθασμένη αποτίμηση των χρεογράφων των αγορών και σαν αποτέλεσμα οι αποδόσεις τους να μην βρίσκονται πάνω στην Γραμμή Χρεογράφων (SML). Ακόμη η υπόθεση ότι όλοι οι επενδυτές επιδιώκουν να διακρατούν διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια και κυρίως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, είναι άτοπη καθώς κάτι τέτοιο είναι αδύνατο στην πράξη. Επίσης το υπόδειγμα του C.A.P.M. υποθέτει ότι οι αποδόσεις είναι τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή. Στην πραγματικότητα όμως έχει παρατηρηθεί ότι τις περισσότερες φορές οι αποδόσεις στις αγορές κεφαλαίου δεν κατανέμονται κανονικά. Αυτό συνεπάγεται ότι και η διακύμανση των αποδόσεων δεν είναι ένα επαρκές μέτρο κινδύνου, καθώς έχει ισχύ μόνο στις αποδόσεις που κατανέμονται κανονικά. Το σοβαρότερο πρόβλημα όμως δημιουργείται από την υπόθεση ότι όλοι οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν στο επιτόκιο του περιουσιακού κινδύνου μηδενικού κινδύνου (risk – free rate) το οποίο υποθέτουμε εξ' ορισμού ότι αντιστοιχεί στο επιτόκιο δανεισμού του κυβερνητικού ομολόγου. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει στην πραγματικότητα και ο λόγος είναι ότι ο κίνδυνος που συνδέεται με τον κάθε επενδυτή ξεχωριστά είναι πολύ μεγαλύτερος από τον κίνδυνο που συνδέεται με την κυβέρνηση μιας χώρας.

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι το υπόδειγμα του C.A.P.M. αντιστέκεται σθεναρά στην κριτική που του ασκείται, παρόλο που οι κριτικές έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Μέχρι να δημιουργηθεί ένα καλύτερο και πιο επεξηγηματικό υπόδειγμα, το C.A.P.M. παραμένει ένα χρήσιμο εργαλείο στην επιστήμη της χρηματοοικονομικής.

## 2.9. Αποτελεσματικότητα χαρτοφυλακίου – Μέτρα αποτελεσματικότητας

Ένα πρόβλημα που προκύπτει μετά την επιλογή και κατάρτιση ενός χαρτοφυλακίου είναι η αξιολόγηση της επίδοσής του. Η επίδοση του χαρτοφυλακίου ή διαφορετικά η αποτελεσματικότητά του μετράται με την απόδοσή του ανά μονάδα κινδύνου. Η αποτελεσματικότητα ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να μετρηθεί κάνοντας χρήση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς (CML) καθώς και του υποδείγματος του C.A.P.M. Η αξιολόγηση γίνεται είτε μεταξύ χαρτοφυλακίων είτε σε σύγκριση με έναν δείκτη. Εάν το χαρτοφυλάκιο δεν έχει αξιολογηθεί θετικά τότε μπορούμε είτε να αλλάξουμε την στάθμισή του είτε να αλλάξουμε τα αξιόγραφα από τα οποία αποτελείται, την σύστασή του. Υπάρχουν τρία βασικά μέτρα αποτελεσματικότητας: α) μέτρο του Sharpe, β) μέτρο του Treynor, γ) μέτρο του Jensen.

Το μέτρο αποτελεσματικότητας του Sharpe (1966) αποτελεί ένα σύνθετο μέτρο για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των χαρτοφυλακίων και στηρίζεται στην Γραμμή της Κεφαλαιαγοράς. Ο δείκτης Sharpe χρησιμοποιείται κυρίως για την μέτρηση της αποτελεσματικότητας των αμοιβαίων κεφαλαίων και υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου, δηλαδή την επιπλέον απόδοση από το  $r_F$  ανά μονάδα συνολικού κινδύνου. Ο λόγος του Sharpe είναι:

$$S_p = \frac{E(R_p) - r_F}{\sigma_p} \quad (2.34)$$

όπου  $E(R_p)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $F$ ,  $\sigma_p$  = ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Όπως παρατηρούμε ο δείκτης Sharpe μετράει τον συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με την τυπική απόκλιση. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Sharpe ενός χαρτοφυλακίου, τόσο καλύτερη απόδοση έχει το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Αυτό το μέτρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους: είτε για μια ομάδα χαρτοφυλακίων που τα κατατάσσουμε με βάση τον δείκτη του Sharpe και επιλέγονται εκείνα με την μεγαλύτερη τιμή του μέτρου, είτε με το αντίστοιχο μέτρο ενός δείκτη για να εξεταστεί αν το χαρτοφυλάκιο απέδωσε καλύτερα από τον δείκτη. Ο δείκτης Sharpe που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς μας δείχνει την κλίση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς. Επομένως εάν συγκρίνουμε τον δείκτη Sharpe ενός χαρτοφυλακίου με τον αντίστοιχο δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο μπορεί να παρουσιαστεί στο ίδιο διάγραμμα με την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς. Εάν ο δείκτης του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται πάνω από την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο

είχε ανώτερη απόδοση αναλόγως του συνολικού του κινδύνου. Εάν ο δείκτης είναι μικρότερος, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται κάτω από την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε κατώτερη απόδοση αναλόγως του συνολικού του κινδύνου. Ο δείκτης του Sharpe υποθέτει κανονική κατανομή και το μειονέκτημά του είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη την ασυμμετρία ή την κύρτωση της κατανομής.

Ο Treynor (1965) ενδιαφερόταν για την σχεδίαση ενός μέτρου αποτελεσματικότητας που θα ισχύει για όλους τους επενδυτές ανεξάρτητα από την προτίμησή τους απέναντι στον κίνδυνο. Ο δείκτης Treynor για ένα χαρτοφυλάκιο  $p$  δίνεται από την σχέση:

$$T_p = \frac{E(R_i) - r_F}{\beta_i} \quad (2.35)$$

όπου  $E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση μιας μεμονωμένης μετοχής ή του χαρτοφυλακίου  $i$ ,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $F$ ,  $\beta_i$  = ο συντελεστής  $\beta$  της μεμονωμένης μετοχής ή του χαρτοφυλακίου  $i$ . Ο δείκτης Treynor εκφράζει την επιπλέον αναμενόμενη απόδοση από το  $r_F$  ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου και χρησιμοποιείται τόσο για μεμονωμένες μετοχές όσο και για χαρτοφυλάκια. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Treynor ενός χαρτοφυλακίου, τόσο καλύτερη απόδοση έχει το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

Το μέτρο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους: είτε να κατατάξουμε τα χαρτοφυλάκια ή τις μετοχές σύμφωνα με την τιμή του μέτρου και να επιλέξουμε εκείνα με την υψηλότερη τιμή του μέτρου είτε να συγκρίνουμε αυτό το μέτρο με το αντίστοιχο μέτρο ενός δείκτη για να συμπεράνουμε αν το χαρτοφυλάκιο ή η μετοχή τα πήγε καλύτερα ή χειρότερα από τον δείκτη. Ο δείκτης Treynor που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς μας δίνει την κλίση της Γραμμής Χρεογράφων (SML). Επομένως εάν συγκρίνουμε το δείκτη ενός χαρτοφυλακίου με τον αντίστοιχο δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο μπορεί να παρουσιασθεί στο ίδιο διάγραμμα με την Γραμμή Χρεογράφων. Εάν ο δείκτης του εξεταζομένου χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται επάνω από την Γραμμή Χρεογράφων, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε ανώτερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού του κινδύνου. Εάν ο δείκτης είναι μικρότερος, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται κάτω από την Γραμμή Χρεογράφων, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε κατώτερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού του κινδύνου.

Το μέτρο του Treynor συγκριτικά με το μέτρο του Sharpe συνήθως δίνουν άλλα αποτελέσματα και συνεπώς διαφορετική κατάταξη χαρτοφυλακίων. Μπορούν να δώσουν την ίδια κατάταξη αν υποθέσουμε ότι οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών εκφράζονται από το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα  $R_{pt} = \alpha_p + \beta_p * R_{mt} + e_{pt}$  και η διακύμανση των αποδόσεων του

χαρτοφυλακίου είναι  $\sigma^2(R_{pt}) = \beta_p^2 \sigma^2(R_{mt}) + \sigma^2(e_{pt})$ . Αν υποθέσουμε ότι το χαρτοφυλάκιο που εξετάζουμε είναι καλά διαφοροποιημένο έχουμε:  $\sigma^2(R_{pt}) \approx \beta_p^2 \sigma^2(R_{mt})$  και αντίστοιχα η τυπική απόκλιση θα είναι:  $\sigma(R_{pt}) \approx \beta_p \sigma(R_{mt})$ . Επομένως το μέτρο του Sharpe γράφεται:

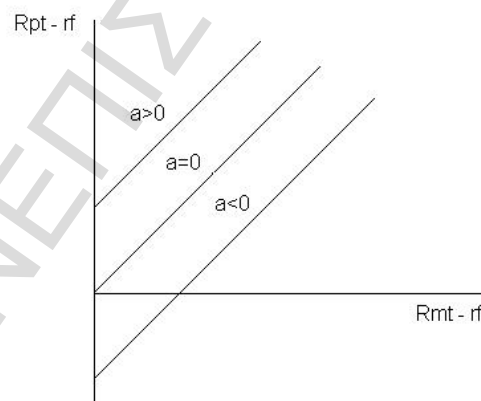
$$S_p = \frac{E(R_p) - r_F}{\beta_p \sigma(R_{mt})} \quad (2.36)$$

Έτσι τα δύο μέτρα, του Sharpe και του Treynor, έχουν παρονομαστή τον συντελεστή  $\beta$ . Όταν έχουμε χαρτοφυλάκια  $p$  που είναι καλά διαφοροποιημένα, τα μέτρα των Sharpe και Treynor παράγουν την ίδια κατάταξη.

Το μέτρο του Jensen (1986) υποθέτει ότι το υπόδειγμα του C.A.P.M. και το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα ισχύουν για κάθε χρονική περίοδο. Ο δείκτης του Jensen εκφράζεται από την σχέση:

$$\alpha_p = \bar{R}_{pt} - r_F - (\bar{R}_{mt} - r_F) * \beta_p \quad (2.37)$$

όπου  $\bar{R}_{pt}$  = η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$  την χρονική στιγμή  $t$ ,  $\bar{R}_{mt}$  = η απόδοση της αγοράς  $m$  την χρονική στιγμή  $t$ ,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $F$ ,  $\beta_p$  = ο συντελεστής  $\beta$  του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\alpha_p$  = σταθερά, το άλφα του Jensen που μετράει την αποτελεσματικότητα του χαρτοφυλακίου  $p$  και όσο υψηλότερη τιμή έχει τόσο το καλύτερο. Το άλφα της αγοράς είναι πάντα μηδέν. Το μέτρο του Jensen χρησιμοποιεί τον συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου και επομένως δεν αξιολογεί την ικανότητα του διαχειριστή να διαφοροποιεί το χαρτοφυλάκιο του.



Σχήμα 2.9.

Όπως βλέπουμε και στο σχήμα αν  $\alpha_p > 0$ , είναι δείκτης αποτελεσματικότητας και επομένως επιλέγουμε το χαρτοφυλάκιο, αν  $\alpha_p < 0$  απορρίπτουμε το χαρτοφυλάκιο και είτε θα αλλάξουμε τα σταθμά του είτε θα αλλάξουμε τις μετοχές του χαρτοφυλακίου και τέλος αν  $\alpha_p = 0$ , είμαστε αδιάφοροι μεταξύ των χαρτοφυλακίων γιατί δεν μπορούμε να μετρήσουμε την αποτελεσματικότητά τους.

## 2.10. Εμπειρικός έλεγχος του υποδείγματος του C.A.P.M. – Μελέτη Fama/Macbeth

Οι έλεγχοι του υποδείγματος του C.A.P.M. βασίζονται σε τρία βασικά συμπεράσματα που συνεπάγεται η εξίσωση του υποδείγματος η οποία εκφράζει τη σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και του συντελεστή  $\beta$ . Πρώτον ελέγχεται το συμπέρασμα ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις όλων των χρεογράφων συνδέονται γραμμικά με το βήτα και ότι καμία άλλη μεταβλητή δεν έχει επεξηγηματική ικανότητα. Δεύτερον ότι το πριμ κινδύνου της αγοράς είναι θετικό, δηλαδή ότι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς ξεπερνάει την αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου με μηδενικό κίνδυνο. Τρίτον ότι ο σταθερός όρος της παλινδρόμησης ισούται με την απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο. Συμπερασματικά σκοπός των μελετών του υποδείγματος του C.A.P.M. είναι να ερευνηθεί αν η σχέση που το εκφράζει είναι ακριβής και επομένως ότι ισχύει το μοντέλο. Οι περισσότερες μελέτες έχουν ελέγξει τα παραπάνω συμπεράσματα είτε με διαστρωματική παλινδρόμηση είτε με παλινδρόμηση χρονοσειρών. Μία από τις μελέτες που έχουν διεξαχθεί είναι η μελέτη Fama/Macbeth, η τεχνική της οποίας είναι η χρησιμοποίηση των χαρτοφυλακίων αντί μεμονωμένων μετοχών.

Πιο συγκεκριμένα έστω ότι έχουμε ένα δείγμα 500 μετοχών με μηνιαίες αποδόσεις για 15 έτη. Χωρίζουμε την περίοδο των 15 ετών σε τρεις περιόδους των 5 ετών η καθεμία. Στην πρώτη περίοδο υπολογίζουμε τον συντελεστή βήτα της κάθε μετοχής, δηλαδή 500 βήτα. Στη συνέχεια κατατάσσουμε τους συντελεστές βήτα από τον μικρότερο στον μεγαλύτερο. Σχηματίζουμε 50 χαρτοφυλάκια, καθένα από τα οποία περιέχει 10 μετοχές. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιέχει τα πρώτα δέκα μικρότερα βήτα. Το δεύτερο χαρτοφυλάκιο περιέχει τα επόμενα δέκα μικρότερα βήτα. Το τελευταίο χαρτοφυλάκιο περιέχει τις μετοχές με τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα. Στην δεύτερη περίοδο για τα ίδια χαρτοφυλάκια που σχηματίστηκαν στην πρώτη περίοδο υπολογίζουμε τους συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με τα δεδομένα της δεύτερης περιόδου. Στατιστικά με αυτόν τον τρόπο μειώνουμε το σφάλμα του μονοπαραγοντικού υποδείγματος. Στην τρίτη και τελευταία περίοδο υπολογίζουμε την μέση απόδοση των χαρτοφυλακίων που έχουν σχηματιστεί στην πρώτη περίοδο, χρησιμοποιώντας δεδομένα της τρίτης περιόδου. Τέλος τρέχουμε μια διαστρωματική παλινδρόμηση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και των συντελεστών βήτα που υπολογίσαμε στην δεύτερη και τρίτη περίοδο:

$$\bar{R}_p = \gamma_0 + \gamma_1 * \beta_p + e_p \quad (2.38)$$

όπου  $\bar{R}_p$  = μέση αναμενόμενη απόδοση των χαρτοφυλακίων,  $\beta_p$  = συντελεστής βήτα των χαρτοφυλακίων. Συνολικά έχουμε 50 χαρτοφυλάκια, 50

μέσες αποδόσεις, 50 συντελεστές βήτα. Παρατηρούμε ότι τα βήτα των χαρτοφυλακίων παραμένουν διαχρονικά σταθερά ενώ τα βήτα των μεμονωμένων μετοχών μεταβάλλονται συνεχώς. Για να ισχύει το υπόδειγμα του C.A.P.M. θα πρέπει να ισχύουν οι ισότητες:  $\gamma_0 = r_F$  και  $\gamma_1 = E(R_M) - r_F$ . Αν ισχύει κάτι τέτοιο η σχέση του υποδείγματος είναι ακριβής. Όμως σύμφωνα με την μελέτη Fama/Macbeth, τα αποτελέσματα έδειξαν σχέσεις με ανισότητες και ότι με ισότητες. Συγκεκριμένα:  $\gamma_0 > r_F$  και  $\gamma_1 < E(R_M) - r_F$ . Επομένως οι Fama/Macbeth απέρριψαν το υπόδειγμα του C.A.P.M. και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι εάν ισχύουν οι ανισότητες μπορεί να παραλείπονται κάποιοι παράγοντες και να επηρεάζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις και άλλοι παράγοντες εκτός του συντελεστή βήτα.

Η μελέτη Fama/Macbeth αλλά και άλλες εμπειρικές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν όπως η μελέτη του Roll (1977), δημιούργησαν αμφιβολίες για την ικανότητα του υποδείγματος του C.A.P.M. να εξηγήσει και να ερμηνεύσει την ισορροπία των χρηματοοικονομικών αγορών. Αντίθετα δημιουργήθηκαν υποψίες για την ύπαρξη κ άλλων ερμηνευτικών μεταβλητών εκτός από τον συντελεστή βήτα που επηρεάζουν και καθορίζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών. Το υπόδειγμα του C.A.P.M. πάσχει από σοβαρές αντιφάσεις και στερείται ρεαλισμού όταν υποστηρίζει ότι καμία μεταβλητή δεν εξηγεί καλύτερα τις αναμενόμενες αποδόσεις από τον συντελεστή βήτα. Η συνέπεια των αντιφάσεων και των αμφισβητήσεων του υποδείγματος του C.A.P.M. ώθησε πολλούς ερευνητές στην διερεύνηση και μελέτη πολυπαραγοντικών υποδειγμάτων, δηλαδή υποδειγμάτων που χρησιμοποιούν πάνω από έναν παράγοντα – ερμηνευτική μεταβλητή για να περιγράψουν την διαφοροποίηση στις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών. Κάτω από αυτές τις συνθήκες δημιουργήθηκαν δύο άλλες θεωρίες που αντιτίθενται ή συμπληρώνουν το υπόδειγμα του C.A.P.M.: το Διαχρονικό Υπόδειγμα του C.A.P.M. και η Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας.

## 2.11. Το Διαχρονικό Υπόδειγμα του C.A.P.M.

Όπως γνωρίζουμε το υπόδειγμα του C.A.P.M. αναφέρεται μόνο σε μία περίοδο, ενώ οι επενδυτές συμμετέχουν στις αγορές κεφαλαίου διαχρονικά. Το Διαχρονικό Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Intertemporal Capital Asset Pricing Model – I.C.A.P.M.) αναπτύχθηκε προκειμένου να συλλάβει την διαχρονική, πολυπεριοδική πλευρά της ισορροπίας των χρηματοοικονομικών αγορών. Σύμφωνα με το θεωρητικό πλαίσιο του I.C.A.P.M. η καμπύλη του αποδοτικού συνόρου μπορεί να μετακινείται στον χρόνο και οι επενδυτές είναι πιθανό να επιθυμούν να αντισταθμίσουν τον επενδυτικό κίνδυνο από μια μη επιθυμητή μετακίνηση των επενδύσεών τους. Έτσι οι μετοχές που τείνουν να έχουν καλές αποδόσεις όταν οι υπόλοιπες μετοχές κακές αποδόσεις, δηλαδή όταν το αποτελεσματικό σύνορο μετακινείται προς τα κάτω, θα έχουν υψηλότερη ζήτηση.

Η εξίσωση του υποδείγματος του I.C.A.P.M. είναι η ακόλουθη:

$$E(R_p) = r_F + \beta_{i1}\lambda_1 + \beta_{i2}\lambda_2 + \dots + \beta_{in}\lambda_n \quad (2.39)$$

όπου  $E(R_p)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου  $F$ ,  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  = το πριμ των παραγόντων κινδύνου,  $\beta_{i1}, \beta_{i2}, \dots, \beta_{in}$  = η ευαισθησία στους παράγοντες κινδύνου. Ο πρώτος παράγοντας  $\lambda_1$  του υποδείγματος I.C.A.P.M. αφορά το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Όλοι οι παράγοντες που εμφανίζονται στο υπόδειγμα του I.C.A.P.M. πρέπει να πληρούν δύο βασικές προϋποθέσεις:

1. Να περιγράφουν την εξέλιξη του αποδοτικού συνόρου στον χρόνο.
2. Οι επενδυτές να ενδιαφέρονται πολύ για αυτούς τους παράγοντες, ώστε να αντισταθμίζουν την επίδρασή τους.

Για παράδειγμα μπορεί να υπάρχει ένας αποτιμημένος παράγοντας για μη αναμενόμενες μεταβολές στο πραγματικό επιτόκιο. Μια τέτοια αλλαγή θα μετακινήσει το αποτελεσματικό σύνορο, καθώς θα αλλάξει η αποτίμηση όλων των αγαθών και οι επενδυτές θα επιθυμούν να προστατευθούν από τις αρνητικές συνέπειες. Το Διαχρονικό Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Αγαθών δεν αναφέρει πόσοι παράγοντες κινδύνου υπάρχουν, όμως δίνει κάποια κατεύθυνση προς την οποία πρέπει να κοιτάζουν οι επενδυτές.

## 2.12. Η Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας

Το υπόδειγμα του C.A.P.M. είναι ένα υπόδειγμα που ενώ στηρίζεται στη λογική, ορισμένες από τις βασικές υποθέσεις του δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Έχουν προταθεί κατά καιρούς διάφορες προεκτάσεις του υποδείγματος του C.A.P.M. που ως στόχο είχαν να χαλαρώσουν μία ή και περισσότερες από τις υποθέσεις του. Η μη ισχύς του υποδείγματος του C.A.P.M. και η εμφάνιση των πολυπαραγοντικών υποδειγμάτων παραγωγής αποδόσεων ώθησαν τον Stephen Ross (1976) να αναπτύξει μία εντελώς νέα θεωρία: την Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας (Arbitrage Pricing Theory - APT). Η Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας εκφράζει μια σχέση ισορροπίας μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης μετοχών ή αξιογράφων και των συντελεστών συστηματικού κινδύνου που υπολογίζονται με τη βοήθεια ενός πολυπαραγοντικού υποδείγματος παραγωγής αποδόσεων.

Οι υποθέσεις πάνω στις οποίες βασίζεται η θεωρία είναι οι εξής:

1. Η απόδοση μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου παράγεται από το πιο κάτω πολυπαραγοντικό υπόδειγμα:

$$R_i = a_i + b_{i1}I_1 + b_{i2}I_2 + \dots + b_{ik}I_k + e_i \quad (2.40)$$

όπου  $I_k$  = ο κοινός παράγοντας  $k$  με  $k=1,2,3,\dots,k$ ,  $b_{ik}$  = ο συντελεστής ευαισθησίας της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου  $i$  σε σχέση με τον παράγοντα  $k$ ,  $e_i$  = το τυχαίο σφάλμα όπου υποθέτουμε ότι έχει μέση τιμή ίση με το μηδέν  $E(e_i) = 0$  και δεδομένη τυπική απόκλιση. Υποθέτουμε επίσης ότι τα σφάλματα των μετοχών ή των χαρτοφυλακίων δεν συσχετίζονται μεταξύ τους. Οι παράγοντες κινδύνου  $I_k$  δεν είναι απαραίτητο να είναι αποδόσεις ενός δείκτη ή μιας ομάδας αγαθών. Μπορεί να είναι παρατηρήσεις χρονοσειρών διάφορων μεταβλητών π.χ. επιτόκιο, πληθωρισμός που θεωρούνται ότι επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Το υπόδειγμα APT δεν προτείνει στους επενδυτές κάποιους παράγοντες κινδύνου αλλά το αφήνει στην κρίση τους να αναγνωρίσουν και να επιλέξουν τους παράγοντες της κάθε μετοχής. Επομένως είναι πρόκληση για τους επενδυτές να αναγνωρίσουν τους παράγοντες που επηρεάζουν κάθε μετοχή, την αναμενόμενη απόδοση της κάθε μετοχής και την ευαισθησία της εκάστοτε μετοχής στους παράγοντες αυτούς.

2. Η αγορά είναι τέλεια.
3. Δεν υπάρχουν στην αγορά ευκαιρίες arbitrage και αυτό γιατί η ισορροπία κατά APT βασίζεται στο γεγονός ότι οι επενδυτές μπορούν να σχηματίσουν ένα χαρτοφυλάκιο arbitrage κρατώντας θέση short και



long σε δύο διαφορετικά χαρτοφυλάκια S και L τα οποία έχουν τον ίδιο επενδυτικό κίνδυνο μόνο που το χαρτοφυλάκιο S προσφέρει χαμηλότερη αναμενόμενη απόδοση από το χαρτοφυλάκιο L. Καθώς όλοι οι επενδυτές θα σπεύσουν να αγοράσουν αυτό το χαρτοφυλάκιο arbitrage, οι αναμενόμενες αποδόσεις των δύο χαρτοφυλακίων θα εξισωθούν. Η εξίσωση των αναμενόμενων αποδόσεων γίνεται ως εξής: Καθώς το χαρτοφυλάκιο S αποκτά περισσότερες θέσεις short η τιμή του πέφτει και αυξάνεται η αναμενόμενη απόδοσή του και αντίστοιχα στο χαρτοφυλάκιο L που συσσωρεύονται πολλές θέσεις long, αυξάνεται η τιμή του και μειώνεται η αναμενόμενη απόδοσή του. Έτσι υπονοείται ότι ισχύει ο νόμος της μίας τιμής: δύο χαρτοφυλάκια με τον ίδιο επενδυτικό κίνδυνο δεν μπορεί να πωλούνται σε διαφορετικές τιμές και επομένως οι αναμενόμενες αποδόσεις τους πρέπει να είναι ίσες.

Ο Ross απέδειξε ότι ισχύει η ακόλουθη σχέση που περιγράφει το Υπόδειγμα Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας:

$$E(R_i) = r_F + \lambda_1 b_{i1} + \lambda_2 b_{i2} + \dots + \lambda_k b_{ik} \quad (2.41)$$

όπου  $r_F$  = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου F,  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$  = οι επιπλέον μέσες αποδόσεις των παραγόντων από το  $r_F$  ή το πριμ κινδύνου των παραγόντων κινδύνου,  $b_{ik}$  = ο συντελεστής ευαισθησίας της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου i σε σχέση με τον παράγοντα κινδύνου k. Σ αυτό το σημείο θα πρέπει να παρατηρήσουμε ότι στο υπόδειγμα του C.A.P.M. η αποτίμηση του κινδύνου αγοράς είναι θετική και ερμηνεύεται ως η κλίση της Γραμμής της Κεφαλαιαγοράς. Αντίθετα στο πολυπαραγοντικό υπόδειγμα του APT δεν υπάρχει τέτοια γεωμετρική ερμηνεία.

Επομένως αυτή η αρχή αποτίμησης κινδύνου μπορεί να γενικευτεί σε ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα με πεπερασμένο αριθμό παραγόντων κινδύνου: το πριμ κινδύνου του κάθε παράγοντα ισούται με την υπερβάλλουσα απόδοση ενός χαρτοφυλακίου που επηρεάζεται από τον εκάστοτε κίνδυνο. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται ότι μια σχετικά υψηλή έκθεση σε αυτόν τον κίνδυνο αποζημιώνεται με μια υψηλή αναμενόμενη απόδοση και αντιστρόφως. Συμπερασματικά το APT είναι πολύ σημαντικό για την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης ενός αξιογράφου.

Η Θεωρία Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας όπως και το υπόδειγμα του C.A.P.M., έχει σαν σκοπό να αναλύσει την γραμμική σχέση ισορροπίας ανάμεσα στον επενδυτικό κίνδυνο ενός αγαθού και την αναμενόμενη απόδοσή του διατηρώντας τις υποθέσεις της τέλει ανταγωνιστικής αγοράς και των ομοιογενών προσδοκιών των επενδυτών. Το υπόδειγμα του APT διαφέρει από το υπόδειγμα του C.A.P.M. υπό την έννοια ότι οι υποθέσεις στις οποίες βασίζεται είναι λιγότερο περιοριστικές. Το υπόδειγμα APT δίνει στον επενδυτή περισσότερη ελευθερία να αναπτύξει ένα μοντέλο που να εξηγεί την αναμενόμενη απόδοση κάποιου συγκεκριμένου αγαθού. Οι δύο κύριες

διαφορές του υποδείγματος του APT από το υπόδειγμα του C.A.P.M. είναι πρώτον η αναγνώριση ύπαρξης διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν την πραγματική και αναμενόμενη απόδοση των αγαθών σε αντίθεση με το υπόδειγμα του C.A.P.M. που επικεντρώνεται μόνο στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Δεύτερον το γεγονός ότι η σχέση ισορροπίας είναι μόνο προσεγγιστική και προκύπτει από την υπόθεση του μη δυνατότητας arbitrage.

Όσον αφορά την πρώτη διαφορά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το υπόδειγμα του C.A.P.M. είναι μονοπαραγοντικό, όπου οι αποδόσεις των μετοχών παράγονται από την προσαρμοσμένη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και την απόδοση του αξιογράφου χωρίς επενδυτικό κίνδυνο ή ενός χαρτοφυλακίου μηδενικού beta. Η προσαρμογή της απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς γίνεται μέσω του συντελεστή βήτα που μετράει τον συστηματικό κίνδυνο, ενώ ο μη συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου τείνει στο μηδέν λόγω διαφοροποίησης.

Αντιθέτως το υπόδειγμα του APT είναι ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα όπου η διαδικασία παραγωγής αποδόσεων προκύπτει από το άθροισμα της προσαρμοσμένης απόδοσης πολλών παραγόντων, στους οποίους μπορεί είτε να συμπεριλαμβάνεται είτε όχι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Έτσι το μέτρο κινδύνου στο υπόδειγμα του APT είναι οι συντελεστές ευαισθησίας των αποδόσεων των μετοχών ή των χαρτοφυλακίων πάνω στους παράγοντες κινδύνου. Πιθανοί παράγοντες κινδύνου μπορεί να είναι συγκεκριμένες επιδράσεις του κλάδου, όπως η μερισματική απόδοση και μακροοικονομικές μεταβλητές όπως ο πληθωρισμός ή το εύρος των επιτοκίων (spread). Το γεγονός ότι δεν είναι απαραίτητη η εισαγωγή του χαρτοφυλακίου της αγοράς στο υπόδειγμα είναι μεγάλο πλεονέκτημα σε σχέση με το υπόδειγμα του C.A.P.M. που όμως αντισταθμίζεται από το γεγονός ότι δεν αναφέρεται στο υπόδειγμα ποιοι παράγοντες πρέπει να συμπεριληφθούν. Έτσι είναι πολύ πιθανό κάποια αγαθά να αποτιμηθούν λανθασμένα αν στην εκτίμησή τους συμπεριληφθούν ασυσχέτιστοι παράγοντες κινδύνου.

Ο τρόπος προσέγγισης της ισορροπίας αποτελεί την δεύτερη διαφορά των δύο υποδειγμάτων. Το υπόδειγμα του C.A.P.M. υποθέτει ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που κάθε επενδυτής επιθυμεί να έχει, ενώ το υπόδειγμα του APT υποθέτει ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage.

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΜΠΕΙΡΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

### 3.1. Εμπειρικές μελέτες

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια αναφορά προηγούμενων μελετών που υπάρχουν στην διεθνή βιβλιογραφία οι οποίες είναι σχετικές με το θέμα της παρούσας εργασίας. Συγκεκριμένα οι έρευνες αυτές διερευνούν την σχέση των αναμενόμενων αποδόσεων των τιμών των μετοχών με διάφορες επεξηγηματικές μεταβλητές όπως ο συντελεστής βήτα, η χρηματιστηριακή αξία (MV), ο δείκτης κέρδος / τιμή μετοχής (E/P), ο δείκτης αγοραία αξία προς λογιστική αξία των μετοχών (MV/BV), η μερισματική απόδοση (DY), το momentum, τα κέρδη ανά μετοχή (EPS) κλπ.

Θα απαντηθούν ερωτήματα όπως ποιες μεταβλητές επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών και με ποιο τρόπο, κατά πόσον ο συντελεστής βήτα (beta) έχει ερμηνευτική ικανότητα στις αποδόσεις, αν οι υποτιμημένες μετοχές (value stocks) επιφέρουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τις υπερτιμημένες μετοχές (growth stocks), αν υπάρχουν τα γνωστά "P/E Ratio Effect", "P/BV Effect" και "Size Effect", αν οι αποδόσεις των μετοχών επηρεάζονται όχι αποκλειστικά από έναν παράγοντα αλλά από έναν συνδυασμό των παραπάνω παραγόντων, τι ακριβώς συμβαίνει με τις αποδόσεις των λεγόμενων αναδυόμενων αγορών κ.α.

Ολοκληρώνοντας, θα παρουσιαστεί ο σκοπός των μελετών, τα δεδομένα και η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές καθώς και τα πορίσματα που προέκυψαν. Οι μελέτες παρουσιάζονται με κριτήριο την ταξινόμηση της χρονολογικής σειράς, σύμφωνα με το έτος που εκδόθηκαν.

### 3.1.1. Relationship between P/E ratio, P/BV ratio and Market Capitalization and Common Stock Returns. The Evidence for the Warsaw Stock Exchange

Dariusz Zarzecki, Katarzyna Byrka, Karolina Kozłowska-Nalewaj

Στη δεκαετία του '60 ο Francis Nicholson εξέδωσε δύο άρθρα στα οποία υποστηρίζει ότι οι εταιρίες με τις χαμηλότερες τιμές του δείκτη P/E παράγουν υψηλότερες αποδόσεις από τις εταιρίες με δείκτες P/E υψηλότερους από τον μέσο όρο. Ο Nicholson υποστήριξε ότι η ανατίμηση πέντε μετοχών των εταιριών με τους χαμηλότερους δείκτες P/E ήταν 56% κατά μέσο όρο στην περίοδο τριών ετών, ενώ η ανατίμηση πέντε μετοχών των εταιριών με τους υψηλότερους δείκτες P/E ήταν σχεδόν 21% για το ίδιο χρονικό διάστημα. Εκείνη την εποχή, τα αποτελέσματα της έρευνας του Nicholson ήταν μάλλον έκπληξη, επειδή η πλειοψηφία των οικονομικών αναλυτών ισχυριζόταν ότι οι μετοχές με υψηλούς δείκτες P/E αγοράζονται λόγω των αναμενόμενων σημαντικών αυξήσεων των αποδόσεων τους.

Τον Μάρτιο του 1981 οι Rolf W.Banz και Marc R.Reinganum εξέδωσαν τα άρθρα τους στα οποία υποστήριξαν ότι είναι δυνατό οι επενδυτές να κερδίσουν οικονομικά και στατιστικά σημαντικές αποδόσεις πάνω από τον μέσο όρο χάρη στην διαίρεση των εταιριών σε ομάδες με διαφορετική χρηματιστηριακή αξία. Και οι δύο συγγραφείς υποστήριξαν ότι οι εταιρίες με τη μικρότερη χρηματιστηριακή αξία παρήγαγαν υψηλότερες μέσες αποδόσεις από τις εταιρίες με υψηλή χρηματιστηριακή αξία. Συγκεκριμένα ο Banz ανέλυσε μηνιαίες αποδόσεις στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης (NYSE) και έδειξε ότι οι μηνιαίες αποδόσεις των 50 μικρότερων εταιριών που ερεύνησε ήταν κατά μέσο όρο 1,01% υψηλότερες από τις αντίστοιχες μηνιαίες αποδόσεις των 50 μεγαλύτερων εταιριών του υπό έρευνα δείγματος. Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξε και ο Reinganum. Αυτό είναι το λεγόμενο "Size Effect".

Έκτοτε έχουν δημοσιευτεί πολλά άρθρα στα οποία οι ερευνητές χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους και επιχειρήματα προσπαθούν να εξηγήσουν το φαινόμενο του "Size Effect". Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να παρουσιάσει την ουσία των "P/E Ratio Effect", "P/BV Effect" και "Size Effect" γνωστό και ως "Small Capitalization Firms Effect". Δεύτερος και κύριος σκοπός του άρθρου είναι να ερευνηθεί κατά πόσον οι επιδράσεις (effects) που αναφέρονται παραπάνω έχουν σημειωθεί στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας.

Προκειμένου οι ερευνητές του άρθρου να αποκαλύψουν την παρουσία των προαναφερθέντων φαινομένων στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας ακολούθησαν την παρακάτω διαδικασία: επιλέχθηκαν εξήντα εισηγμένες εταιρίες οι οποίες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση την τιμή του δείκτη P/E που εμφάνισε η κάθε εταιρία και δημιουργήθηκαν τρία χαρτοφυλάκια. Πιο συγκεκριμένα:

- Χαρτοφυλάκιο No.1: δεκαπέντε μετοχές με τον χαμηλότερο δείκτη P/E
- Χαρτοφυλάκιο No.2: τριάντα μετοχές με δείκτη P/E κοντά στον μέσο όρο.
- Χαρτοφυλάκιο No.3: δεκαπέντε μετοχές με τον υψηλότερο δείκτη P/E.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλήφθηκε άλλες δύο φορές προκειμένου να μελετηθεί η σχέση μεταξύ των αποδόσεων διαφορετικών χαρτοφυλακίων, αυτή τη φορά όμως οι μετοχές χωρίστηκαν σε τρία χαρτοφυλάκια με βάση τον δείκτη P/BV και την χρηματιστηριακή αξία. Στη συνέχεια και στις τρεις περιπτώσεις ταξινόμησης οι αποδόσεις των τριών χαρτοφυλακίων συγκρίνονται κάθε έξι μήνες.

Έχοντας συγκρίνει τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου που αποτελείται από τις εταιρίες με τον χαμηλότερο δείκτη P/E με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου που περιέχει τις εταιρίες με τον υψηλότερο δείκτη P/E, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα πρώτα δύο έτη τα κέρδη του χαρτοφυλακίου No.3 είναι υψηλότερα από τα κέρδη του χαρτοφυλακίου No.1. Έτσι δεν μπορούμε να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη του “P/E Ratio Effect” σε αυτό το χρονικό διάστημα. Μετά από 2,5 έτη οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων No.1 και No.3 είναι ίσες. Στα έτη που ακολουθούν το χαρτοφυλάκιο No.1 παράγει υψηλότερα κέρδη από το χαρτοφυλάκιο No.3. Η σύγκριση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων No.1 και No.2 σε όλα τα έτη δείχνει ότι το χαρτοφυλάκιο No.1 παρουσίασε πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο No.2.

Επομένως η σύγκριση των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων που έχουν ταξινομηθεί με βάση τον χαμηλότερο, τον μέσο όρο και τον υψηλότερο δείκτη P/E δείχνει ότι οι εταιρίες που παρουσιάζουν τον χαμηλότερο δείκτη P/E είναι πιο κερδοφόρες αλλά μόνο σε μακροπρόθεσμη βάση. Η έρευνα αποδεικνύει ότι το παρατηρούμενο φαινόμενο “P/E Ratio Effect” συμβαίνει μετά από 2-3 χρόνια από την αρχική τοποθέτηση του χαρτοφυλακίου.

Όσον αφορά την σύγκριση των χαρτοφυλακίων που έχουν ταξινομηθεί με βάση τον δείκτη P/BV, διαπιστώνουμε ότι το χαρτοφυλάκιο No.1, το οποίο περιέχει τις μετοχές με τον χαμηλότερο δείκτη P/BV, παράγει υψηλότερες αποδόσεις από το χαρτοφυλάκιο No.2 που έχει τις μετοχές με τις τιμές του μέσου όρου του δείκτη P/BV και από το χαρτοφυλάκιο No.3 που περιλαμβάνει τις μετοχές με τον υψηλότερο δείκτη P/BV. Άρα είναι εμφανής η παρουσία του φαινομένου “P/BV Effect”.

Τέλος, όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών βάσει της χρηματιστηριακής τους αξίας, η έρευνα δείχνει ότι το χαρτοφυλάκιο No.3 που περιέχει τις μετοχές με την υψηλότερη χρηματιστηριακή αξία έχει υψηλότερες αποδόσεις από τα χαρτοφυλάκια No.1 και No.2, με τη χαμηλότερη και μέση χρηματιστηριακή αξία αντίστοιχα. Συνεπώς δεν είναι εμφανές το φαινόμενο του “Size Effect”. Αντιθέτως στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας ερχόμαστε αντιμέτωποι με το φαινόμενο “Big Capitalization Firms Effect”, όπου οι επενδύσεις σε μετοχές με υψηλή χρηματιστηριακή αξία είναι πιο κερδοφόρες.

### 3.1.2. P/E and Price-to-Book Ratios as predictors of stock returns in emerging equity markets

Kursat Aydogan, Guner Gursoy

Πρόσφατες εμπειρικές έρευνες που έχουν γίνει στην θεωρία των χρηματοοικονομικών έχουν δείξει ότι οι μεταβλητές όπως οι μερισματικές αποδόσεις, ο δείκτης τιμή προς κέρδος (P/E), ο δείκτης book-to-market (B/M) καθώς και οι προηγούμενες αποδόσεις, μπορούν να εξηγήσουν σε μεγάλο βαθμό τη διαστρωματική μεταβλητότητα που παρουσιάζουν οι αναμενόμενες αποδόσεις. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφερθεί όχι μόνο για αρκετές αναπτυσσόμενες αγορές αλλά και για τις αναδυόμενες αγορές. Το αν αυτές οι μεταβλητές αποτελούν ενδείξεις κινδύνου στις αποτελεσματικές αγορές ή αν παρερμηνεύεται με αυτόν τον τρόπο η αγορά, αποτελεί αντικείμενο έντονων αντιπαράθεσεων.

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η δυνατότητα του μέσου όρου του δείκτη P/E και του δείκτη book-to-market (B/M) να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις των τιμών των μετοχών της αγοράς στις αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων. Οι αναδυόμενες αγορές διαφοροποιούνται από τις ανεπτυγμένες αγορές, όσον αφορά την ετερογενή φύση τους και την εγγενή τους δυναμική. Αυτές οι αγορές χαρακτηρίζονται από υψηλή μεταβλητότητα (volatility) και υψηλές μέσες αποδόσεις. Όπως φαίνεται οι αναδυόμενες αγορές δεν έχουν ενσωματωθεί στις ανεπτυγμένες αγορές του υπόλοιπου κόσμου, κάτι που αποδεικνύεται από την πολύ χαμηλή συσχέτιση με τις αγορές του υπόλοιπου κόσμου αλλά και μεταξύ τους.

Η παρούσα μελέτη εστιάζεται σε μία ομάδα χωρών που είναι ευρέως γνωστές ως αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων, όπως καθορίζονται από τον οργανισμό International Finance Corporation (IFC), παρακλάδι της Παγκόσμιας Τράπεζας. Ο IFC παραθέτει οικονομικά δεδομένα των αγορών αυτών στη δημοσίευσή του "Annual Factbook". Στο εξεταζόμενο δείγμα υπάρχουν μηνιαίες μέσες τιμές για τους δείκτες P/E και price-to-book (P/BV), καθώς και τιμές των εθνικών δεικτών των αγορών και των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Η χρονική διάρκεια του δείγματος εκτείνεται από τον Ιανουάριο του 1986 μέχρι τον Δεκέμβριο του 1999. Προκειμένου να αποφευχθούν αριθμητικά προβλήματα που συνδέονται με τον ορισμό του δείκτη P/E, επιλέχθηκε ο αντίστροφός του, ο δείκτης E/P. Στην ανάλυση που ακολουθεί οι αρνητικές τιμές του δείκτη E/P απορρίπτονται.

Πρώτα απ' όλα υπολογίζονται οι επικείμενες αποδόσεις των 3 μηνών, 6 μηνών και 12 μηνών σε κάθε χρηματιστηριακή αγορά τον μήνα  $t$ , λαμβάνοντας τον μήνα αυτό σαν την έναρξη της περιόδου. Συνεπώς οι επικείμενες αποδόσεις των 3 μηνών, 6 μηνών και 12 μηνών,  $R_{t,t+j}$ , υπολογίζονται με την ποσοστιαία μεταβολή του δείκτη της αγοράς  $I$ , εκπεφρασμένο σε δολάρια με τον ακόλουθο τύπο:

$$R_{t,t+j} = \frac{I_{t+j} - I_t}{I_t} \quad \text{for } j = 3, 6, 12 \quad (3.1)$$

Έτσι ένας επενδυτής μπαίνοντας long position σε μία αγορά στον μήνα  $t$ , θα λάβει απόδοση  $R_{t,t+j}$  μετά από  $j$  μήνες, όπου το  $j$  μπορεί να πάρει τις τιμές 3,6 ή 12. Έτσι αν θέλει να λάβει τριμηνιαίες αποδόσεις  $R_3$ , θα επιλεγούν οι μηνιαίες παρατηρήσεις του Ιανουαρίου, του Απριλίου, του Ιουλίου και του Οκτωβρίου κάθε έτους του δείγματος. Ομοίως για τις εξάμηνες αποδόσεις  $R_6$  θα επιλεγούν ο Ιανουάριος και ο Ιούλιος και για τις ετήσιες αποδόσεις ο Ιανουάριος. Στη συνέχεια εξετάζεται αν οι τρίμηνες, εξάμηνες και ετήσιες αποδόσεις μπορούν να προβλεφθούν παρατηρώντας τις μέσες τιμές των δεικτών E/P και book-to-market.

Στη συνέχεια της μελέτης συγκεντρώνονται οι δείκτες E/P όλων των αγορών, ταξινομούνται σε φθίνουσα σειρά και χωρίζονται σε πέντε ίσες ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τους υψηλότερους δείκτες E/P και η πέμπτη ομάδα τους δείκτες E/P με τις χαμηλότερες τιμές. Κατόπιν διερευνώνται οι αντίστοιχες 3μηνες, 6μηνες και 12μηνες επικείμενες αποδόσεις για να διαπιστωθεί αν διακυμαίνονται ανάλογα με το επίπεδο των δεικτών E/P στον μήνα  $t$ . Για τις τρεις χρονικές περιόδους των 3 μηνών, 6 μηνών και 12 μηνών, οι αναμενόμενες αποδόσεις μειώνονται όσο ο δείκτης E/P μειώνεται. Έτσι ένας επενδυτής είναι πιο πιθανό να επιτύχει υψηλότερες αποδόσεις αν επενδύσει σε μία αγορά στην οποία ο δείκτης E/P είναι υψηλός. Η σχέση αναμενόμενης απόδοσης και δείκτη E/P είναι πιο ισχυρή στα μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Η διαφορά στις 12μηνες αποδόσεις των υψηλών και χαμηλών δεικτών E/P είναι εντονότερη από τη διαφορά στις 3μηνες αποδόσεις. Παρόμοια ανάλυση χρησιμοποιείται με τον δείκτη price-to-book (P/BV), όπου παρατηρείται ότι οι μέσες αποδόσεις αυξάνονται με την αύξηση του δείκτη.

Προκειμένου να ελεγχθεί η επεξηγηματική δύναμη που έχουν οι δείκτες E/P και P/BV στη διαστρωματική μεταβλητότητα των χρονικών περιόδων των 3, 6 και 12 μηνών των επικείμενων αποδόσεων στις αναδυόμενες αγορές, χρησιμοποιούνται τα παρακάτω μοντέλα παλινδρόμησης:

$$R_i = \lambda_0 + \lambda_1 * E/P_i + \lambda_2 * \beta_i + e_i \quad (3.2)$$

$$R_i = \lambda_0 + \lambda_3 * PVB_i + \lambda_2 * \beta_i + e_i \quad (3.3)$$

$$R_i = \lambda_0 + \lambda_1 * E/P_i + \lambda_2 * \beta_i + \lambda_3 * PVB_i + e_i \quad (3.4)$$

όπου  $R_i$  = οι επικείμενες αποδόσεις 3, 6 και 12 μηνών στην αναδυόμενη εθνική αγορά  $i$ ,  $E/P_i$  = οι μέσες τιμές του δείκτη για την αγορά  $i$ ,  $PVB_i$  = ο δείκτης book-to-market της αγοράς  $i$ ,  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  = οι συντελεστές παλινδρόμησης και  $e_i$  = ο όρος σφάλματος με τις συνήθεις υποθέσεις. Κάθε

μοντέλο παλινδρόμησης εκτιμάται και για τις τρεις χρονικές περιόδους (3, 6 και 12 μήνες). Αν οι συντελεστές παλινδρόμησης  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  είναι διαφορετικοί του μηδενός, σημαίνει ότι οι μεταβλητές E/P και P/BV έχουν επεξηγηματική δύναμη στις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών. Η εξίσωση (4) εξετάζει την επίδραση του δείκτη E/P στις μελλοντικές αποδόσεις. Για τις μακροπρόθεσμες αποδόσεις ο συντελεστής του δείκτη E/P είναι στατιστικά σημαντικός. Οι υψηλότεροι δείκτες E/P στην αγορά οδηγούν κατά συνέπεια σε υψηλότερες αποδόσεις. Στην εξίσωση (5) που εξετάζεται η επίδραση του δείκτη P/BV, ο συντελεστής δεν είναι στατιστικά σημαντικός. Τέλος στην εξίσωση (6) που εξετάζεται η επίδραση και των δύο προαναφερόμενων δεικτών στις αποδόσεις, οι συντελεστές τους δεν είναι στατιστικά σημαντικοί.

Τέλος εξετάστηκε η σχέση μεταξύ των δεικτών E/P, P/BV και μελλοντικών αποδόσεων συγκεντρώνοντας διαστρωματικές παρατηρήσεις και παρατηρήσεις χρονοσειρών σε ένα σύνολο δεδομένων. Τα μοντέλα παλινδρόμησης είναι ακριβώς ίδια με αυτά των εξισώσεων (4), (5) και (6) μόνο που έχει προστεθεί ο παράγοντας χρόνος. Συγκεκριμένα διαμορφώνονται ως εξής:

$$R_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 * E/P_{it} + \lambda_2 * \beta_{it} + e_{it} \quad (3.2')$$

$$R_{it} = \lambda_0 + \lambda_3 * PVB_{it} + \lambda_2 * \beta_{it} + e_{it} \quad (3.3')$$

$$R_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 * E/P_{it} + \lambda_2 * \beta_{it} + \lambda_3 * PVB_{it} + e_{it} \quad (3.4')$$

Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου είναι ισχυρότερα σε σύγκριση με την προηγούμενη. Στις 3μήνες αποδόσεις, η επεξηγηματική δύναμη των μεταβλητών είναι χαμηλή, όπως καταδεικνύεται από τις χαμηλές τιμές του συντελεστή προσδιορισμού  $R^2$ . Όμως στις 6μήνες και στις 12μήνες αποδόσεις οι συντελεστές των μεταβλητών E/P και P/BV είναι στατιστικά σημαντικοί και στις τρεις εξισώσεις.

Συμπερασματικά η παρούσα μελέτη προσπάθησε να εξετάσει την επίδραση μεταβλητών όπως οι δείκτες E/P και P/BV στην πρόβλεψη των μακροπρόθεσμων μέσων αποδόσεων στις αναδυόμενες αγορές κεφαλαίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δείκτες E/P και P/BV μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις κυρίως σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Η προβλεπτική ικανότητα των δεικτών είναι ενθαρρυντική αλλά όχι πολύ ελπιδοφόρα για τους υποψήφιους επενδυτές γιατί θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους τη χαμηλή επεξηγηματική δύναμη των εξεταζόμενων μεταβλητών.



### 3.1.3. The Expected Stock Returns of Malaysian Firms: A Panel Data Analysis

I. M. Pandey, Hong Kok Chee

Στις αρχές του 1970 διεξήχθησαν μια σειρά από μελέτες με στόχο να διερευνηθούν την εγκυρότητα των μοντέλων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων όπως του υποδείγματος του C.A.P.M. των Sharpe, Lintner και Black. Οι Fama και MacBeth (1973) προσέγγισαν τον έλεγχο του C.A.P.M. σε δύο στάδια. Πρώτα χρησιμοποιήθηκαν παλινδρομήσεις χρονοσειρών για τον υπολογισμό του συντελεστή βήτα της κάθε μετοχής. Στο δεύτερο στάδιο εφαρμόστηκαν διαστρωματικές παλινδρομήσεις για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ των μέσων αποδόσεων και του συντελεστή βήτα των μετοχών. Οι πρώτες έρευνες είχαν διαπιστώσει ότι το μοντέλο του C.A.P.M. ήταν βάσιμο και ότι ο συστηματικός κίνδυνος δηλαδή ο συντελεστής βήτα της αγοράς ήταν ένα αποτελεσματικό μέσο πρόβλεψης των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών. Μεταγενέστερες έρευνες όμως διαπίστωσαν πολλά προβλήματα στο υπόδειγμα του C.A.P.M.

Στην βιβλιογραφία υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων, εκτός του συστηματικού κινδύνου, που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών όπως έχει αποδειχτεί από προηγούμενες μελέτες. Η παρούσα μελέτη εξετάζει την ικανότητα του συντελεστή βήτα, του μεγέθους, του δείκτη book-to-market (B/M), του δείκτη earnings-to-price (E/P), του δείκτη dividend payout, της μερισματικής απόδοσης και της μόχλευσης στην πρόβλεψη των αποδόσεων των μετοχών στην αναδυόμενη αγορά κεφαλαίων της Μαλαισίας. Ο λόγος για την χρήση των συγκεκριμένων μεταβλητών είναι ότι αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών τους συνδέουν άμεσα με τις αποδόσεις των μετοχών.

Σκοπός του άρθρου είναι να μελετήσει την σχέση των αποδόσεων των τιμών των μετοχών και των προσδιοριστικών μεταβλητών τους στην Μαλαισία χρησιμοποιώντας εβδομαδιαία δεδομένα εισηγμένων εταιριών στο Χρηματιστήριο της Κουάλα Λουμπουρ κατά την χρονική περίοδο 1993-2000. Για την επιλογή των εταιριών του δείγματος χρησιμοποιήθηκαν διάφορα κριτήρια. Πρώτον, εξαιρέθηκαν από το δείγμα οι χρηματοοικονομικές εταιρίες επειδή διέπονται από διαφορετικούς κανόνες χρηματοδότησης και οι οικονομικές τους εκθέσεις διαφέρουν από εκείνες των μη χρηματοοικονομικών εταιριών. Δεύτερον, το δείγμα είναι ισορροπημένο περιλαμβάνοντας εταιρίες που είναι εισηγμένες καθ' όλη την διάρκεια των 8 ετών που πραγματοποιείται η έρευνα. Τρίτον, έχουν αποκλειστεί από το εξεταζόμενο δείγμα εταιρείες με αρνητική καθαρή θέση δεδομένου ότι παρουσιάζουν δυσκολίες στην ανάλυση.

Για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών και των επεξηγηματικών μεταβλητών χρησιμοποιείται η μεθοδολογία της παλινδρόμησης σε πάνελ δεδομένων. Η

έρευνα περιλαμβάνει στοιχεία 247 εταιριών για οκτώ χρόνια. Το βασικό μοντέλο εκτίμησης της παλινδρόμησης είναι:

$$Y_{i,t} = a_i + \beta' * X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

όπου  $X_{i,t}$  = οι επεξηγηματικές μεταβλητές,  $a_i$  = ο σταθερός όρος μέσα στον χρόνο,  $\varepsilon_{i,t}$  = ο στοχαστικός όρος σφάλματος με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση. Στην παρούσα μελέτη η εξαρτημένη μεταβλητή είναι οι ετήσιες αποδόσεις των μετοχών και στις επεξηγηματικές μεταβλητές περιλαμβάνονται ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος, οι δείκτες B/M, E/P και dividend payout, η μερισματική απόδοση και η μόχλευση.

Προκειμένου να γίνει καλύτερα κατανοητή η εμπειρική εγκυρότητα του μοντέλου που περιγράφει την επίδραση του συντελεστή βήτα και των υπόλοιπων επεξηγηματικών μεταβλητών στις αποδόσεις, αρχικά εξετάζεται η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών με κάθε μια από τις επεξηγηματικές μεταβλητές. Η συσχέτιση εκφράζεται πρώτα μέσα από μονοπαραγοντικές παλινδρομήσεις και στη συνέχεια μέσω πολυπαραγοντικών παλινδρομήσεων. Αυτού του είδους η προσέγγιση βοηθά στο να εκτιμηθεί το μέγεθος της επεξηγηματικής δύναμης των διάφορων παραγόντων κινδύνου και κατά πόσο η συνολική επεξηγηματική δύναμη βελτιώνεται με την εισαγωγή διαφόρων μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα των μονοπαραγοντικών παλινδρομήσεων έδειξαν ότι το μέγεθος, δηλαδή ο φυσικός λογάριθμος της χρηματιστηριακής αξίας, είναι στατιστικά σημαντικό και έχει την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη. Η αρνητική σχέση υποδηλώνει ότι οι μικρότερες επιχειρήσεις κερδίζουν υψηλότερες αποδόσεις από τις μεγαλύτερες. Ακόμα βρέθηκε μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ αποδόσεων και δείκτη E/P, πράγμα που σημαίνει ότι εταιρίες με υψηλό E/P αποδίδουν καλύτερα από τις εταιρίες με χαμηλό E/P. Υπάρχει επίσης θετική σχέση των αποδόσεων με τον δείκτη B/M, την μόχλευση και την μερισματική απόδοση. Μετοχές με υψηλή μερισματική απόδοση αποδίδουν καλύτερα από τις μετοχές με χαμηλή μερισματική απόδοση. Όλες οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές έχουν μεμονωμένα υψηλότερη ερμηνευτική δύναμη από τον συντελεστή βήτα.

Όσον αφορά τις πολυπαραγοντικές παλινδρομήσεις αρχικά εξετάστηκε η σχέση των αποδόσεων με το μέγεθος και τον δείκτη B/M. Αυτές οι δύο μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές όταν εξετάζονται ξεχωριστά, οπότε και σε συνδυασμό μεταξύ τους εξηγούν σε μεγάλο βαθμό τις αποδόσεις. Ο συντελεστής του B/M μειώνεται σημαντικά όταν προστίθεται στην παλινδρόμηση η μεταβλητή του μεγέθους, αποδεικνύοντας πως το μέγεθος είναι κυρίαρχη μεταβλητή σε σχέση με τον δείκτη B/M. Στη συνέχεια εξετάζεται ο δείκτης E/P που επίσης είναι στατιστικά σημαντικός είτε με την προσθήκη του μεγέθους είτε με την προσθήκη του B/M. Στην παλινδρόμηση που περιέχει και τις τρεις μεταβλητές, ο δείκτης B/M γίνεται ασήμαντος. Η

επεξηγηματική δύναμη της παλινδρόμησης αυξάνεται σημαντικά με την προσθήκη της μερισματικής απόδοσης και του μεγέθους. Η μόχλευση εξεταζόμενη αυτόνομα δεν είναι στατιστικά σημαντική μεταβλητή, όταν όμως εξετάζεται με το μέγεθος γίνεται στατιστικά σημαντική. Υπονοείται ότι οι μεγαλύτερες εταιρίες (υψηλής κεφαλαιοποίησης) και με υψηλή μόχλευση έχουν χειρότερες επιδόσεις από τις μικρότερες και με χαμηλή μόχλευση επιχειρήσεις. Η μόχλευση με την προσθήκη του δείκτη B/M γίνεται ασήμαντη, αλλά παραμένει στατιστικά σημαντική με την προσθήκη μιας ή άλλων μεταβλητών. Ο δείκτης payout παραμένει στατιστικά ασήμαντος με την προσθήκη του μεγέθους ή του δείκτη B/M ή και των δύο στην παλινδρόμηση καθώς και με την προσθήκη της μερισματικής απόδοσης. Γίνεται όμως στατιστικά σημαντικός με την προσθήκη του δείκτη E/P. Όταν εξετάζεται η παλινδρόμηση με τον συντελεστή βήτα και με την προσθήκη μιας από τις επεξηγηματικές μεταβλητές παρατηρείται ότι οι συντελεστές των μεταβλητών αυτών είναι στατιστικά σημαντικοί. Το μοντέλο της παλινδρόμησης όμως που περιλαμβάνει τον συντελεστή βήτα και το μέγεθος έχει την μέγιστη επεξηγηματική δύναμη συγκρινόμενο με μοντέλα που περιλαμβάνουν τον συντελεστή βήτα και μια άλλη μεταβλητή.

Συμπερασματικά η μονοπαραγοντική σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και του μεγέθους, των δεικτών B/M και E/P και της μερισματικής απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και ισχυρή, ενώ δεν υπάρχει καμία σημαντική σχέση μεταξύ των αποδόσεων, μόχλευσης και δείκτη payout. Καθεμία από τις επεξηγηματικές μεταβλητές έχει μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη από τον συντελεστή βήτα της αγοράς. Στα πολυπαραγοντικά μοντέλα η θετική σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και του συντελεστή βήτα παραμένει σταθερή με την προσθήκη και άλλων επεξηγηματικών μεταβλητών. Ο συντελεστής βήτα όταν εξετάζεται είτε μεμονωμένα είτε μαζί με άλλες μεταβλητές έχει μια σταθερή ικανότητα να εξηγεί την διασπρωματικότητα των αποδόσεων. Επιπλέον το μέγεθος έχει τον πιο κυρίαρχο ρόλο στις αποδόσεις των μετοχών και με την προσθήκη και άλλων μεταβλητών εξηγεί καλύτερα τις αποδόσεις των μετοχών. Ο συνδυασμός του μεγέθους και του E/P ή του μεγέθους και της μερισματικής απόδοσης καταγράφει την επίδραση του δείκτη B/M. Τέλος, το μέγεθος, ο συντελεστής βήτα, ο δείκτης E/P, η μερισματική απόδοση και η μόχλευση από κοινού παίζουν σημαντικό ρόλο στις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι ο κίνδυνος στην αναδυόμενη κεφαλαιαγορά της Μαλαισίας είναι πολυδιάστατος. Οι διαστάσεις του κινδύνου συμπεριλαμβάνουν το μέγεθος, τον συντελεστή βήτα, τον δείκτη E/P, την μερισματική απόδοση και την μόχλευση. Ως εκ τούτου οι επενδυτές δεν πρέπει να βασίζονται στις επενδυτικές τους αποφάσεις μόνο στον συντελεστή βήτα, αλλά πρέπει να εξετάσουν πολλούς παράγοντες κινδύνου με κυριότερο το μέγεθος των εταιριών.

### 3.1.4. CAPM Anomalies and the Efficiency of Stock Markets in Transition: Evidence from Bulgaria

Miroslav Mateev

Πληθώρα μελετών έχουν διεξαχθεί για την εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου, του λεγόμενου beta, από την πρώτη φορά που έγινε γνωστό το υπόδειγμα του C.A.P.M. των Sharpe (1964), Lintner (1965) και Black (1972) στον οικονομικό κόσμο. Παρόλα αυτά οι εμπειρικές δοκιμές που έγιναν προκειμένου να εξετάσουν την προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος του C.A.P.M. ήταν αναποτελεσματικές. Οι ανωμαλίες που παρατηρήθηκαν στο υπόδειγμα του C.A.P.M. τεκμηριώνουν ότι ο συντελεστής βήτα δεν είναι ο μοναδικός παράγοντας κινδύνου.

Δεδομένης της αδυναμίας του C.A.P.M. να εξηγήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις των τιμών των μετοχών, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να διερευνήσει τον ρόλο που διαδραματίζουν διάφοροι παράγοντες κινδύνου πέραν του συντελεστή βήτα στην τιμολόγηση των κεφαλαιουχικών στοιχείων της Βουλγαρίας χρησιμοποιώντας ημερήσια, εβδομαδιαία και μηνιαία στοιχεία εισηγμένων εταιριών του Χρηματιστηρίου της Σόφιας (BSE) από τον Ιανουάριο του 1998 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2002.

Αρχικά εφαρμόζονται δύο κριτήρια για την διαμόρφωση του εξεταζόμενου δείγματος των μετοχών: Πρώτον, κάθε μετοχή πρέπει να διαπραγματεύεται ενεργά. Αυτό σημαίνει όποια μετοχή δεν διαπραγματεύεται κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002, αφαιρείται από το δείγμα. Δεύτερον, κάθε μετοχή θα πρέπει να διαπραγματεύεται 9 μήνες πριν το χρονικό διάστημα του δείγματος. Βάσει αυτών των κριτηρίων οι μετοχές του δείγματος μειώθηκαν στις 160. Επίσης όπως σε όλες τις έρευνες, τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα εξαιρούνται από την έρευνα. Στη συνέχεια εκτιμώνται οι συντελεστές βήτα της κάθε μετοχής χρησιμοποιώντας τον επίσημο γενικό δείκτη του Χρηματιστηρίου της Σόφιας ως τον παράγοντα της αγοράς. Η εκτίμηση των συντελεστών βήτα γίνεται με την ακόλουθη εξίσωση χρησιμοποιώντας την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS):

$$r_{i,t} = a_i + \beta_i * r_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

όπου  $r_{i,t}$  = οι υπερβάλλουσες αποδόσεις της μετοχής  $i$  κατά την περίοδο  $t$ ,  $r_{m,t}$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $m$  κατά την περίοδο  $t$ ,  $a_i$  = ο εκτιμώμενος σταθερός της μετοχής  $i$ ,  $\beta_i$  = ο εκτιμώμενος συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$ ,  $\varepsilon_{i,t}$  = ο στοχαστικός όρος με τις συνήθεις υποθέσεις. Τα αποτελέσματα της εκτίμησης των συντελεστών βήτα έδειξαν ότι υπάρχει θετική γραμμική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της αναμενόμενης απόδοσης.

Η μεθοδολογία της έρευνας βασίζεται στην μεθοδολογία των Fama και MacBeth (1973) σύμφωνα με την οποία δημιουργούνται χαρτοφυλάκια βάσει κάποιων κριτηρίων και στη συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία της παλινδρόμησης των στοιχείων των χαρτοφυλακίων. Αρχικά οι 160 μετοχές χωρίστηκαν σε 16 χαρτοφυλάκια των 8-11 μετοχών το καθένα σύμφωνα με την χρηματιστηριακή τους αξία και στη συνέχεια σύμφωνα με τον συντελεστή βήτα τους. Η χρηματιστηριακή αξία εκφράζεται στον φυσικό της λογάριθμο. Πιο συγκεκριμένα οι 160 μετοχές ταξινομήθηκαν με αύξουσα σειρά με βάση την λογαριθμική χρηματιστηριακή αξία και χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες των 36-40 μετοχών η καθεμία, όπου η πρώτη ομάδα περιέχει τις μετοχές με την μικρότερη χρηματιστηριακή αξία και η τέταρτη ομάδα περιέχει τις μετοχές με την μεγαλύτερη χρηματιστηριακή αξία. Στη συνέχεια οι μετοχές του κάθε γκρουπ ταξινομούνται με αύξουσα σειρά με βάση τους συντελεστές βήτα των μετοχών και χωρίζονται σε τέσσερις υποομάδες ξεκινώντας από τον μικρότερο κίνδυνο (χαμηλά βήτα) μέχρι τον μεγαλύτερο κίνδυνο (υψηλά βήτα). Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκαν 16 χαρτοφυλάκια των 8-11 μετοχών το καθένα. Το επόμενο βήμα είναι η εκτίμηση των συντελεστών βήτα των 16 χαρτοφυλακίων.

Κατόπιν γίνονται οι διαστρωματικές παλινδρομήσεις των επεξηγηματικών μεταβλητών πάνω στις αναμενόμενες αποδόσεις, υπολογίζοντας τα t-statistics για να ελεγχθεί η μηδενική υπόθεση ότι οι συντελεστές  $\gamma$  των επεξηγηματικών μεταβλητών ισούνται με το μηδέν. Έτσι η εξίσωση της παλινδρόμησης που εξετάζεται είναι η εξής:

$$R_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_p + \gamma_2 \ln(ME)_{i,t-1} + \gamma_3 \ln\left(\frac{BE}{ME}\right)_{i,t-1} + \gamma_4 \ln\left(\frac{A}{ME}\right)_{i,t-1} + \gamma_5 \ln\left(\frac{A}{BE}\right)_{i,t-1} + \gamma_6 (P)_{i,t-1} + u_i \quad (3.7)$$

όπου  $R_{i,t}$  = η υπερβάλλουσα απόδοση της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t$ ,  $\beta_p$  = οι συντελεστές βήτα του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $(ME)_{i,t-1}$  = η χρηματιστηριακή αξία της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $\left(\frac{BE}{ME}\right)_{i,t-1}$  = ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $\left(\frac{A}{ME}\right)_{i,t-1}$  = το ενεργητικό προς χρηματιστηριακή αξία της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $\left(\frac{A}{BE}\right)_{i,t-1}$  = το ενεργητικό προς λογιστική αξία της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $(P)_{i,t-1}$  = η τιμή της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $u_i$  = ο όρος σφάλματος με τις συνήθεις υποθέσεις. Κάθε μεταβλητή στην εξίσωση της παλινδρόμησης εκφράζεται στον φυσικό της λογάριθμο προκειμένου να μετριαστεί το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Τα στατιστικά αποτελέσματα δείχνουν ότι πρώτον, και στις μονοπαραγοντικές παλινδρομήσεις με τον συντελεστή βήτα ως τη μόνη επεξηγηματική μεταβλητή και στις πολυπαραγοντικές παλινδρομήσεις με τον συντελεστή βήτα σε συνδυασμό με άλλες ερμηνευτικές μεταβλητές, το

εκτιμώμενο ασφάλιστρο κινδύνου στον συντελεστή βήτα είναι αρνητικό, αν και στατιστικά σημαντικό, υποδηλώνοντας μια καθοδική κλίση μεταξύ του συντελεστή βήτα και της απόδοσης. Δεύτερον, φαίνεται ένα οριακά στατιστικά σημαντικό “size effect” στο βουλγαρικό χρηματιστήριο αξιών με ένα θετικό ασφάλιστρο κινδύνου. Τρίτον, ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία δεν παίζει κανένα ρόλο στην εξήγηση των διασπρωματικών μέσων αποδόσεων. Η επίδραση των τιμών του δείκτη  $\ln(\frac{BE}{ME})_{i,t-1}$  είναι θετική αλλά στατιστικά μη σημαντική. Τέταρτον, όταν η BE/ME μεταβλητή αναλύεται σε δύο συνιστώσες, μόχλευση της αγοράς (A/ME) και λογιστική μόχλευση (A/BE), η σχέση μεταξύ της μέσης απόδοσης και των λογαρίθμων των δύο αυτών μεταβλητών είναι σημαντική, αν και αρνητική. Τέλος, σε αντίθεση με αποτελέσματα ερευνών σε άλλες χώρες, η παρούσα μελέτη διαπιστώνει ένα ασήμαντο “price effect” αλλά με θετικό ασφάλιστρο κινδύνου. Αυτή η χαμηλή επίδραση μπορεί να αποδοθεί στα μεγαλύτερα κόστη συναλλαγών που συνοδεύουν τις χαμηλότερες τιμές των μετοχών στην αγορά.

Συμπερασματικά, σε αντίθεση με τα πορίσματα άλλων ερευνών, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος (χρηματιστηριακή αξία), η μόχλευση της αγοράς και η λογιστική μόχλευση διαμορφώνουν τις τιμές στο Χρηματιστήριο της Βουλγαρίας, ενώ ο δείκτης BE/ME και το φαινόμενο του “price effect” δεν παρατηρούνται στην αγορά. Οι παρατηρούμενες ανωμαλίες στο Χρηματιστήριο της Σόφιας υπονοούν ότι το παραδοσιακό υπόδειγμα του C.A.P.M. μπορεί να είναι κακώς προσδιορισμένο και δεν μπορεί να περιγράψει σωστά και επαρκώς την συμπεριφορά των τιμών των μετοχών στην βουλγαρική αγορά ή ότι η αγορά είναι αναποτελεσματική.

### 3.1.5. Alternative Valuation Techniques For Predicting UK Stock Returns

Christian L. Dunis and Decian M. Reilly

Οι Capaul et al. (1993) εξέτασαν στην μελέτη που διεξήγαν κατά πόσον οι υποτιμημένες μετοχές – value stocks ξεπερνούν σε επίπεδο αποδόσεων τις μετοχές υπό ανάπτυξη – growth stocks. Οι υποτιμημένες εταιρίες είναι αυτές που οι μετοχές τους πωλούνται σε τιμή χαμηλότερη από την εκτιμώμενη υποκείμενη αξία τους. Οι εταιρίες που παρουσιάζουν ανάπτυξη είναι εκείνες με σημαντικές προοπτικές ανάπτυξης πράγμα το οποίο συνήθως είναι εμφανές από την τιμή των μετοχών τους. Οι Capaul et al. (1993) χρησιμοποίησαν μόνο ένα μέτρο ταξινόμησης για να μελετήσουν τη σύγκριση των value και growth stocks, συγκεκριμένα τον δείκτη P/BV.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να προεκτείνει την έρευνα των Capaul et al. (1993) προσπαθώντας να εντοπίσει σημαντικές διαφορές μεταξύ των value και growth stocks σε όρους κερδοφορίας. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται πέντε μέτρα ταξινόμησης των value και growth stocks τα οποία είναι οι δείκτες P/BV, P/E, cash flow/price ratio, η μερισματική απόδοση και η χρηματιστηριακή αξία. Συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερες είναι οι προσδοκίες μιας εταιρίας για μελλοντική ανάπτυξη, τόσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης P/BV και P/E και τόσο μικρότερος είναι ο δείκτης cash flow/price ratio καθώς και η μερισματική απόδοση. Οι εταιρίες με μικρή χρηματιστηριακή αξία είναι value εταιρίες, ενώ οι εταιρίες με μεγάλη χρηματιστηριακή αξία είναι growth εταιρίες. Το ερώτημα που τίθεται είναι ποιο μέτρο ταξινόμησης είναι καλύτερο για να πετύχουν οι επενδυτές μεγαλύτερες αποδόσεις.

Για την διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν καθημερινά δεδομένα από την 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2000 – 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2002 για τον δείκτη FTSE All-Share του Χρηματιστηρίου του Ηνωμένου Βασιλείου συγκεντρώνοντας 689 μετοχές, κάποιες από τις οποίες είναι υποτιμημένες (value) και κάποιες υπό ανάπτυξη (growth). Τα δεδομένα των μετοχών στη συνέχεια χωρίζονται σε δεκάδες και ταξινομούνται με βάση τα κριτήρια ταξινόμησης P/BV, P/E, cash flow/price ratio, μερισματική απόδοση και χρηματιστηριακή αξία, από τις υψηλότερες στις χαμηλότερες τιμές τους. Το κάθε χαρτοφυλάκιο υποτίθεται ότι διακρατείται για έναν χρόνο. Στη συνέχεια οι καθημερινές αποδόσεις υπολογίζονται για κάθε δεκατημόριο για κάθε χρόνο διακράτησής του.

Η σύγκριση των value και growth stocks γίνεται με τον υπολογισμό του “value-growth spread” που είναι η διαφορά της απόδοσης του growth δεκατημορίου με την απόδοση του value δεκατημορίου. Ακόμη γίνεται σύγκριση των συσσωρευτικών καθημερινών αποδόσεων των value χαρτοφυλακίων που έχουν ταξινομηθεί με καθένα από τα πέντε μέτρα ταξινόμησης, για να διαπιστωθεί ποιο μέτρο από τα πέντε αποδίδει καλύτερα. Τέλος για να ελεγχθεί αν τα value δεκατημόρια αποδίδουν καλύτερα σε σχέση

με την απόδοση της αγοράς, υπολογίζεται το “value-market spread” το οποίο είναι η απόδοση της αγοράς μείον την απόδοση του value δεκατημορίου.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το value χαρτοφυλάκιο-δεκατημόριο που έχει ταξινομηθεί με βάση την χρηματιστηριακή αξία, παρουσίασε τις μεγαλύτερες αποδόσεις σε όρους ρίσκου – απόδοσης συγκριτικά με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια που ταξινομήθηκαν με βάση τα άλλα τέσσερα μέτρα ταξινόμησης για όλο το χρονικό διάστημα του δείγματος. Επομένως το value χαρτοφυλάκιο έχει τη μικρότερη χρηματιστηριακή αξία και συνεπώς η χρηματιστηριακή αξία θεωρείται ως το καλύτερο μέτρο ταξινόμησης και αποτίμησης. Ακόμη το χαρτοφυλάκιο με τον χαμηλότερο δείκτη P/E καθώς και το χαρτοφυλάκιο με τον υψηλότερο δείκτη cash flow/price ratio επίσης παρουσίασαν υψηλές αποδόσεις και καλή τιμή του δείκτη Sharpe. Αυτό σημαίνει ότι και οι δύο τεχνικές αποτίμησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δείξουν αν μια εταιρία είναι υποτιμημένη ή όχι. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η τεχνική αποτίμησης με βάση τον δείκτη P/E είναι καλύτερη από την τεχνική με βάση τον δείκτη cash flow/price. Επίσης τα δεκατημόρια στα οποία χρησιμοποιήθηκαν σαν τεχνικές αποτίμησης η υψηλότερη μερισματική απόδοση και ο χαμηλότερος δείκτης P/BV είχαν τις χαμηλότερες αποδόσεις. Και στα δύο χαρτοφυλάκια – δεκατημόρια οι δείκτες Sharpe ήταν μικρότεροι της μονάδας πράγμα που σημαίνει ότι περισσότερο ρίσκο σχετίζεται με τα χαρτοφυλάκια παρά απόδοση. Βέβαια και πάλι τα χαρτοφυλάκια αυτά απέδωσαν καλύτερα από την αγορά αφού το χρονικό διάστημα του δείγματος η αγορά είχε αρνητικές αποδόσεις και έβαινε μειούμενη. Από την έρευνα προκύπτει ότι η χειρότερη τεχνική αποτίμησης είναι εκείνη που βασίζεται στον δείκτη P/BV.

Όσον αφορά τη σύγκριση των value και growth μετοχών που επιτυγχάνεται με την εξέταση του “value-growth spread”, τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης έδειξαν ότι σε κάθε περίπτωση οι υποτιμημένες – value μετοχές αποδίδουν καλύτερα από τις growth μετοχές ανεξάρτητα από το πώς ταξινομήθηκαν τα χαρτοφυλάκια – δεκατημόρια, δηλαδή ανεξάρτητα από το μέτρο αποτίμησης τους. Τέλος, στο ερώτημα αν τα value δεκατημόρια αποδίδουν καλύτερα σε σχέση με την απόδοση της αγοράς που υπολογίζεται το “value-market spread”, τα αποτελέσματα ήταν ότι οι value μετοχές αποδίδουν καλύτερα από την αγορά ανεξάρτητα από το πώς ταξινομήθηκαν τα χαρτοφυλάκια – δεκατημόρια.

Συνοψίζοντας, οι μελετητές του άρθρου καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι επενδυτές πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους το μέγεθος στο οποίο η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων τους κλίνει προς τις υποτιμημένες ή προς τις growth μετοχές. Επίσης θα ήταν ενδιαφέρον να γίνει μια περαιτέρω μελέτη προς επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της έρευνας σε μια αγορά που θα έβαινε αυξανόμενη.



### 3.1.6. Accounting Variables, Market Variables and Stock Return in Emerging Markets: Case of Iran

Ali Rahmani, Sauber Sheri, Elnaz Tajvidi

Ένα πολύ σημαντικό βήμα στη σύγχρονη χρηματοοικονομική θεωρία είναι η εύρεση και η αναγνώριση των μεταβλητών εκείνων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών στις αναδυόμενες αγορές (emerging markets). Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα μοντέλα για την πρόβλεψη των αποδόσεων των μετοχών είναι το Capital Asset Pricing Model ή C.A.P.M. σύμφωνα με το οποίο μόνο ο συντελεστής  $\beta$  είναι ικανός να επηρεάσει τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών, το Market Model, το Arbitrage Pricing Model και το Factor Model.

Εμπειρικές μελέτες που έχουν γίνει κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν πολυάριθμες μεταβλητές ικανές να προβλέψουν και να εξηγήσουν τις αποδόσεις των μετοχών με μεγάλη ακρίβεια. Ανάμεσά τους είναι ο δείκτης Τιμή προς Κέρδη (P/E), το μέγεθος της εκάστοτε εταιρίας, ο δείκτης χρέους προς Ίδια κεφάλαια (D/E), ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία (BV/MV) και ο δείκτης Πωλήσεις προς Τιμή (S/P). Συγκεκριμένα ο Basu (1977) δημιούργησε πέντε χαρτοφυλάκια ταξινομώντας τα με βάση τον δείκτη P/E και συμπέρανε ότι το χαρτοφυλάκιο με τις μεγαλύτερες τιμές του P/E είχε τη χαμηλότερη απόδοση και υψηλό συστηματικό κίνδυνο, ενώ το χαρτοφυλάκιο με τον μικρότερο δείκτη P/E παρουσίασε την υψηλότερη απόδοση σε σχέση με τα υπόλοιπα τέσσερα χαρτοφυλάκια. Ακόμα ο Basu απέδειξε ότι η διαφοροποίηση στις τιμές του συντελεστή  $\beta$  δεν μπορεί να αιτιολογήσει και να εξηγήσει τη διαφοροποίηση στις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Οι Fama και French (1992) παρατήρησαν ότι η θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή  $\beta$  και των μέσων αποδόσεων των μετοχών ήταν προϊόν της αρνητικής συσχέτισης του συντελεστή  $\beta$  και του μεγέθους των εταιριών και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι μεταβλητές BV/MV και το εταιρικό μέγεθος αρκούν για να εξηγήσουν τις αποδόσεις των μετοχών. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Barber και Lyon (1997). Τέλος ο Lam (2002) συμπέρανε ότι ο συντελεστής  $\beta$  δεν αρκεί για να εξηγήσει τις αποδόσεις των μετοχών αλλά αντιθέτως το μέγεθος, ο δείκτης B/M και ο δείκτης P/E είναι ικανές μεταβλητές στην εξήγηση των αποδόσεων των τιμών των μετοχών.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να περιγράψει τη σχέση μεταξύ λογιστικών μεταβλητών, μεταβλητών της αγοράς και αποδόσεων των μετοχών εξετάζοντας τις παραπάνω μεταβλητές καθώς και τον συντελεστή  $\beta$ , προκειμένου να αναγνωρίσει τις μεταβλητές εκείνες που είναι περισσότερο ικανές να προβλέψουν και να επηρεάσουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Τεχεράνης. Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από τις εταιρίες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Τεχεράνης κατά τη χρονική περίοδο 1997-2003 και γίνεται χρήση μονοπαραγοντικών και πολυπαραγοντικών μοντέλων. Η εξαρτημένη

μεταβλητή είναι η απόδοση των μετοχών και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι το μέγεθος, E/P, BV/MV, D/E, S/P και βήτα. Η επιλογή των εταιριών του δείγματος έγινε βάσει των ακόλουθων κριτηρίων: να είναι βιομηχανικές εταιρίες, το οικονομικό τους έτος να έχει λήξη στις 21 Μαρτίου και οι μετοχές τους να διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο καθ' όλη τη χρονική διάρκεια του δείγματος.

Στην εξέταση της σχέσης των διαφόρων μεταβλητών με τις αποδόσεις των μετοχών διαμορφώθηκαν κάποιες υποθέσεις προς εξέταση της ισχύος τους. Η πρώτη υπόθεση εξετάζει το γεγονός ότι η χρήση λογιστικών και μεταβλητών της αγοράς όπως BV/MV, S/P, D/E, μέγεθος και κίνδυνος της αγοράς  $\beta$ , μπορεί να αυξήσει την προβλεψιμότητα των αποδόσεων των τιμών των μετοχών συγκριτικά με τα μονοπαραγοντικά μοντέλα. Χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{it} = a_0 + a_1(D_{t-1}/E) + a_2(S_{t-1}/P_t) + a_3(E/P) + a_4(BV_{t-1}/MV_t) + a_5 \text{Log}MV + a_6$$

$$H_{0-1}: a_1 = a_2 = \dots = a_6 = 0 \quad (3.8)$$

Η δεύτερη υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ μεγέθους και απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1 \text{Log}MV$$

$$H_{0-2}: a_1 = 0 \quad (3.9)$$

Η τρίτη υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του δείκτη S/P και της απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1 (S_{t-1}/P_t)$$

$$H_{0-3}: a_1 = 0 \quad (3.10)$$

Η τέταρτη υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του δείκτη BV/MV και της απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1 (BV_{t-1}/MV_t)$$

$$H_{0-4}: a_1 = 0 \quad (3.11)$$

Η πέμπτη υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ του δείκτη E/P και της απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1 (E/P)$$

$$H_{0-5}: a_1 = 0 \quad (3.12)$$

Η έκτη υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του δείκτη D/E και της απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1(D/E_{t-1})$$

$$H_{0-6}: a_1 = 0 \quad (3.13)$$

Η έβδομη και τελευταία υπόθεση αναφέρει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του κινδύνου της αγοράς ( $\beta$ ) και της απόδοσης της μετοχής.

$$R_i = a_0 + a_1 \beta_i$$

$$H_{0-7}: a_1 = 0 \quad (3.14)$$

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην πρώτη υπόθεση του πολυπαραγοντικού μοντέλου ότι μόνο ο συντελεστής  $\beta$ , ο δείκτης S/P και το μέγεθος της εταιρίας είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες και επομένως επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Για τον έλεγχο των υπόλοιπων υποθέσεων χρησιμοποιήθηκε το μονοπαραγοντικό μοντέλο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ του μεγέθους, του δείκτη E/P, του δείκτη S/P και των αποδόσεων των μετοχών για τέσσερα διαδοχικά έτη. Αντιθέτως δεν αποδείχτηκε καμία σχέση μεταξύ του δείκτη D/E και των αποδόσεων των μετοχών. Τέλος, η σχέση μεταξύ του συντελεστή  $\beta$ , του δείκτη BV/MV και των αποδόσεων των μετοχών αποδείχτηκε σημαντική για τρία χρόνια αλλά τα αποτελέσματα ήταν διασκορπισμένα και δεν υπήρχε σταθερότητα στη συμπεριφορά των μεταβλητών.

Για να εξασφαλιστεί ότι τα αποτελέσματα δεν επηρεάζονται από τα στατιστικά μοντέλα, δημιουργήθηκαν τρία χαρτοφυλάκια βάσει των μεταβλητών βήτα και BV/MV και ταξινομήθηκαν σύμφωνα με το μέγεθος τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι την περίοδο 2000-2003, το χαρτοφυλάκιο με τον υψηλότερο συντελεστή  $\beta$  εμφάνιζε υψηλότερες αποδόσεις συγκριτικά με τα χαμηλότερου  $\beta$  χαρτοφυλάκια. Στην περίπτωση των διαμορφωμένων χαρτοφυλακίων βάσει του δείκτη BV/MV, τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης, ότι δηλαδή υπάρχει διασπορά και αστάθεια στη συμπεριφορά της μεταβλητής.

Η προβλεψιμότητα των μονοπαραγοντικών διαστρωματικών μοντέλων έφτασε στο ποσοστό του 16,3% και συγκεκριμένα στην περίπτωση της σχέσης του δείκτη E/P και των αποδόσεων των μετοχών κατά το έτος 1997, ποσοστό το οποίο είναι μικρότερο από το ποσοστό της προβλεψιμότητας του πολυπαραγοντικού μοντέλου. Ένας πιθανός λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι υπάρχουν αλλαγές στις μακροοικονομικές συνθήκες που επηρεάζουν την οικονομία του Ιράν.

Συμπερασματικά η παρούσα μελέτη τεκμηριώνει ότι οι θεωρίες που έχουν διαμορφωθεί και τα μοντέλα που έχουν εφαρμοστεί στις αναπτυσσόμενες χώρες μπορούν επίσης να εφαρμοστούν και στις αναδυόμενες αγορές.

### 3.1.7. What Determines Chinese Stock Returns?

Fenghua Wang and Yexiao Xu

Μετά την διαμάχη σχετικά με την εμπειρική αποτελεσματικότητα του υποδείγματος του C.A.P.M., έχει γίνει επιτακτική η ανάγκη για εύρεση σημαντικών παραγόντων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama και French (1993) που περιλαμβάνει τον παράγοντα της αγοράς, τον παράγοντα του μεγέθους και τον δείκτη Book-to-market είναι ευρέως αποδεκτό κατά την εμπειρική εφαρμογή του. Παρά την εμπειρική επιτυχία του μοντέλου σε ώριμες κεφαλαιαγορές, γνωρίζουμε ελάχιστα σχετικά με την εφαρμογή του σε αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων. Κάθε αγορά έχει διαφορετικό επενδυτικό περιβάλλον λόγω πολιτικών και πολιτιστικών διαφορών, ως εκ τούτου η διαδικασία διαμόρφωσης των τιμών και οι παράγοντες του κινδύνου μπορεί να διαφέρουν. Έτσι καθίσταται να αναγκαίο να μελετηθούν αυτοί οι παράγοντες σε μια αναδυόμενη αγορά, όπως η κεφαλαιαγορά της Κίνας.

Όπως πολλές αναδυόμενες αγορές, έτσι και η κεφαλαιαγορά της Κίνας υπόκειται σε μη ικανοποιητική εταιρική διακυβέρνηση, σε αμφίβολες λογιστικές πρακτικές και σε χειραγώγηση της αγοράς. Ακόμα η αγορά χαρακτηρίζεται από έλλειψη θεσμικών επενδυτών και οι περισσότεροι επενδυτές διαπραγματεύονται κερδοσκοπικά για μικρό χρονικό διάστημα διαπραγμάτευσης.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να μελετήσει τις διαστρωματικές διαφορές στις αποδόσεις της κινέζικης αγοράς κατά το χρονικό διάστημα 1996-2002 και τις μεταβλητές που τις επηρεάζουν εισάγοντας έναν κυμαινόμενο δείκτη που μπορεί να αντανakλά στην αναμενόμενη εταιρική διακυβέρνηση, η οποία βοηθά στην πρόβλεψη των μελλοντικών ταμειακών ροών μιας επιχείρησης. Έτσι τα μηνιαία δεδομένα αφορούν εταιρίες εισηγμένες από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 που είτε διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο της Σανγκάης είτε στο Χρηματιστήριο της Σενζέν. Λόγω των αλλαγών στις λογιστικές διαδικασίες και στους κανονισμούς, κάποιες εισηγμένες εταιρίες από το 1999 άρχισαν να παρουσιάζουν αρνητικές λογιστικές αξίες των ιδίων κεφαλαίων και για τον λόγο αυτό αποκλείστηκαν από το εξεταζόμενο δείγμα. Επίσης εξαιρέθηκαν από το δείγμα εισηγμένες εταιρίες που δεν διαπραγματεύονταν για περισσότερους από τρεις μήνες.

Ακολουθώντας την μεθοδολογία Fama-French (1992), οι μεμονωμένες μετοχές χωρίζονται σε πέντε ομάδες βάσει της χρηματιστηριακής τους αξίας έτσι όπως αυτή διαμορφώθηκε τον Ιούνιο κάθε έτους. Μέσα σε κάθε ομάδα από τις πέντε, οι μετοχές ταξινομούνται σε δέκα χαρτοφυλάκια σύμφωνα με τους συντελεστές βήτα τους. Αυτοί οι συντελεστές βήτα έχουν υπολογιστεί με βάση τις μηνιαίες αποδόσεις των προηγούμενων 24 μηνών. Κάθε έτος οι επιλεγμένες μετοχές θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον δύο χρόνια συνεχούς καταγραφής μηνιαίων αποδόσεων. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι μέσες

αποδόσεις των χαρτοφυλακίων και υπάρχει μια καθαρά αρνητική σχέση μεταξύ μεγέθους και αποδόσεων. Ακόμη μετοχές με σχετικά μεγάλα βήτα δεν έχουν απαραίτητα υψηλά μελλοντικά βήτα. Επίσης επειδή ο δείκτης Book-to-market θεωρείται σημαντικός παράγοντας κινδύνου, αφού χωρίσουμε τις μεμονωμένες μετοχές σε πέντε ομάδες, κάθε ομάδα χωρίζεται σε δέκα χαρτοφυλάκια σύμφωνα με τους δείκτες Book-to-market έτσι όπως καταγράφηκαν τον Ιούνιο κάθε έτους. Συνολικά οι μέσες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων τείνουν να αυξάνονται με την αύξηση του δείκτη Book-to-market (BE/ME).

Τα αποτελέσματα των διαστρωματικών παλινδρομήσεων με την μεθοδολογία Fama-French (1992) έδειξαν ότι η μεταβλητή του συντελεστή βήτα είναι ασήμαντη είτε όταν εξετάζεται μόνη της είτε όταν εξετάζεται μαζί με άλλες μεταβλητές όπως  $\ln(ME)$ ,  $\ln(BE/ME)$  και floating ratio το οποίο αντιπροσωπεύει το ποσοστό των διαπραγματεύσιμων μετοχών κατά τον μήνα Δεκέμβριο. Επίσης η μεταβλητή του μεγέθους είναι αρκετά σημαντική για τις αποδόσεις των μετοχών αλλά με αρνητικό πρόσημο και συνεχίζει να είναι σημαντική όταν προστίθεται και ο συντελεστής βήτα στην εξίσωση. Σε αντίθεση με τα ευρήματα των Fama-French (1992), οι ερευνητές του παρόντος άρθρου βρήκαν ότι ο δείκτης Book-to-market δεν παίζει σημαντικό ρόλο και είναι ανίκανος να εξηγήσει τις αποδόσεις των κινέζικων μετοχών. Σε μια αναδυόμενη αγορά όπως η κινέζικη αγορά, οι επενδυτές κατανοούν ότι οι λογιστικές αξίες είναι πολύ ανακριβείς. Ως εκ τούτου είναι αρκετά δύσκολο να αξιολογηθούν οι μελλοντικές ταμειακές ροές ή οι ευκαιρίες ανάπτυξης που βασίζονται αποκλειστικά στην λογιστική αξία μιας επιχείρησης. Τέλος οι ερευνητές του άρθρου υποστηρίζουν ότι το floating ratio είναι μια καλύτερη ένδειξη της πιθανής ανάπτυξης μιας κινέζικης εταιρίας και των επενδυτικών ευκαιριών της σε σχέση με τον δείκτη Book-to-market (BE/ME) ο οποίος είναι δημοφιλής στις ώριμες αγορές.

Όσον αφορά την διαχρονική ανάλυση που ακολουθεί η μεθοδολογία έχει ως εξής: όλες οι μετοχές ταξινομούνται με βάση το μέγεθος (χρηματιστηριακή αξία) και χωρίζονται σε δύο ομάδες, η μία με τις μετοχές με μικρή χρηματιστηριακή αξία και η άλλη ομάδα με τις μετοχές με μεγάλη χρηματιστηριακή αξία. Ανεξάρτητα από την ταξινόμηση του μεγέθους οι μετοχές της κάθε ομάδας ταξινομούνται επίσης με βάση το floating ratio, όπου σύμφωνα με αυτό οι μετοχές χωρίζονται σε τρία γκρουπ (χαμηλό, μεσαίο, υψηλό) με το υψηλό και χαμηλό γκρουπ να περιέχουν το 30% των μετοχών το καθένα. Έτσι δημιουργούνται έξι χαρτοφυλάκια ίσου μεγέθους. Εξετάζοντας το μοντέλο τριών παραγόντων που περιλαμβάνει τον παράγοντα της αγοράς, το μέγεθος και το floating ratio, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παράγοντες αυτοί εξηγούν το 90% της μεταβλητότητας των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων, το οποίο αντιπροσωπεύει μια 10% βελτίωση σε σχέση με ένα απλό υπόδειγμα της αγοράς.

### 3.1.8. The Cross-Section of Expected Returns for the Athens Stock Exchange

Grigoris Michailidis, Stavros Tsopoglou, Demetrios Papanastasiou

Ένα από τα πιο σημαντικά υποδείγματα για την εξήγηση των αποδόσεων των τιμών των μετοχών και το πώς επηρεάζονται είναι το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (C.A.P.M.) που διατυπώθηκε από τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Black (1972) και το οποίο τα τελευταία χρόνια έχει τεθεί σε αμφισβήτηση σχετικά με την ισχύ και την λειτουργικότητά του. Συγκεκριμένα το C.A.P.M. υποστηρίζει ότι μόνο ο συντελεστής βήτα «εξηγεί» τις αναμενόμενες αποδόσεις των τιμών των μετοχών και πως οι αναμενόμενες αποδόσεις των χρεογράφων συνδέονται με μια γραμμική σχέση με τον συντελεστή βήτα του κάθε χρεογράφου. Κάτι τέτοιο όμως φαίνεται ότι δεν επιβεβαιώνεται εμπειρικά.

Η εμπειρική αξιολόγηση του C.A.P.M. βασίζεται σε τρεις ελέγχους κατά τους οποίους εξετάζεται η σχέση μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων και του συντελεστή β. Πρώτον εξετάζεται η γραμμική σχέση μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων με τον συντελεστή β και επίσης ότι καμία άλλη μεταβλητή πέραν του β δεν έχει πρόσθετη επεξηγηματική ισχύ. Δεύτερον ελέγχεται αν το πριμ κινδύνου (beta premium) είναι θετικό, δηλαδή ότι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς υπερβαίνει την αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων των οποίων οι αποδόσεις είναι ασυσχέτιστες με την απόδοση της αγοράς. Τρίτον εξετάζεται αν τα περιουσιακά στοιχεία που δεν συσχετίζονται με την αγορά, έχουν αναμενόμενες αποδόσεις ίσες με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) και αν το πριμ κινδύνου που δίνει ο συντελεστής β είναι η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς μείον την απόδοση του χρεογράφου χωρίς κίνδυνο.

Σκοπός του άρθρου είναι να εξετάσει διαστρωματικά τους συνδετικούς κρίκους των μέσων αποδόσεων των τιμών των μετοχών με τον συντελεστή β, την χρηματιστηριακή αξία (ME – Market Equity), τον δείκτη E/P (Earnings Price Ratio) και τον δείκτη B/M (Book to Market Ratio) κατά την περίοδο Ιανουαρίου 1997 – Δεκεμβρίου 2003 στο Χρηματιστήριο Αθηνών και μέσω διαφόρων μεθόδων να προσεγγίσει το μοντέλο του C.A.P.M. Αυτή η χρονική περίοδος χαρακτηρίζεται από έντονη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών με ιστορικά υψηλές αλλά και χαμηλές αποδόσεις.

Το δείγμα το οποίο επιλέχθηκε αποτελείται από την πλειοψηφία των μετοχών που διαπραγματεύονται στο ΧΑΑ κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο με εξαίρεση τις χρηματοοικονομικές εταιρίες στις οποίες η υψηλή μόχλευση που θεωρείται φυσιολογική, δεν θα είχε το ίδιο νόημα για τις εξεταζόμενες μη χρηματοοικονομικές εταιρίες. Για την καλύτερη εκτίμηση του συντελεστή β χρησιμοποιούνται εβδομαδιαίες αποδόσεις μετοχών. Στο τέλος του μήνα Δεκεμβρίου κάθε έτους υπολογίζεται ο δείκτης B/M και E/P κάθε

μετοχής, ενώ στο τέλος του μήνα Ιουνίου κάθε έτους υπολογίζεται η χρηματιστηριακή αξία κάθε εταιρίας για την εξεταζόμενη περίοδο. Ο συντελεστής  $\beta$  εκτιμήθηκε παλινδρομώντας την εβδομαδιαία απόδοση της κάθε μετοχής σε σχέση με τον δείκτη της αγοράς σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{it} - R_{ft} = a + b_i(R_{mt} - R_{ft}) + e_{it} \quad (3.15)$$

όπου  $R_{it}$  είναι η απόδοση μιας μετοχής  $i$ ,  $R_{ft}$  είναι η απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο,  $R_{mt}$  είναι η απόδοση του δείκτη της αγοράς,  $b_i$  είναι η εκτίμηση του συντελεστή βήτα για μια μετοχή  $i$  και  $e_{it}$  είναι ο διαταρακτικός όρος με τις συνήθεις υποθέσεις.

Κάθε έτος, τον Ιούνιο, οι εταιρίες του δείγματος ταξινομούνται με βάση την χρηματιστηριακή τους αξία και στη συνέχεια χωρίζονται σε τρία δεκατημόρια (deciles) με βάση τη χρηματιστηριακή τους αξία κατά αύξουσα σειρά, δηλαδή 30% με τη χαμηλότερη χρηματιστηριακή αξία, 40% με μεσαία χρηματιστηριακή αξία και 30% με την υψηλότερη χρηματιστηριακή αξία. Για να είναι δυνατή η διαφοροποίηση του συντελεστή βήτα που να μην συσχετίζεται με τη χρηματιστηριακή αξία, κάθε δεκατημόριο υποδιαιρείται σε χαρτοφυλάκια τα οποία αποτελούνται από οκτώ μετοχές το καθένα, με βάση τον συντελεστή  $\beta$  από τον υψηλότερο στον χαμηλότερο. Έτσι δημιουργείται μια ταξινόμηση δύο διαστάσεων, αρχικά με βάση το κριτήριο της χρηματιστηριακής αξίας και στη συνέχεια με βάση την εκτίμηση του συντελεστή  $\beta$ . Στο τέλος υπολογίζονται οι μέσες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν.

Η ίδια ακριβώς διαδικασία ακολουθείται για την κατασκευή χαρτοφυλακίων με βάση τον συντελεστή  $\beta$ , μόνο που σε αυτήν την περίπτωση το κριτήριο για τη δημιουργία δεκατημορίων δεν είναι η χρηματιστηριακή αξία αλλά η εκτίμηση του συντελεστή  $\beta$  των μετοχών. Η έρευνα συνεχίζει με την κατασκευή χαρτοφυλακίων με βάση το κριτήριο του δείκτη B/M και E/P, όπου δημιουργούνται δεκατημόρια 30% με τις χαμηλότερες τιμές, 40% με τις μεσαίες τιμές και 30% με τις υψηλότερες τιμές του κριτηρίου που έχει χρησιμοποιηθεί κάθε φορά. Κάθε δεκατημόριο χωρίζεται σε χαρτοφυλάκια των οκτώ μετοχών όπου και ταξινομούνται με βάση την εκτίμηση του συντελεστή βήτα.

Προκειμένου να εξεταστεί η κύρια παραδοχή του C.A.P.M. ότι η μέση απόδοση σχετίζεται θετικά με τον συντελεστή βήτα, ακολουθείται η ταξινόμηση μιας διάστασης, δηλαδή μόνο με βάση τη χρηματιστηριακή αξία και τον συντελεστή βήτα. Οι δείκτες B/M και E/P μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ελεγχθεί αν είναι καλές προσεγγίσεις του συντελεστή βήτα. Έτσι δημιουργούνται δεκατημόρια με βάση τα κριτήρια της χρηματιστηριακής αξίας, του συντελεστή βήτα, του B/M και του E/P αλλά σε αυτή την περίπτωση δεν γίνεται δεύτερη ταξινόμηση με βάση την εκτίμηση του συντελεστή βήτα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Η διαστρωματική διαφοροποίηση στις μέσες αποδόσεις των μετοχών που συνδέονται με τον συντελεστή βήτα, τη χρηματιστηριακή αξία, τον δείκτη B/M και E/P εξετάζεται κάνοντας χρήση της παλινδρόμησης με χρονοσειρές. Οι έλεγχοι έχουν γίνει με ταξινόμηση δύο διαστάσεων ταξινομώντας κάθε χρόνο ξεχωριστά από το 1997-2003. Ο ρόλος της χρηματιστηριακής αξίας και του δείκτη B/M σε σχέση με τις μέσες αποδόσεις των μετοχών εξετάζεται με την παρακάτω σχέση:

$$R_{pt} = a + b_{2t} * \ln(ME_{pt}) + b_{3t} * \ln(BE_{pt}/ME_{pt}) + e_t \quad (3.16)$$

όπου  $R_{pt}$  είναι η απόδοση των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν,  $ME_{pt}$  είναι η χρηματιστηριακή αξία των χαρτοφυλακίων και  $BE_{pt}/ME_{pt}$  είναι ο δείκτης B/M των χαρτοφυλακίων. Η εισαγωγή του συντελεστή  $\beta$  παρέχει μια ενδιαφέρουσα εικόνα στη σχέση μεταξύ χρηματιστηριακής αξίας, B/M και μέσης απόδοσης και εξετάζεται με την σχέση:

$$R_{pt} = a + b_{1t} * \beta_{pt} + b_{2t} * \ln(ME_{pt}) + b_{3t} * \ln(BE_{pt}/ME_{pt}) + e_t \quad (3.17)$$

Το τελικό βήμα είναι η εξέταση όλων των μεταβλητών με την εισαγωγή του E/P στην ανάλυση της παλινδρόμησης. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με τον τύπο:

$$R_{pt} = a + b_{1t} * \beta_{pt} + b_{2t} * \ln(ME_{pt}) + b_{3t} * \ln(BE_{pt}/ME_{pt}) + b_{4t} * (E_{pt}/P_{pt}) + e_t \quad (3.18)$$

Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τις παλινδρομήσεις είναι ότι ο συνδυασμός των μεταβλητών της χρηματιστηριακής αξίας, του συντελεστή  $\beta$  και των δεικτών B/M και E/P δεν έχουν κάποιο ερμηνευτικό αποτέλεσμα στις μέσες αποδόσεις όταν τα χαρτοφυλάκια δημιουργούνται με βάση τη χρηματιστηριακή αξία. Όταν η δημιουργία των χαρτοφυλακίων γίνεται με βάση τον συντελεστή  $\beta$ , το αποτέλεσμα που εξάγεται είναι ότι όταν όλες οι προαναφερθείσες μεταβλητές συνδυαστούν μαζί, το μοντέλο εξηγεί τη διαφοροποίηση των μέσων αποδόσεων. Τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα εξάγονται όταν τα χαρτοφυλάκια δημιουργούνται με βάση τον δείκτη B/M των μετοχών αλλά θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με σύνεση καθώς μετοχές με μικρή χρηματιστηριακή αξία είναι πιθανό να έχουν υψηλό δείκτη B/M και αντίστροφα. Τέλος η δημιουργία των χαρτοφυλακίων με βάση τον δείκτη E/P δεν παρέχει κάποια θετική σχέση στην ερμηνεία των μέσων αποδόσεων των μετοχών και ως εκ τούτου δεν μπορούν να εξαχθούν αποτελέσματα. Συμπερασματικά οι έλεγχοι δεν υποστηρίζουν την κεντρική ιδέα του μοντέλου C.A.P.M. ότι οι μέσες αποδόσεις των μετοχών συνδέονται θετικά με τον κίνδυνο της αγοράς που εκφράζεται μέσω του συντελεστή  $\beta$  και ότι αρκεί ο συντελεστής  $\beta$  για την ερμηνεία τους. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι η εξεταζόμενη περίοδος χαρακτηρίζεται από αστάθεια και έντονη μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών, με σημαντικά κέρδη αλλά και απώλειες.



### 3.1.9. Price Ratios and the Cross-Section of Common Stock Returns on Bucharest Stock Exchange: Empirical Evidence

Christiana Tudor

Οι πρώτες εμπειρικές μελέτες που έγιναν πάνω στο υπόδειγμα του C.A.P.M. των Sharpe – Lintner - Mossin, διερεύνησαν τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα θέματα της σχέσης της αναμενόμενης απόδοσης και του συντελεστή βήτα. Πρώτον, η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με κίνδυνο συνδέεται γραμμικά με τον συντελεστή βήτα και κανένας άλλος παράγοντας δεν έχει επίδραση στην αναμενόμενη απόδοσή του. Δεύτερον, το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς πρέπει να είναι θετικό. Τρίτον, η αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων που είναι ασυσχέτιστα με την αγορά ισούται με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk-free rate). Η ερευνήτρια Tudor (2008) εξετάζει την επεξηγηματική δύναμη του συντελεστή βήτα στο Χρηματιστήριο της Ρουμανίας χρησιμοποιώντας ένα στοχαστικό μοντέλο αποδόσεων παρόμοιο με εκείνο που εφάρμοσαν οι Fama MacBeth (1973) και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο συντελεστής  $\beta$  δεν βοηθά στην εξήγηση των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών του Χρηματιστηρίου της Ρουμανίας.

Μια άλλη κατηγορία των εμπειρικών μελετών ασχολείται με την ανακάλυψη άλλων σημαντικών πηγών κινδύνου, εκτός από τον συστηματικό κίνδυνο, που μπορούν να βοηθήσουν εξηγώντας τις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων υψηλού κινδύνου. Μετά το 1970, πολλές εμπειρικές μελέτες βρήκαν στοιχεία που αποδεικνύουν ότι πολλοί άλλοι παράγοντες αποτελούν σημαντικές πηγές κινδύνου για την αναμενόμενη απόδοση των επιμέρους χρεογράφων. Όλα αυτά τα ευρήματα είναι αποδεικτικά στοιχεία ενάντια στη θεωρία του CAPM, η οποία αναφέρει ότι μόνο η αγορά παίζει σημαντικό ρόλο για την εξήγηση των αποδόσεων.

Συγκεκριμένα ο Bhandari (1988) βρήκε μια θετική γραμμική σχέση μεταξύ των αποδόσεων και της χρηματοοικονομικής μόχλευσης. Ο Basu (1977) ταξινόμησε τις κοινές μετοχές σύμφωνα με τον δείκτη E/P της καθεμιάς και έδειξε ότι οι μελλοντικές αποδόσεις μετοχών με υψηλότερο δείκτη E/P ήταν μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες αποδόσεις του υποδείγματος του C.A.P.M. Οι Stattman (1980), Rosenberg, Reid και Lanstein (1985) βρήκαν μια θετική σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών στην αγορά των Ηνωμένων Πολιτειών και του δείκτη B/M των μετοχών αυτών. Οι Fama και French (1993) μελέτησαν ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο με τους ακόλουθους τρεις παράγοντες: την απόδοση της αγοράς, την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές μικρών εταιριών μείον την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές μεγάλων εταιριών (SMB) και την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών με υψηλό δείκτη B/M μείον την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών με χαμηλό δείκτη B/M (HML). Το μοντέλο των τριών παραγόντων απορρίπτεται

στα παραδοσιακά επίπεδα σημαντικότητας, αλλά μπορεί να συλλάβει κάποιο ποσοστό της μεταβολής των αναμενόμενων αποδόσεων.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να ασχοληθεί με την έρευνα της επεξηγηματικής δύναμης των δεικτών που ασχολήθηκε η έρευνα των Fama και French (1992) διαστρωματικά για τις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου. Οι Fama και French (1992) έδειξαν ότι το μέγεθος της εταιρίας και ο δείκτης B/M συνδυάζονται για να εξηγήσουν την διαστρωματική μεταβλητότητα των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών που σχετίζονται με τον συντελεστή βήτα της αγοράς, το μέγεθος, τη μόχλευση, τον δείκτη B/M και τον δείκτη E/P.

Στην ανάλυση έχουν συμπεριληφθεί όλες οι εταιρίες που έχουν εισαχθεί στο Χρηματιστήριο του Βουκουρεστίου κατά την περίοδο του Ιανουαρίου 2002 - Μαρτίου 2008. Η μοναδική προϋπόθεση για να συμπεριληφθεί μια εταιρία στην έρευνα είναι να διαπραγματεύονται οι μετοχές της τουλάχιστον για δύο έτη. Με αυτόν τον τρόπο περιλαμβάνονται πενήντα μετοχές στο δείγμα της ανάλυσης. Οι αποδόσεις των μετοχών είναι λογαριθμικές και έχουν υπολογιστεί ως η μεταβολή της αξίας κεφαλαιοποίησης ή της χρηματιστηριακής αξίας της κάθε εταιρίας από τον χρόνο  $t$  στον χρόνο  $t+1$ , αντικατοπτρίζοντας όλες τις κεφαλαιακές προσαρμογές που έχουν γίνει μέσα σ' αυτό το χρονικό διάστημα.

Όλοι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες έχουν υπολογιστεί σε ετήσια βάση, σύμφωνα με τις ετήσιες οικονομικές καταστάσεις που δημοσιεύουν οι εταιρίες κάθε χρόνο βάσει νόμου. Οι λογαριθμικές αποδόσεις υπολογίζονται από την τρέχουσα περίοδο που δημοσιεύονται οι ετήσιες οικονομικές καταστάσεις μέχρι την επόμενη περίοδο. Με αυτόν τον τρόπο διερευνάται η σχέση των χρηματοοικονομικών δεικτών την τρέχουσα περίοδο  $t$  με τις λογαριθμικές αποδόσεις της επόμενης περιόδου  $t+1$ . Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο. Τέλος, από κάθε μεμονωμένο ποσοστό απόδοσης αφαιρούμε την απόδοση της αγοράς. Αυτό γίνεται για να εξλειφθεί κάθε μακροοικονομική επίδραση στο σύνολο της αγοράς. Αυτή η διαφορά ονομάζεται απόδοση πάνω από την αγορά και θα χρησιμοποιείται στο εξής στη μελέτη ως η απόδοση της κάθε μετοχής. Έτσι εξετάζεται κατά πόσον η απόδοση πάνω από την αγορά εξηγείται από τους υπό εξέταση χρηματοοικονομικούς δείκτες. Εκτελώντας απλές και πολλαπλές παλινδρομήσεις σε αυτά τα δεδομένα, διερευνάται η επεξηγηματική δύναμη του μεγέθους, της μόχλευσης και των δεικτών B/M και E/P.

Πριν εξεταστεί η ισχύ χρηματοοικονομικών δεικτών ως πηγές κινδύνου, πρέπει να αναλύσουμε την επεξηγηματική δύναμη του συστηματικού κινδύνου στην χρηματιστηριακή αγορά της Ρουμανίας (η οποία είναι η μόνη πηγή κινδύνου στο C.A.P.M.). Για να επιτευχθεί αυτό, εκτιμούμε τους συντελεστές  $\beta$  των μετοχών με απλή γραμμική παλινδρόμηση, χρησιμοποιώντας τις εβδομαδιαίες λογαριθμικές αποδόσεις των αξιογράφων ως εξαρτημένη μεταβλητή και τις εβδομαδιαίες λογαριθμικές αποδόσεις του δείκτη BET-C ως

ανεξάρτητη μεταβλητή. Η γραμμική παλινδρόμηση που εφαρμόζεται για να εκτιμηθούν οι συντελεστές βήτα είναι η εξής:

$$R_{i,t} = a_{i,t} + \beta_{i,t} * R_{BET-C,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.19)$$

όπου  $R_{i,t}$  = η απόδοση της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t$ ,  $R_{BET-C,t}$  = η απόδοση του δείκτη, δηλαδή της αγοράς την χρονική περίοδο  $t$ ,  $t$  = η εβδομάδα κατά την περίοδο 2002-2008 και  $\varepsilon_{i,t}$  = ο διαταρακτικός όρος ή ο όρος σφάλματος με τις συνήθεις υποθέσεις.

Στη συνέχεια εξετάζεται η σχέση του συντελεστή βήτα την περίοδο  $t-1$  με τις αναμενόμενες αποδόσεις την περίοδο  $t$  λαμβάνοντας τον συντελεστή βήτα ως την μοναδική πηγή κινδύνου. Εφαρμόζουμε την ακόλουθη απλή παλινδρόμηση για κάθε έτος αλλά και για το συνολικό χρονικό διάστημα του δείγματος:

$$R_{i,t} = a_{i,t} + \gamma_{i,t} * \beta_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3.20)$$

Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης έδειξαν ότι ο συντελεστής  $\gamma$  συνεπώς και ο συντελεστής  $\beta$  δεν είναι ποτέ στατιστικά σημαντικός. Επομένως συμπεραίνουμε ότι ο συντελεστής  $\beta$  δεν είναι μια πηγή κινδύνου στο Χρηματιστήριο του Βουκουρεστίου και άρα δεν μπορεί να εφαρμοστεί το υπόδειγμα του C.A.P.M.

Αφού καταλήξαμε ότι ο συντελεστής  $\beta$  δεν έχει επεξηγηματική δύναμη στις αποδόσεις, εξετάζεται η επεξηγηματική δύναμη κάποιων χρηματοοικονομικών δεικτών. Αυτοί οι δείκτες είναι: το μέγεθος, ο λογαριθμικός δείκτης  $B/M$ , η λογαριθμική χρηματοοικονομική μόχλευση ( $A/B$ ) και ο δείκτης  $E/P$ . Έτσι τρέχουμε την ακόλουθη διαστρωματική παλινδρόμηση:

$$R_i = \hat{\gamma}_0 + \hat{\gamma}_1 * X_1 + \hat{\gamma}_2 * X_2 + \hat{\gamma}_3 * X_3 + \hat{\gamma}_4 * X_4 + (\hat{\varepsilon}_i) \quad (3.21)$$

όπου  $X_1$  = ο δείκτης  $E/P$ ,  $X_2$  =  $\ln(B/M)$ ,  $X_3$  =  $\ln(A/B)$ ,  $X_4$  = το μέγεθος της εταιρίας της μετοχής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δείκτες  $E/P$  και  $\ln(B/M)$  είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες της εξίσωσης της παλινδρόμησης και αποτελούν πηγές κινδύνου στο Χρηματιστήριο του Βουκουρεστίου. Αντίθετα η χρηματοοικονομική μόχλευση και το μέγεθος δεν είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες και δεν έχουν επεξηγηματική δύναμη στις αποδόσεις των μετοχών.

Τα συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα έρευνα είναι ότι οι δείκτες  $E/P$  και  $B/M$  έχουν επεξηγηματική δύναμη στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου, ενώ ο συντελεστής  $\beta$ , το μέγεθος της εταιρίας και η χρηματοοικονομική μόχλευση δεν είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες. Επομένως το υπόδειγμα του C.A.P.M. δεν μπορεί να εφαρμοστεί στο ρουμανικό Χρηματιστήριο Αξιών.

### 3.1.10. Determinants of Expected Stock Returns: Large Sample Evidence from the German Market

Sabine Artmann, Philipp Finter, and Alexander Kempf\*

Το πως προσδιορίζονται οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών προσπάθησαν να το απαντήσουν οι Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966) οι οποίοι ανέπτυξαν το υπόδειγμα του C.A.P.M. σύμφωνα με το οποίο οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών συνδέονται γραμμικά και θετικά με τον συστηματικό κίνδυνο της αγοράς. Παρόλα αυτά το C.A.P.M. έχασε έδαφος τις τελευταίες δεκαετίες μιας και οι εμπειρικές έρευνες υποστηρίζουν ότι οι συντελεστές βήτα δεν εξηγούν επαρκώς τις διαστρωματικές διαφορές των μέσων αποδόσεων. Αντίθετα, έχει αποδειχτεί ότι πολυάριθμες πρόσθετες μεταβλητές φαίνεται να επηρεάζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών, όπως για παράδειγμα το μέγεθος της κάθε εταιρίας (Banz, 1981), ο δείκτης κέρδη προς τιμή - E/P (Basu, 1977, 1983), ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία - B/M (Rosenberg et al., 1985), η μόχλευση (Bhandari, 1988), η κερδοφορία της εταιρίας (Haugen and Baker, 1996) και οι παρελθούσες αποδόσεις των μετοχών (DeBondt and Thaler, 1985), Jegadeesh and Titman, 1993).

Για να εκφραστούν αυτές οι σχέσεις αποδόσεων - μεταβλητών έχουν αναπτυχθεί και προταθεί διάφορα πολυπαραγοντικά μοντέλα, με πιο γνωστό το μοντέλο των Fama και French (1993). Το μοντέλο των Fama και French επεκτείνει το μοντέλο του C.A.P.M χρησιμοποιώντας τρεις παράγοντες: τον κίνδυνο της αγοράς, το μέγεθος και τους value factors. Το μοντέλο του Carhart (1997) επεκτείνει το μοντέλο των Fama και French εισάγοντας τον παράγοντα του momentum.

Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να διεξάγει μια ολοκληρωμένη μελέτη αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που βασίζεται στην γερμανική αγορά και να ανακαλύψει τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών.

Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από μετοχές εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης από το 1963 έως το 2006. Οι χρηματοοικονομικές εταιρίες έχουν αποκλειστεί από το δείγμα επειδή υπόκεινται σε ειδικά λογιστικά πρότυπα και παράγοντες κινδύνου. Επομένως το υπό εξέταση δείγμα αποτελείται από 955 μετοχές. Υπολογίζονται οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών και επιπρόσθετα εξετάζονται κάποια θεμελιώδη χαρακτηριστικά των εταιριών όπως το μέγεθος, ο συντελεστής βήτα, ο δείκτης book-to-market equity (B/M), ο δείκτης earnings-to-price (E/P), η μόχλευση της αγοράς, η λογιστική μόχλευση, η απόδοση των περιουσιακών στοιχείων (ROA) και η αύξηση του ενεργητικού. Το μέγεθος μετράται με την χρηματιστηριακή αξία, οι συντελεστές βήτα των μετοχών υπολογίστηκαν με βάση τον δείκτη DAFOX και για το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου χρησιμοποιήθηκε το τριμηνιαίο επιτόκιο της χρηματαγοράς. Εταιρίες με

αρνητικές λογιστικές αξίες εξαιρούνται από την ανάλυση. Στη συνέχεια της μελέτης εφαρμόζονται δύο μεθοδολογίες: η μεθοδολογία της μίας ταξινόμησης των δεδομένων που μας παρέχει μία εικόνα του πως τα χαρακτηριστικά των εταιριών παράγουν τις μέσες αποδόσεις των μετοχών και η μεθοδολογία των Fama-MacBeth με τις αντίστοιχες διαστρωματικές παλινδρομήσεις.

Η μεθοδολογία της μίας ταξινόμησης έχει ως εξής: τον Ιούνιο κάθε έτους διαμορφώνονται δέκα χαρτοφυλάκια με βάση τα υπό μελέτη θεμελιώδη εταιρικά χαρακτηριστικά. Τα χαρτοφυλάκια που διακρατώνται παραμένουν σταθερά ως προς την δομή τους κατά την διάρκεια των επόμενων 12 μηνών. Για τον υπολογισμό της μέσης μηνιαίας απόδοσης του χαρτοφυλακίου εφαρμόζεται ίση στάθμιση των μετοχών που το αποτελούν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα χαρτοφυλάκια που διαμορφώθηκαν με βάση τον δείκτη B/M, E/P, ROA και momentum επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Αγοράζοντας μετοχές με υψηλούς δείκτες B/M, E/P και υψηλή μόχλευση της αγοράς και πουλώντας τις μετοχές με χαμηλούς δείκτες B/M, E/P και χαμηλή μόχλευση της αγοράς, παράγονται σημαντικές μηνιαίες μέσες αποδόσεις. Αντίθετα τα χαρτοφυλάκια που δημιουργήθηκαν με βάση τον συντελεστή βήτα, το μέγεθος και την λογιστική μόχλευση δεν επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Το υπόδειγμα του C.A.P.M. προβλέπει μια θετική σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης και του συστηματικού κινδύνου της αγοράς. Ωστόσο τα δεδομένα δείχνουν πολύ μικρή μεταβλητότητα των μέσων αποδόσεων στα χαρτοφυλάκια που έχουν ταξινομηθεί με βάση τον συντελεστή βήτα. Συγκεκριμένα το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από μετοχές με τον υψηλότερο συντελεστή βήτα, έχει τις χαμηλότερες αποδόσεις μεταξύ όλων των υπόλοιπων χαρτοφυλακίων. Τέλος, δεν υπάρχει καμία ένδειξη για την ύπαρξη κάποιας σχέσης μεταξύ του μεγέθους και των μέσων αποδόσεων των εταιριών.

Εξετάζοντας τα δεδομένα και με την μέθοδο των διαστρωματικών παλινδρομήσεων εφαρμόζοντας την προσέγγιση των Fama-MacBeth, εκτιμάται η ακόλουθη παλινδρόμηση για κάθε εταιρία:

$$r_i - r_f = \lambda_0 + \lambda' * X_i + \varepsilon_i \quad (3.22)$$

όπου  $r_i$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $r_f$  = το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο,  $X_i$  = είναι ο παράγοντας των εταιρικών χαρακτηριστικών της μετοχής  $i$ . Ο παράγοντας  $X_i$  αντιπροσωπεύει όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Κάθε μήνα «τρέχει» μια διαστρωματική παλινδρόμηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τρεις εταιρικές μεταβλητές επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών: το momentum και οι δείκτες B/M και E/P. Αυτό το αποτέλεσμα είναι ισχυρό όταν συμπεριλαμβάνονται και άλλα εταιρικά χαρακτηριστικά. Όσον αφορά τις μεταβλητές του συντελεστή βήτα και του μεγέθους, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν έχουν κάποια σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών.

Στη συνέχεια διεξήχθησαν διάφοροι έλεγχοι στους παράγοντες κινδύνου για την αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων. Η εξαρτημένη μεταβλητή σ αυτές τις παλινδρομήσεις είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις 96 ίσα σταθμισμένων χαρτοφυλακίων. Τα χαρτοφυλάκια έχουν διαμορφωθεί με διπλή ταξινόμηση των ανεξάρτητων μεταβλητών του μεγέθους, του δείκτη B/M, του δείκτη E/P και του momentum. Δημιουργούνται χαρτοφυλάκια με βάση τα τελευταία τρία χαρακτηριστικά επειδή το καθένα από αυτά προκαλεί μεγάλη μεταβλητότητα των μέσων αποδόσεων, πράγμα το οποίο αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για επαρκείς ελέγχους αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Η ταξινόμηση με βάση το μέγεθος αν και δεν οδηγεί σε μεγάλες μεταβολές τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών, χρησιμοποιείται σαν δεύτερη ταξινόμηση για την διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων προκειμένου να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν επιδράσεις του μεγέθους των εταιριών.

Συμπερασματικά, το παρόν άρθρο στοχεύει στην διεξαγωγή μιας ολοκληρωμένης έρευνας για την αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων βασισόμενη στην βάση δεδομένων της γερμανικής αγοράς μετοχών. Τα κύρια αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Πρώτον, κάνοντας χρήση της μιας ταξινόμησης και των πολυπαραγοντικών παλινδρομήσεων Fama-MacBeth, καταγράφεται μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και τριών εταιρικών χαρακτηριστικών: των δεικτών B/M, E/P και του momentum.
- Δεύτερον, εφαρμόζονται παλινδρομήσεις σχηματίζοντας χαρτοφυλάκια που έχουν διαμορφωθεί σύμφωνα με τους εξεταζόμενους παράγοντες κινδύνου. Έτσι βρέθηκαν σημαντικά ασφάλιστρα στα χαρτοφυλάκια των value και momentum παραγόντων. Οι παράγοντες της αγοράς και του μεγέθους δεν παρουσιάζουν σημαντικά ασφάλιστρα.
- Τρίτον, αξιολογώντας την καταλληλότητα του μοντέλου Fama-French αποδεικνύεται ότι παρέχει αδύναμη ερμηνεία στην διασπρωματικότητα των μέσων αποδόσεων των τιμών των μετοχών. Ένα εναλλακτικό μοντέλο τριών παραγόντων όπως του δείκτη B/M, του δείκτη E/P και της αγοράς θα εξηγούσε τις αναμενόμενες αποδόσεις περισσότερο αποτελεσματικά.

Αυτό που προκαλεί εντύπωση είναι τα κέρδη φαίνεται να περιέχουν περισσότερες πληροφορίες στην Γερμανία απ ότι σε άλλες χώρες πιθανώς λόγω των διαφορών τους στα λογιστικά πρότυπα. Ο παράγοντας της αγοράς στην Γερμανία είναι τόσο ασήμαντος όσο και σε άλλες χώρες. Η επίδραση του μεγέθους στις αποδόσεις των μετοχών αλλάζει με την πάροδο του χρόνου. Συγκεκριμένα ενώ τα παρελθόντα έτη οι μικρές μετοχές παράγγααν υψηλότερες μέσες αποδόσεις από τις μεγάλες μετοχές, τα επόμενα έτη ίσχυσε το ακριβώς αντίθετο. Η διαπίστωση αυτή είναι σύμφωνη με τις διεθνείς ενδείξεις ότι η επίδραση του μεγέθους δεν είναι ισχυρή για διαφορετικές χρονικές περιόδους

### 3.1.11. Value versus Growth Stocks Returns and the Value Premium: The Canadian Experience 1985-2005

George Athanassakos

Στην ακαδημαϊκή έρευνα κυριαρχεί η άποψη ότι οι υποτιμημένες μετοχές (value stocks) ξεπερνούν σε αποδόσεις τις μετοχές στις οποίες τα κέρδη των εταιριών τους αναμένεται να ξεπεράσουν τον μέσο όρο του ποσοστού της αγοράς (growth stocks). Η διαφορά στις αποδόσεις μεταξύ των value stocks και growth stocks είναι γνωστό στη βιβλιογραφία με τον όρο value premium. Πρώτος ο Basu (1977) έδειξε ότι οι αμερικάνικες μετοχές που είχαν χαμηλό δείκτη P/E, δηλαδή ήταν value stocks, έτειναν να παρουσιάζουν μεγαλύτερες μέσες αποδόσεις από τις μετοχές με υψηλό δείκτη P/E, δηλαδή τις growth stocks. Στις περισσότερες μελέτες που έχουν γίνει για την εξέταση του value premium έχουν χρησιμοποιηθεί δεδομένα των Ηνωμένων Πολιτειών καθώς και ο δείκτης P/BV.

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι να παράσχει περαιτέρω αποδεικτικά στοιχεία για την ύπαρξη του value premium διεξάγοντας έρευνα σε καναδικά δεδομένα κατά την περίοδο 1985-2005. Η μελέτη εξετάζει τους δείκτες P/E και P/BV προσπαθώντας να απαντήσει στο ερώτημα κατά πόσο είναι υπαρκτό το value premium στον Καναδά και υπάρχει πόσο διαδεδομένο είναι.

Υπάρχουν σαφείς διαφορές μεταξύ των καναδικών και των αμερικανικών αγορών. Πιστεύεται ευρέως ότι η καναδική ιστορική εμπειρία είναι πολύ διαφορετική από εκείνη των ΗΠΑ, στα δεδομένα των οποίων βασίζονται οι περισσότερες έρευνες σχετικά με τις επιδόσεις των χρηματιστηρίων. Για παράδειγμα περίπου το 40-45% της κεφαλαιοποίησης του Χρηματιστηρίου του Τορόντο (Toronto Stock Exchange - TSX) οφείλεται σε μετοχές φυσικών πόρων και χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, καθιστώντας την καναδική αγορά λιγότερο διαφοροποιημένη από την αμερικανική. Επίσης κατά την περίοδο του εξεταζόμενου δείγματος η καναδική αγορά είχε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης και λιγότερο ρευστοποιήσιμες συγκριτικά με την αμερικανική αγορά. Έτσι λόγω αυτών των διαφοροποιήσεων οι αποδόσεις των value και growth μετοχών του Καναδά μπορεί να έχουν επηρεαστεί διαφορετικά σε σχέση με τις μετοχές των ΗΠΑ, εξάγοντας διαφορετικά αποτελέσματα.

Οι εταιρίες που συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα απαιτείται να έχουν δεδομένα αποδόσεων για όλο το χρονικό διάστημα του δείγματος για να καθοριστούν στη συνέχεια οι δείκτες P/E και P/BV. Επιπλέον για να αποφευχθούν τυχόν προβλήματα που προκύπτουν από την ενσωμάτωση αρνητικών ή υπερβολικά θετικών δεικτών P/E και P/BV, εξαιρούνται από το δείγμα αρνητικές τιμές των δεικτών P/E και P/BV καθώς και τιμές του δείκτη P/E μεγαλύτερες από 200 και τιμές του δείκτη P/BV μεγαλύτερες από 20. Επομένως οι εταιρίες που συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα έχουν τιμές των δεικτών P/E και P/BV εντός των προαναφερθέντων ορίων.

Η μεθοδολογία της έρευνας έχει ως εξής: τον μήνα Ιούνιο κάθε έτους ( $t$ ) κατά την χρονική περίοδο του δείγματος, οι επιχειρήσεις κατατάσσονται με βάση τις τιμές του δείκτη P/E και του δείκτη P/BV από την χαμηλότερη στην υψηλότερη και στη συνέχεια χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες ίσου μεγέθους. Αυτή η διαδικασία επαναλήφθηκε για κάθε έτος του δείγματος. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι αποδόσεις της κάθε μετοχής κάθε τεταρτημorio για το χρονικό διάστημα 1985-2005. Το τεταρτημόριο  $Q_1$  περιλαμβάνει μετοχές με τους χαμηλότερους δείκτες P/E και P/BV ή τις value stocks και το τεταρτημόριο  $Q_4$  περιλαμβάνει τις μετοχές με τους υψηλότερους δείκτες P/E και P/BV ή τις growth stocks. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια χρονοσειρά για κάθε μετοχή του κάθε τεταρτημorio και για κάθε τεταρτημόριο για τα έτη 1985-2005. Ακόμη εξετάζεται η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των value και growth stocks και μεταβλητών όπως ο συντελεστής βήτα και η χρηματιστηριακή αξία (size). Η χρηματιστηριακή αξία υπολογίστηκε πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των μετοχών σε κυκλοφορία με την τιμή της μετοχής τον μήνα Ιούνιο για το έτος που προηγείται του έτους για το οποίο υπολογίστηκαν οι αποδόσεις. Ο συντελεστής βήτα που χρησιμοποιείται σε αυτή τη μελέτη είναι το beta του μηνός Ιουνίου του έτους που προηγείται του έτους για το οποίο υπολογίστηκαν οι αποδόσεις. Τέλος υπολογίζεται το value premium που στην ουσία είναι η διαφορά των τεταρτημorio  $Q_1$ -  $Q_4$ .

Σύμφωνα με την μονοπαραγοντική ανάλυση είναι αρκετά προφανές ότι υπάρχει value premium γεγονός το οποίο είναι αρκετά εντυπωσιακό για το μέγεθος και την σταθερότητά του, αν και είναι πιο πολύ αξιοσημείωτο στα χαρτοφυλάκια που έχουν ταξινομηθεί με βάση τον δείκτη P/E από ότι στα χαρτοφυλάκια που έχουν ταξινομηθεί με βάση τον δείκτη P/BV. Στη συνέχεια τα αποτελέσματα της μονοπαραγοντικής ανάλυσης έδειξαν ότι παρόλο που οι value stocks έχουν μικρότερη τιμή από τις growth stocks, τα χαρτοφυλάκια που περιέχουν value stocks έχουν χαμηλότερο beta από τα χαρτοφυλάκια που περιέχουν growth stocks, ανεξάρτητα αν η ταξινόμηση έχει γίνει βάση του δείκτη P/E ή του δείκτη P/BV.

Στη συνέχεια εξετάζεται η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των value και growth stocks και μεταβλητών όπως ο συντελεστής βήτα και η χρηματιστηριακή αξία (size) με τη βοήθεια της ανάλυσης δύο μεταβλητών. Το ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσο υπάρχει value premium ανεξάρτητα από το μέγεθος ή/και τον συντελεστή βήτα της μετοχής. Κάθε τεταρτημόριο που προηγουμένως ταξινομήθηκε με βάση τους δείκτες P/E και P/BV, ταξινομείται σε αυτό το στάδιο με βάση τον συντελεστή βήτα και στη συνέχεια με βάση την χρηματιστηριακή αξία. Έτσι δημιουργούνται τεταρτημόρια όπου το  $Q_1$  και το  $Q_4$  περιλαμβάνουν τις μετοχές με τα χαμηλότερα και υψηλότερα beta αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων δείχνουν ότι οι value stocks έχουν υψηλότερες μέσες ετήσιες αποδόσεις συγκριτικά με τις growth stocks. Όταν η ταξινόμηση των χαρτοφυλακίων γίνεται με βάση την χρηματιστηριακή αξία, δηλαδή το μέγεθος της εταιρίας δημιουργούνται τεταρτημόρια όπου  $Q_1$  είναι το χαρτοφυλάκιο με τις μικρότερες εταιρίες σε



μέγεθος και περιλαμβάνουν τις value stocks και  $Q_4$  είναι το χαρτοφυλάκιο με τις μεγαλύτερες εταιρίες σε μέγεθος που στην ουσία περιλαμβάνουν τις growth stocks. Παρατηρείται λοιπόν ότι ανεξάρτητα από το μέγεθος της εταιρίας οι value stocks αποδίδουν καλύτερα από τις growth stocks κάτι το οποίο αποδεικνύεται από το γεγονός ότι οι value stocks εμφανίζουν υψηλότερες μέσες ετήσιες αποδόσεις από τις growth stocks. Συμπερασματικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δύο μεταβλητών δείχνουν ότι οι στρατηγικές που βασίζονται στις value stocks υπερνικούν σε αποδόσεις τις στρατηγικές που βασίζονται στις growth stocks και ότι το value premium υπάρχει στην αγορά του Καναδά. Αυτά τα αποτελέσματα συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα της μονοπαραγοντικής ανάλυσης.

Εν κατακλείδι η μελέτη συμπεραίνει ότι η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων με βάση υποτιμημένες μετοχές – value stocks αποφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις από ότι τα χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν growth stocks. Η επένδυση σε υποτιμημένες μετοχές βοηθά τον επενδυτή να πετύχει υψηλές μακροχρόνιες αποδόσεις. Τέλος, το value premium του Καναδά είναι αρκετά συγκρίσιμο με το value premium που τεκμηριώνεται στις ΗΠΑ από προηγούμενες έρευνες πράγμα που σημαίνει ότι η διαφορετική δομή και σύνθεση των καναδικών αγορών δεν είχαν καμία επίδραση στο value premium. Τα αποτελέσματα της μελέτης εγείρουν διάφορα ερωτηματικά για περαιτέρω έρευνα όπως για παράδειγμα αν οι αγορές είναι αποτελεσματικές και οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και εάν είναι, γιατί το value premium δεν έχει εξαλειφθεί με τη διαδικασία του arbitrage ώστε να επανέλθει η αγορά σε ισορροπία.

### 3.1.12. CAPM Beta, Size, Book-to-Market, and Momentum in Realized Stock Returns

JiriNovak, DaliborPetr

Μία από τις πιο σημαντικές προκλήσεις στη σύγχρονη θεωρία των οικονομικών είναι η μέτρηση του κινδύνου στην αγορά των μετοχών. Για το λόγο αυτό υπάρχει έντονη διαμάχη σχετικά με το ποιοι είναι οι παράγοντες που αντικατοπτρίζουν τον κίνδυνο και επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Έχουν διατυπωθεί διάφορες θεωρίες που υποστηρίζουν ποιοι είναι οι καθοριστικοί παράγοντες του κινδύνου με την πιο γνωστή και ευρέως διαδεδομένη τη θεωρία του Capital Asset Pricing Model (CAPM). Το C.A.P.M. διατυπώθηκε από τους Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966), Black (1972) και υποστηρίζει πως ο συντελεστής βήτα αντιπροσωπεύει τον κίνδυνο. Ο Banz (1981) βρήκε ότι η χρηματιστηριακή αξία συνδέεται αρνητικά με τις μέσες αποδόσεις των μετοχών. Ο Stattman (1980) και ο Rosenberg (1985) βρήκαν ότι οι μετοχές με υψηλό δείκτη B/M (Book-to-Market Ratio) εμφανίζουν κατά μέσο όρο υψηλότερες αποδόσεις απ' ό,τι θα δικαιολογούσε ο συντελεστής β. Οι Fama και French (1992) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός χρηματιστηριακής αξίας και του δείκτη B/M εξηγεί καλύτερα τη διαστρωματική μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών, ενώ η συμβολή του συντελεστή β είναι άνευ σημασίας. Τέλος οι Jegadeesh και Titman (1993) βρήκαν ότι οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών έχουν την τάση να επαναλαμβάνουν την συμπεριφορά του παρελθόντος στο άμεσο κοντινό μέλλον, γνωστή ως δυναμική των τιμών των μετοχών (stock price momentum).

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι να αναλύσει την ικανότητα του συντελεστή βήτα, της χρηματιστηριακής αξίας, του δείκτη Book-to-Market Value (B/M) και της δυναμικής των τιμών των μετοχών σχετικά με το αν μπορούν να εξηγήσουν τη διαστρωματική μεταβλητότητα των σουηδικών αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης κατά την χρονική περίοδο 1979-2005. Όλες οι χρηματοοικονομικές εταιρίες έχουν εξαιρεθεί από το εξεταζόμενο δείγμα λόγω της υψηλής τους μόχλευσης η οποία παρεμποδίζει τη σύγκριση των δεικτών B/M με τους δείκτες B/M των μη χρηματοοικονομικών εταιριών. Αυτή η μελέτη είναι ιδιαίτερα σημαντική για χώρες των οποίων οι οικονομίες διαφέρουν αρκετά από τον Αγγλο-Αμερικάνικο κόσμο όπως για παράδειγμα οι Σκανδιναβικές χώρες ή για μετακομμουνιστικές χώρες, λόγω της διαφορετικής δομής της οικονομίας, του περιορισμένου πεδίου των κεφαλαιαγορών και του κατακερματισμού των αγορών.

Για την εμπειρική εξέταση της διαστρωματικής σχέσης των αποδόσεων των μετοχών χρησιμοποιείται η κλασική μεθοδολογία των Fama-MacBeth (1973), σύμφωνα με την οποία μηνιαίες υπερβάλλουσες αποδόσεις παλινδρομούνται σε σχέση με τους υπό εξέταση παράγοντες κινδύνου.

Συνολικά «έτρεξαν» 254 μηνιαίες παλινδρομήσεις. Επίσης ελέγχεται η ισχύ των ακόλουθων υποθέσεων: 1) Υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή  $\beta$  του C.A.P.M. μιας μετοχής και της υπερβάλλουσας απόδοσής της. 2) Υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ του μεγέθους μιας εταιρίας, δηλαδή της χρηματιστηριακής της αξίας και της υπερβάλλουσας απόδοσης της μετοχής. 3) Υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του δείκτη B/M και της υπερβάλλουσας απόδοσης της μετοχής. 4) Υπάρχει θετική σχέση μεταξύ της δυναμικής των τιμών των μετοχών (momentum) και των υπερβαλλουσών αποδόσεων των μετοχών. Με τον όρο υπερβάλλουσα απόδοση εννοούμε την απόδοση μιας μετοχής μείον την απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο (risk free asset) και χρησιμοποιείται στην παρούσα μελέτη σαν μια καλύτερη ένδειξη των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών. Ακόμα, είναι γνωστό ότι ο συντελεστής  $\beta$  μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης χρονικής περιόδου (27 χρόνια) και γι αυτό το λόγο ο συντελεστής  $\beta$  του C.A.P.M. επανεκτιμάται στην αρχή κάθε μήνα. Επίσης, σαν μια ένδειξη για το μέγεθος χρησιμοποιείται ο φυσικός λογάριθμος της χρηματιστηριακής αξίας και υπολογίζεται στην αρχή κάθε μήνα ως η τιμή της μετοχής επί τον συνολικό αριθμό των μετοχών. Ο δείκτης B/M προκύπτει από τη λογιστική αξία της περιόδου η οποία λήγει τουλάχιστον τρεις μήνες πριν την αρχή κάθε εξεταζόμενου μήνα και τη χρηματιστηριακή αξία της αρχής κάθε μήνα. Τέλος, η δυναμική των τιμών των μετοχών ορίζεται ως η παρελθούσα εξαμηνιαία απόδοση των μετοχών, συμπεριλαμβανομένου του μερίσματος.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η σημασία των προτεινόμενων παραγόντων κινδύνου στην εξήγηση των αποδόσεων. Αρχικά κάθε παράγοντας εξετάζεται ξεχωριστά, στη συνέχεια εισάγονται οι τρεις παράγοντες κινδύνου (συντελεστής βήτα του C.A.P.M., χρηματιστηριακή αξία, δείκτης B/M) στο υπόδειγμα τριών παραγόντων (three-factor-model) και εξετάζονται μαζί και τέλος οι τέσσερις παράγοντες εξετάζονται σε συνδυασμό (συντελεστής βήτα του C.A.P.M., χρηματιστηριακή αξία, δείκτης B/M, momentum). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο συντελεστής  $\beta$  του C.A.P.M. δεν έχει καμία ερμηνευτική ισχύ στην διασπρωματική σχέση των αποδόσεων των μετοχών και παράλληλα ένα σημαντικό μέρος των υπερβαλλουσών αποδόσεων δεν εξηγείται. Επομένως η πρώτη υπόθεση που έκανε λόγο για θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή  $\beta$  του C.A.P.M. μιας μετοχής και της υπερβάλλουσας απόδοσής της απορρίπτεται.

Το μοντέλο τριών παραγόντων στοχεύει στην καταγραφή του κινδύνου σε διάφορες διαστάσεις με την συμπλήρωση του συντελεστή  $\beta$  του C.A.P.M. με δύο επιπλέον παράγοντες κινδύνου- το μέγεθος ( $\ln(ME)$ ) και του δείκτη B/M. Συνήθως παρουσιάζεται σαν μια εναλλακτική θεωρία του υποδείγματος του C.A.P.M. και συμπληρώνει τις αδυναμίες του. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι όταν οι υπερβάλλουσες αποδόσεις παλινδρομούνται με το  $\ln(ME)$  και τον δείκτη B/M ξεχωριστά, καμία μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική και κατά συνέπεια δεν υπάρχουν αρκετές αποδείξεις για την στήριξη των παραπάνω υποθέσεων 2 και 3. Ακόμη οι δύο επιπλέον

παράγοντες κινδύνου (χρηματιστηριακή αξία και δείκτης B/M) δεν αποδεικνύονται ανώτεροι από τον συντελεστή  $\beta$  του C.A.P.M. όταν εξετάζονται συνδυαστικά στο μοντέλο τριών παραγόντων κ δεν αλλάζουν το αποτέλεσμα σχετικά με την αναποτελεσματικότητα του συντελεστή  $\beta$  στην εξήγηση των αποδόσεων των μετοχών.

Στο μοντέλο των τεσσάρων παραγόντων κινδύνου όπου η δυναμική των τιμών των μετοχών (momentum) εισάγεται στην παλινδρόμηση, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η δυναμική δεν έχει καμία ερμηνευτική ισχύ όταν συνδυάζεται με άλλους παράγοντες κινδύνου, ενώ όταν εξετάζεται μόνη της φαίνεται να είναι ο μόνος παράγοντας που σχετίζεται σε κάποιο βαθμό με την αναμενόμενη κατεύθυνση των αποδόσεων των μετοχών, χωρίς να είναι σαφείς οι λόγοι για τους οποίους υπάρχει αυτή η σχέση.

Ανακεφαλαιώνοντας, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η ερμηνεία του κινδύνου στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης είναι αρκετά προβληματική, δεδομένου ότι κανένας από τους προκαθορισμένους παράγοντες κινδύνου δεν φαίνεται να σχετίζεται σημαντικά με τις υπερβάλλουσες αποδόσεις των μετοχών. Αυτό μπορεί να οφείλεται είτε στο ότι η σχέση απόδοσης-κινδύνου δεν ισχύει γενικά σε κάθε περίπτωση, είτε ότι τα μέτρα που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη δεν είναι σε θέση να συλλάβουν τον κίνδυνο αποτελεσματικά. Φαίνεται ότι λόγοι όπως η εταιρική διακυβέρνηση και η δομή της οικονομίας επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τους εξεταζόμενους παράγοντες κινδύνου και τα εξ αυτών αποτελέσματα. Έτσι, το μοντέλο των τριών παραγόντων κινδύνου δεν μπορεί να είναι ένα καθολικά χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό της σχέσης απόδοσης-κινδύνου, αφού όπως αποδείχτηκε δεν ισχύει για τις Σκανδιναβικές ή για τις μετακομμουνιστικές χώρες.

### 3.1.13. Firm Size, Book to Market Equity and Security Returns: Evidence from the Indonesian Shariah Stocks

Ilham Reza Ferdian, Mohammad Azmi Omar, Miranti Kartika Dewi

Η πρόσφατη παγκόσμια οικονομική κρίση δημιούργησε αρκετές προκλήσεις όχι μόνο στην κεφαλαιαγορά των Ηνωμένων Πολιτειών αλλά και στα χρηματιστήρια των αναδυόμενων οικονομιών. Οι επενδυτές απαιτείται να αναλύουν διεξοδικά διάφορα στοιχεία και χαρακτηριστικά των χαρτοφυλακίων τους πριν καταλήξουν στην τελική τους απόφαση. Ομοίως, όπως οι επενδυτές έτσι και οι επιχειρήσεις, απαιτείται να υπολογίζουν προσεκτικά το κόστος κεφαλαίου πριν λάβουν σημαντικές επενδυτικές αποφάσεις. Επιπλέον είναι σημαντική η αποτίμηση των κεφαλαιουχικών στοιχείων για την σχέση κινδύνου – απόδοσης όσον αφορά την λήψη αποφάσεων.

Ένα από τα πρώτα μοντέλα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων και ίσως το πιο δημοφιλές είναι το υπόδειγμα του C.A.P.M. (Capital Asset Pricing Model) που πρότεινε ο Sharpe (1964) και στη συνέχεια υποστήριξε ο Lintner (1965). Συγκεκριμένα το C.A.P.M. υποστηρίζει ότι υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων με τον συστηματικό κίνδυνό τους, ο οποίος μπορεί να μετρηθεί από τον συντελεστή beta της αγοράς. Όμως μετά από εμπειρικές εφαρμογές του μοντέλου του C.A.P.M., αποδείχτηκε ότι ο συντελεστής beta της αγοράς δεν επαρκεί για να εξηγήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών. Οι Fama και French (1993, 1996) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τρεις παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν καλύτερα τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών: ο συντελεστής beta της αγοράς, η χρηματιστηριακή αξία και ο δείκτης B/MV. Έκτοτε αυτό το υπόδειγμα είναι γνωστό ως Fama and French Three-Factor Model.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εξετάσει εγκυρότητα των δύο υποδειγμάτων αποτίμησης, δηλαδή του CAPM και του Fama & French Three-Factor Model, εκτιμώντας τις αποδόσεις των μετοχών που περιλαμβάνονται στον δείκτη Shariah Securities List (SSL) του Χρηματιστηρίου της Ινδονησίας για το χρονικό διάστημα από τις 14 Σεπτεμβρίου 2007 έως 25 Σεπτεμβρίου 2009. Ακόμη η μελέτη θα προσδιορίσει ποια από τις δύο μεθόδους είναι καλύτερη συγκρίνοντας τα δύο μοντέλα με την ελπίδα ότι τα ευρήματα της μελέτης μπορεί να είναι επωφελή για τους επενδυτές, τις εκδότριες εταιρείες και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς στην λήψη επενδυτικών αποφάσεων.

Οι ερευνητές του άρθρου χρησιμοποίησαν εβδομαδιαία δεδομένα του δείκτη SSL 98 εταιριών. Προκειμένου να υπολογίσουν τις εβδομαδιαίες αποδόσεις χρησιμοποίησαν τον ακόλουθο τύπο:

$$R_{pt} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (3.23)$$

όπου  $R_{pt}$  = η εβδομαδιαία απόδοση της μετοχής  $p$  κατά το χρονικό διάστημα  $t$ ,  $P_t$  = η εβδομαδιαία τιμή κλεισίματος απόδοση της μετοχής  $p$  κατά το χρονικό διάστημα  $t$ ,  $P_{t-1}$  = η εβδομαδιαία τιμή κλεισίματος απόδοση της μετοχής  $p$  κατά το χρονικό διάστημα  $t-1$ . Προκειμένου να διεξαχθεί η έρευνα σύμφωνα με το μοντέλο τριών παραγόντων των Fama & French, οι ερευνητές χρησιμοποιούν τις εξής μεταβλητές: α) την χρηματιστηριακή αξία ή μέγεθος της εταιρίας και β) τον δείκτη B/M (book-to-market ratio).

Το πρώτο μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη για να εκτιμηθεί η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής είναι το υπόδειγμα του CAPM. Αυτό το μοντέλο το οποίο βασίζεται στις παλινδρομήσεις χρονοσειρών με χρήση της μεθόδου ελαχίστων τετραγώνων (OLS) παρουσιάζεται παρακάτω:

$$R_{pt} - R_f = a_{pt} + b_p(R_m - R_f) + e_{pt} \quad (3.24)$$

όπου  $R_{pt}$  = η εβδομαδιαία απόδοση της μετοχής  $p$  κατά το χρονικό διάστημα  $t$ ,  $R_f$  = το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk free rate),  $R_m$  = η εβδομαδιαία απόδοση της αγοράς  $m$ ,  $b_p$  = ο συστηματικός κίνδυνος της μετοχής  $p$ . Η σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών με τον συνολικό παράγοντα της αγοράς, το μέγεθος των εταιριών και τον δείκτη B/M, διερευνάται με την εφαρμογή του ακόλουθου μοντέλου που παρουσιάστηκε από τους Fama & French (1993):

$$R_{pt} - R_f = a_{pt} + b_p(R_m - R_f) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt} \quad (3.25)$$

όπου  $R_{pt}$  = η απόδοση ενός συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου  $p$  κατά το χρονικό διάστημα  $t$ ,  $R_f$  = το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk free rate),  $R_m$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $m$ ,  $b_p$  = ο συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $SMB_t$  = η διαφορά (Small Minus Big) μεταξύ των μέσων αποδόσεων των τριών μικρών χαρτοφυλακίων των μετοχών (S/L, S/M και S/H) και των μέσων αποδόσεων των τριών μεγάλων χαρτοφυλακίων (B/L, B/M και B/H),  $HML_t$  = η διαφορά (High Minus Low) μεταξύ των μέσων αποδόσεων των δύο χαρτοφυλακίων με τον υψηλότερο δείκτη B/M (S/H και B/H) και των μέσων αποδόσεων των δύο χαρτοφυλακίων με τον χαμηλότερο δείκτη B/M (S/L και B/L). Τα χαρτοφυλάκια που χρησιμοποιήθηκαν στην παραπάνω εξίσωση (2) ταξινομήθηκαν ως εξής:

1. Όλες οι μετοχές του δείγματος ταξινομήθηκαν με βάση το μέγεθος ή την χρηματιστηριακή αξία της εταιρίας. Έτσι χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες: μικρές (S) και μεγάλες εταιρίες (B).

2. Όλες οι μετοχές του δείγματος ταξινομήθηκαν με βάση τον δείκτη B/M, επομένως δημιουργήθηκαν τρεις κατηγορίες: οι εταιρίες με τον υψηλό δείκτη (H), οι εταιρίες με τον μεσαίο δείκτη (M) και οι εταιρίες με τον χαμηλό δείκτη (L).

Με βάση τις παραπάνω μεθόδους ταξινόμησης, η παρούσα έρευνα διαμόρφωσε έξι χαρτοφυλάκια μεγέθους και δείκτη B/M. Αυτά τα χαρτοφυλάκια είναι: S/L, S/M, S/H και B/L, B/M, B/H. Για παράδειγμα το S/L χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει μετοχές εταιριών μικρού μεγέθους και χαμηλού δείκτη B/M. Τέλος προστίθεται το χαρτοφυλάκιο της αγοράς MF.

Αρχικά γίνονται έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας για να ελεγχθούν οι ιδιότητες της στασιμότητας των χρονοσειρών των δεδομένων. Η στασιμότητα είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των χρονοσειρών καθώς η εκτίμηση μιας χρονοσειράς μη στάσιμης μπορεί να οδηγήσει σε ψευδή αποτελέσματα και άκυρες τεχνικές παλινδρόμησης. Στην παρούσα μελέτη γίνονται έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας με τις μεθόδους Augmented Dickey-Fuller (ADF) και Phillips-Perron (PP). Τα αποτελέσματα των ADF και PP κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα, ότι δηλαδή οι χρονοσειρές χαρακτηρίζονται από στασιμότητα και δεν παρουσιάζονται ενδείξεις ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας.

Στη συνέχεια γίνονται έλεγχοι για ύπαρξη αυτοσυσχέτισης, ετεροσκεδαστικότητας και πολυσυγγραμμικότητας στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα των ελέγχων έδειξαν ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα και με στο υπόδειγμα του C.A.P.Μ και στο υπόδειγμα τριών παραγόντων Fama και French. Όσον αφορά την ετεροσκεδαστικότητα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις ετεροσκεδαστικότητας στο υπόδειγμα τριών παραγόντων Fama και French, αλλά αντίθετα ότι υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στο υπόδειγμα του C.A.P.Μ. στα χαρτοφυλάκια B/L και B/H. Τέλος, δεν υπάρχουν ενδείξεις πολυσυγγραμμικότητας και στα δύο υποδείγματα.

Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων μελετώντας την σχέση μεταξύ αναμενόμενων αποδόσεων των χαρτοφυλακίων S/L, S/M, S/H και B/L, B/M, B/H και προσδιοριστικών παραγόντων όπως του παράγοντα της αγοράς (δείκτης της αγοράς μείον το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου), του μεγέθους της εταιρίας και του δείκτη B/M, έδειξαν ότι οι μεγάλες και με αξία επιχειρήσεις, (εκτός από το χαρτοφυλάκιο B/M) παράγουν υψηλότερες αποδόσεις σε σύγκριση με τις μικρές και αναπτυσσόμενες εταιρίες. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μόνο ο συντελεστής  $\beta$  της αγοράς, αν και είναι ο σημαντικότερος παράγοντας, δεν αρκεί για να εξηγήσει την μεταβλητότητα στην συμπεριφορά των μέσων αποδόσεων μετοχών και ότι είναι εμφανείς οι παράγοντες του μεγέθους και του δείκτη B/M. Επομένως, προτείνεται στους επενδυτές πέρα από τον παράγοντα της αγοράς να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τους παράγοντες του μεγέθους και του δείκτη B/M των εταιριών στις επενδυτικές τους αποφάσεις όσον αφορά τις μετοχές του Χρηματιστηρίου της Ινδονησίας.

### 3.1.14. Cross-section Returns and Risk Factors on Shanghai Stock Market

Tianshu Liu

Το υπόδειγμα του C.A.P.M. ή SLB που αναπτύχθηκε από τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Black (1972) υποστηρίζει ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό και ότι ο συντελεστής βήτα της αγοράς αρκεί για να εξηγήσει την διασπρωματικότητα των αναμενόμενων αποδόσεων των τιμών των μετοχών. Ωστόσο, ορισμένες μελέτες έρχονται σε αντιπαράθεση με το μοντέλο SLB καθώς επικεντρώνονται στην ακριβέστερη εκτίμηση του συντελεστή βήτα και συγκεκριμένα υποστηρίζουν ότι ο συντελεστής βήτα μεταβάλλεται χρονικά. Κάποιες άλλες μελέτες ανακάλυψαν επιπρόσθετους παράγοντες ρίσκου πέρα από τον συντελεστή βήτα.

Ο Banz (1981) διαπίστωσε ότι η χρηματιστηριακή αξία των μετοχών (market equity) βοηθά τον συντελεστή βήτα να εξηγήσει την διασπρωματική σχέση των αναμενόμενων αποδόσεων. Ο Bhandari (1981) βρήκε ότι η μόχλευση των εταιριών σχετίζεται με τον κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση συμπεριλαμβανομένου του μεγέθους και του συντελεστή βήτα της κάθε εταιρίας. Επιπλέον, οι Stattman (1980) και Rosenberg, Reid και Lanstein (1985) διαπίστωσαν ότι οι αποδόσεις σχετίζονται με τον λόγο της λογιστικής αξίας μιας επιχείρησης προς την χρηματιστηριακή της αξία, δηλαδή με τον δείκτη B/M. Τέλος, ο Ball (1978) βρήκε ότι ο δείκτης E/P είναι ένας επεξηγηματικός παράγοντας των αναμενόμενων αποδόσεων.

Στην χρηματιστηριακή αγορά της Κίνας δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που να επικεντρώνονται στην αποτίμηση των αξιογράφων της αγοράς. Οι Wong, Tan και Liu (2006) ερεύνησαν την διασπρωματική συμπεριφορά των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Σαγκάης. Δεν βρήκαν κάποια άνευ όρων σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων αλλά βρήκαν σχέση υπό προϋποθέσεις όταν η αγορά έβαινε φθίνουσα. Οι Huang και Eun (2007) ερεύνησαν τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων για τα Χρηματιστήρια της Σαγκάης και της Σενζέν και βρήκαν μια αρνητική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αναμενόμενων αποδόσεων.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να χρησιμοποιηθούν τα πρόσφατα δεδομένα του Χρηματιστηρίου της Σαγκάης ώστε να εξεταστεί η επεξηγηματική δύναμη του συντελεστή βήτα, του μεγέθους των εταιριών, του δείκτη B/M και του δείκτη E/P στις αποδόσεις των μετοχών. Η χρονική περίοδος του δείγματος είναι από τον Απρίλιο του 2006 έως τον Απρίλιο του 2008. Όλες οι χρηματοοικονομικές εταιρίες αφαιρέθηκαν από το εξεταζόμενο δείγμα. Οι εταιρίες του δείγματος πρέπει να έχουν μηνιαίες παρατηρήσεις για τουλάχιστον 2 χρόνια πριν από το χρονικό διάστημα  $t$ , διαφορετικά αφαιρούνται. Για να υπολογιστεί το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου (risk free rate) χρησιμοποιήθηκε το σταθερό τρίμηνο επιτόκιο καταθέσεων της



Τράπεζας της Κίνας. Τέλος χρησιμοποιούνται οι φυσικοί λογάριθμοι της χρηματιστηριακής αξίας και του δείκτη B/M.

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα είναι η παλινδρόμηση των Fama-MacBeth (1973) προκειμένου να εκτιμηθούν οι παράμετροι των μοντέλων. Η εκτίμηση των παραμέτρων έγινε σε δύο στάδια:

1. Εκτίμηση των συντελεστών βήτα εκτελώντας ξεχωριστές παλινδρομήσεις για κάθε μετοχή.
2. Εκτέλεση διαστρωματικών παλινδρομήσεων για να ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα της κάθε μεταβλητής.

Οι διαστρωματικές παλινδρομήσεις υπολογίστηκαν με τους ακόλουθους τύπους:

$$R_{it} - r_f = a_0 + \lambda_1 \beta_{it} + \varepsilon_i \quad (3.26)$$

$$R_{it} - r_f = a_0 + \lambda_2 \ln(ME)_{it-1} + \varepsilon_i \quad (3.27)$$

$$R_{it} - r_f = a_0 + \lambda_3 \ln(BE/ME)_{it-1} + \varepsilon_i \quad (3.28)$$

$$R_{it} - r_f = a_0 + \lambda_1 \beta_{it} + \lambda_2 \ln(ME)_{it-1} + \lambda_3 \ln(BE/ME)_{it-1} + \varepsilon_i \quad (3.29)$$

Το υπόδειγμα SLB υποστηρίζει ότι η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και συντελεστή βήτα είναι θετική και γραμμική και ότι ο κίνδυνος εκφράζεται από τον συντελεστή βήτα. Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα είναι μια όχι σημαντική επεξηγηματική μεταβλητή κινδύνου όταν εξετάζεται μόνη της αλλά και όταν εισάγονται στο μοντέλο οι μεταβλητές  $\ln(ME)$ ,  $\ln(B/M)$  και  $E/P$ . Στη συνέχεια αποδείχτηκε η υπό όρους σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει θετική ή αρνητική σχέση μεταξύ του συντελεστή βήτα και των αποδόσεων ανάλογα με το αν η αγορά είναι ανοδική ή καθοδική.

Ακόμη αποδείχτηκε η σχέση μεταξύ μεγέθους και αναμενόμενης απόδοσης και συγκεκριμένα βρέθηκε αρνητική σχέση σε όλη την χρονική διάρκεια του δείγματος σε ανοδικές και καθοδικές αγορές. Όταν ο συντελεστής βήτα, ο δείκτης B/M και ο δείκτης E/P εισάγονται στο μοντέλο, αυτή η αρνητική σχέση συνεχίζει να υπάρχει. Επιπλέον, αφού εξετάστηκε η σχέση μεταξύ  $\ln(B/M)$  και αποδόσεων, βρέθηκε ότι ο δείκτης  $\ln(B/M)$  είναι θετικά στατιστικά σημαντικός με τις αποδόσεις είτε εξετάζεται μόνος του είτε μαζί με άλλες μεταβλητές. Τέλος ο δείκτης E/P βρέθηκε να συσχετίζεται θετικά και σημαντικά με την διαστρωματική συμπεριφορά των μέσων αποδόσεων όταν εξετάζεται μόνος του. Αντίθετα, όταν ο δείκτης E/P εξετάζεται ταυτόχρονα με

την παρουσία των μεταβλητών  $\ln(ME)$  και  $\ln(B/M)$ , η συσχέτιση αυτή εξαφανίζεται.

Συμπερασματικά το παρόν άρθρο εξετάζει την διαστρωματική σχέση μεταξύ μέσης απόδοσης και μεταβλητών κινδύνου στο Χρηματιστήριο της Κίνας για την χρονική περίοδο 2006-2008. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε η παλινδρόμηση των Fama-MacBeth για να εκτιμηθούν οι συντελεστές του βήτα, του μεγέθους, του δείκτη B/M και του δείκτη E/P. Η μελέτη παρουσιάζει μια υπό όρους σχέση μεταξύ των αποδόσεων και του συντελεστή βήτα. Ο συντελεστής βήτα συνδέεται θετικά με τις αποδόσεις σε περιπτώσεις ανοδικής αγοράς και αρνητικά σε περιπτώσεις καθοδικής αγοράς. Δεν βρέθηκε σχέση άνευ όρων. Οι μεταβλητές του μεγέθους και του δείκτη B/M παίζουν σημαντικό ρόλο είτε εξετάζονται κατά μόνας είτε μαζί με τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

### 3.1.15. Factors Affecting Stock Returns of Firms Quoted in ISE Market: A Dynamic Panel Data Approach

Sebnem Er, Bengü Vuran

Η χρηματιστηριακή αγορά έχει πολλαπλούς ρόλους μέσα στην οικονομία. Παρέχει την δυνατότητα στις εταιρίες να αντλήσουν κεφάλαια μέσω της πώλησης των μετοχών τους, διευκολύνει την ανάπτυξη των εταιριών και δημιουργεί επενδυτικές ευκαιρίες στους μικρούς επενδυτές. Ο προσδιορισμός των παραγόντων που παρακινούν τις επενδύσεις στις χρηματιστηριακές αγορές έχει διερευνηθεί τόσο θεωρητικά όσο και εμπειρικά. Αρκετές μελέτες προσπαθώντας να εξηγήσουν τους μακροοικονομικούς και μικροοικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών έχουν δημοσιευτεί τόσο στις αναπτυγμένες, όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Σε αυτές τις μελέτες έχουν εφαρμοστεί είτε διαστρωματικές αναλύσεις είτε χρονοσειρές.

Έχει παρατηρηθεί ότι συχνά οι τιμές των μετοχών τείνουν να παρουσιάζουν διακυμάνσεις με την ανακοίνωση οικονομικών ειδήσεων και η παρατήρηση αυτή υποστηρίζεται από εμπειρικές ενδείξεις ότι οι μακροοικονομικές μεταβλητές έχουν ερμηνευτική δύναμη στις αποδόσεις των μετοχών. Οι Fama & Schwert (1977) απέδειξαν ότι οι αποδόσεις των μετοχών στις Ηνωμένες Πολιτείες επηρεάζονται αρνητικά τόσο από τον αναμενόμενο πληθωρισμό, όσο και από τον απροσδόκητο πληθωρισμό. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται και σε άλλες χρηματαγορές, όπως της Ιαπωνίας, της Βραζιλίας και της Τουρκίας. Οι Tursoy, Gursoy και Rjoub (2008) έλεγξαν εμπειρικά τη θεωρία Arbitrage Pricing στο Χρηματιστήριο Κωνσταντινούπολης (ISE) για την περίοδο Φεβρουαρίου 2001 – Σεπτεμβρίου 2005 σε μηνιαία βάση δεδομένων. Στην ανάλυσή τους χρησιμοποιούν 13 μακροοικονομικές μεταβλητές που αντιπροσωπεύουν το βασικό δείκτη μιας οικονομίας δηλαδή της προσφοράς χρήματος, την βιομηχανική παραγωγή, την τιμή του αργού πετρελαίου, τον δείκτη τιμών καταναλωτή, τις εισαγωγές και εξαγωγές, την τιμή του χρυσού, τις συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα επιτόκια, το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν, τα συναλλαγματικά διαθέσιμα και το ποσοστό ανεργίας σε 11 χαρτοφυλάκια της βιομηχανίας του Χρηματιστηρίου της Κωνσταντινούπολης για να παρατηρήσουν τα αποτελέσματα αυτών των μεταβλητών στις αποδόσεις των μετοχών. Διαπίστωσαν ότι όλες οι μεταβλητές είναι σημαντικές στην εξήγηση των αποδόσεων των μετοχών.

Επίσης έχουν γίνει αρκετές έρευνες που εξετάζουν τη σχέση των αποδόσεων των μετοχών και των χρηματοοικονομικών δεικτών των εταιριών. Οι Canbaş, Kandır και Erisimiş (2007) σε μελέτη που διεξήγαν στο Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης, βρήκαν ότι οι μικρότερες εταιρίες παράγουν υψηλότερες μηνιαίες αποδόσεις από τις μεγαλύτερες εταιρίες καθώς και ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και του δείκτη B/M. Σε αντίθεση με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, βρήκαν ότι οι

μετοχές με τους χαμηλότερους δείκτες E/P παράγουν τις υψηλότερες αποδόσεις.

Ο κύριος στόχος αυτής της μελέτης είναι η διερεύνηση των χρηματοοικονομικών, μακροοικονομικών και μικροοικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών των εκάστοτε εταιριών μέσα στον χρόνο και παρακινούν τους επενδυτές στο Χρηματιστήριο Κωνσταντινούπολης (Istanbul Stock Exchange - ISE). Η παρούσα μελέτη γίνεται με δυναμική ανάλυση πάνελ δεδομένων, που δίνει την δυνατότητα στους ερευνητές να εξετάσουν πολλαπλές μεταβλητές και τον τρόπο συμπεριφοράς τους σε πολλαπλές χρονικές περιόδους. Έτσι προσδιορίζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών των εταιριών που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης, εφόσον πιστεύεται ότι οι τρέχουσες αποδόσεις των μετοχών επηρεάζονται από τις προηγούμενες αποδόσεις τους πέραν των άλλων ερμηνευτικών μεταβλητών. Το γενικό δυναμικό μοντέλο πάνελ δεδομένων θα μπορούσε να εκφραστεί ως εξής:

$$y_{it} = \gamma * y_{it-1} + \rho' * z_i + \delta' * r_t + B' * x_{it} + v_{it} \quad (3.30)$$

όπου  $i = 1, \dots, N$  είναι ο αριθμός των επιχειρήσεων,  $t = 1, \dots, N$  είναι ο αριθμός των ετών,  $y_{it}$  = η απόδοση της επιχείρησης  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t$ ,  $y_{it-1}$  = η απόδοση της επιχείρησης  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $z_i$  = οι χρονικά αμετάβλητες παρατηρήσιμες μεταβλητές των εταιριών,  $r_t$  = οι εταιρικά αμετάβλητες παρατηρήσιμες χρονικές μεταβλητές,  $x_{it}$  = οι μεταβαλλόμενες με τον χρόνο και με την κάθε εταιρία χρηματοοικονομικές μεταβλητές,  $v_{it}$  = η μη παρατηρήσιμοι παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις της εταιρίας  $i$  στον χρόνο  $t$ . Θεωρείται ότι ο όρος σφάλματος  $v_{it}$  είναι σύνθετος και αποτελείται από δύο συνιστώσες:  $v_{it} = \mu_i + u_i$ .

Η εκτίμηση του μοντέλου με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων (OLS) δεν είναι εφικτή, αφού οι εκτιμητές της μεθόδου θα ήταν μεροληπτικοί και ασυνεπείς μιας και η εξαρτημένη μεταβλητή εμφανίζεται στο μοντέλο σαν επεξηγηματική μεταβλητή που συσχετίζεται με τον όρο σφάλματος  $v_{it}$ . Η μέθοδος που χρησιμοποιείται στην έρευνα για την εκτίμηση των μεταβλητών είναι η Generalized Method of Moments (GMM). Χρησιμοποιούνται ετήσια δεδομένα 64 μετοχών κατασκευαστικών εταιριών που συμπεριλαμβάνονται στον δείκτη ISE κατά την χρονική περίοδο 2003-2007 και μακροοικονομικοί παράγοντες της τουρκικής οικονομίας για να εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών.

Τα αποτελέσματα της εκτίμησης του μοντέλου έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος της εταιρίας και οι δείκτες B/M και E/P είναι στατιστικά σημαντικοί και ότι μεταξύ των μακροοικονομικών μεταβλητών που συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα επιτόκια και η τιμή του πετρελαίου έχουν σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των

μετοχών. Επίσης η χρονική υστέρηση των αποδόσεων των μετοχών έχει σημαντική επεξηγηματική δύναμη. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η συναλλαγματική ισοτιμία έχει θετική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών ενώ αντίθετα το επιτόκιο και η τιμή του πετρελαίου έχουν αρνητική επίδραση. Η θετική επίδραση των συναλλαγματικών ισοτιμιών δείχνει ότι οι εταιρίες δεν ήταν εκτεθειμένες σε συναλλαγματικό κίνδυνο κατά την χρονική περίοδο του εξεταζόμενου δείγματος. Η αρνητική επίδραση της τιμής του πετρελαίου δεν είναι κάτι απρόσμενο αφού κάθε αύξηση στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζει τα κόστη της παραγωγής των εταιριών με αποτέλεσμα την πτώση των τιμών των μετοχών τους. Η θετική επίδραση του μεγέθους της εταιρίας εξηγείται από το γεγονός ότι στην Τουρκία οι μεγάλες εταιρίες θεωρούνται περισσότερο επιτυχημένες από τις μικρότερες. Τέλος ο υψηλότερος δείκτης E/P θεωρείται ότι είναι ένα δείγμα καλύτερης χρηματοοικονομικής επίδοσης με αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι αποδόσεις των μετοχών.

Έτσι, σύμφωνα με τα ευρήματα της μελέτης οι αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου της Κωνσταντινούπολης επηρεάζονται τόσο από τις αποδόσεις των προηγούμενων ετών, όσο και από χρηματοοικονομικούς δείκτες και μακροοικονομικές μεταβλητές και εξάγεται το συμπέρασμα ότι κατά την χρονική περίοδο 2003-2007, το Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης είναι μια ημι-αποτελεσματική και αξιόπιστη αγορά για τους επενδυτές της.

### 3.1.16. Relevant Factors to Explain Cross-Section of Expected Returns of the Firms Listed in the Dhaka Stock Exchange

Shah Saeed Hassan Chowdhury & Rashida Sharmin

Ο Sharpe (1964), ο Lintner (1965) και ο Mossin (1966) ανέπτυξαν το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Στοιχείων (C.A.P.M.) το οποίο θεωρείται ως ο θεμέλιος λίθος της σύγχρονης χρηματοοικονομικής θεωρίας. Το C.A.P.M. υποστηρίζει ότι υπάρχει μια γραμμική σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης ενός χρεογράφου και του κινδύνου της αγοράς. Σύμφωνα με αυτό δεν υπάρχουν άλλοι παράγοντες πέρα από τον κίνδυνο της αγοράς, ο οποίος εκφράζεται από την κλίση του συντελεστή βήτα, που να μπορούν να εξηγήσουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Ωστόσο, πολλές ερευνητικές εργασίες στα τέλη του 1970 και στη δεκαετία του 1980 έχουν δείξει ότι άλλοι παράγοντες εκτός από την απόδοση της αγοράς είναι σε θέση να εξηγήσουν τις αποδόσεις των μετοχών. Οι Lintzenberger και Ramaswamy (1979) βρίσκουν μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ του μερίσματος και της απόδοσης των κοινών μετοχών. Οι Banz (1981) και Reinganum (1981) δείχνουν ότι οι κοινές μετοχές των μικρών επιχειρήσεων παράγουν υψηλότερες αποδόσεις από τις μετοχές των μεγάλων επιχειρήσεων. Αργότερα οι Fama και French (1993) δείχνουν ότι το μέγεθος των επιχειρήσεων και ο δείκτης B/M (book-to-market) είναι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου που μπορούν να εξηγήσουν τις αποδόσεις των μετοχών. Όλα αυτά τα ευρήματα συνεπάγονται ένα πράγμα: ότι ο συντελεστής βήτα του C.A.P.M. δεν είναι αρκετός για να εξηγήσει τις αποδόσεις των μετοχών και ότι πρέπει να βρεθούν εναλλακτικά υποδείγματα τα οποία θα αποτελούνται από καλύτερους προγνωστικούς παράγοντες.

Ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα θα ήταν μια λύση στην εξήγηση των αποδόσεων των μετοχών. Παρόλα αυτά όμως οι αναδυόμενες αγορές διαφέρουν κατά πολύ από τις αναπτυγμένες αγορές, πράγμα το οποίο δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στους ερευνητές. Πρώτον, υπάρχει λιγότερη δημοσιευμένη έρευνα στις αναδυόμενες αγορές, πράγμα που σημαίνει ότι πιθανώς πολλές ιδιαιτερότητες των εν λόγω αγορών να είναι ακόμη άγνωστες. Το Μπαγκλαντές είναι μια αναδυόμενη αγορά που είναι λιγότερο γνωστή για αυτόν ακριβώς τον λόγο. Δεύτερον, πολλές από τις τυποποιημένες θεωρίες χρηματοοικονομικών δεν μπορούν να εφαρμοστούν στις αναδυόμενες αγορές λόγω των ιδιότυπων χαρακτηριστικών τους όπως η αδύναμη ρυθμιστική αρχή, οι ασύγχρονες συναλλαγές, η χαμηλή ρευστότητα κλπ. Τρίτον η έρευνα στις αναδυόμενες αγορές δεν είναι τόσο εύκολη υπόθεση λόγω της έλλειψης αξιόπιστων δεδομένων.

Χρησιμοποιώντας την γνωστή μεθοδολογία Fama και MacBeth (1973), σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να εξετάσει παράγοντες όπως η απόδοση της αγοράς, το μέγεθος της εταιρίας, ο δείκτης E/P, η μερισματική απόδοση, η έλλειψη ρευστότητας των μετοχών, η με χρονική υστέρηση αξία των

παραγόντων και η διαστρωματική μεταβλητότητα προκειμένου να βρει ποιοι από αυτούς τους παράγοντες μπορούν να εξηγήσουν διαστρωματικά τις αποδόσεις των μετοχών του Μπαγκλαντές.

Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί μηνιαία στοιχεία των τιμών των μετοχών όλων των εταιριών που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών της Ντάκα (Dhaka Stock Exchange). Οι μηνιαίες αποδόσεις υπολογίζονται ως οι λογαριθμικές διαφορές των τιμών των μετοχών συνεχόμενων μηνών. Το μέγεθος της εταιρίας εκφράζεται με τον φυσικό λογάριθμο της χρηματιστηριακής αξίας κάθε μεμονωμένης μετοχής. Στη συνέχεια δημιουργούνται σειρές SMB (Small Minus Big) παίρνοντας τις διαφορές μεταξύ της μέσης απόδοσης των μικρότερων εταιριών που αποτελούν το 1/3 του δείγματος και της μέσης απόδοσης των μεγαλύτερων εταιριών που επίσης αποτελούν το 1/3 των εταιριών του δείγματος. Τέλος ο συντελεστής βήτα υπολογίζεται κάθε μήνα με βάση τις αποδόσεις των μετοχών και της αγοράς τους τελευταίους 24 μήνες.

Με τον ίδιο τρόπο εκτιμώνται συντελεστές για κάθε παράγοντα για να βρεθεί η ευαισθησία των αποδόσεων της κάθε μετοχής στον εκάστοτε παράγοντα. Έτσι οι ευαισθησίες ενός χαρτοφυλακίου  $i$  στους παράγοντες κινδύνου στον χρόνο  $t$  συμβολίζονται με  $\beta_{i,t}^m$ ,  $\beta_{i,t}^{smb}$ ,  $\beta_{i,t}^{pe}$ ,  $\beta_{i,t}^{mv}$ ,  $\beta_{i,t}^{dy}$ . Η προσέγγιση του άρθρου βασίζεται στην μεθοδολογία δύο σταδίων Fama-MacBeth (1973), η οποία χρησιμοποιείται ευρέως σε εμπειρικές μελέτες. Έτσι εκτιμώνται οι συντελεστές βήτα για κάθε μετοχή και έχουμε την ακόλουθη χρονοσειρά παλινδρόμησης:

$$r_{i,t} = a_{i,t} + \beta_{i,t}^m * r_{m,t} + \beta_{i,t}^{smb} * r_{smb,t} + \beta_{i,t}^{pe} * (PE_{i,t}) + \beta_{i,t}^{mv} * (MV_{i,t}) + \beta_{i,t}^{dy} * (DY_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.31)$$

όπου  $r_{i,t}$ ,  $r_{m,t}$ ,  $r_{smb,t}$ ,  $(PE_{i,t})$ ,  $(MV_{i,t})$  και  $(DY_{i,t})$  αντιπροσωπεύουν την απόδοση της μετοχής της εταιρίας  $i$ , την απόδοση της αγοράς, την απόδοση του SMB, τον δείκτη Price-to-Earnings της εταιρίας  $i$ , το μέγεθος ή κεφαλαιοποίηση (Market Value) και την μερισματική απόδοση (Dividend Yield) της εταιρίας  $i$  αντίστοιχα και  $\varepsilon_{i,t}$  είναι ο διαταρακτικός όρος με τις συνήθεις υποθέσεις. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι συντελεστές  $\lambda_{0,t}$ ,  $\lambda_{m,t}$ ,  $\lambda_{smb,t}$ ,  $\lambda_{pe,t}$ ,  $\lambda_{mv,t}$  και  $\lambda_{dy,t}$  χρησιμοποιώντας τους εκτιμώμενους συντελεστές βήτα  $\beta_{i,t}^m$ ,  $\beta_{i,t}^{smb}$ ,  $\beta_{i,t}^{pe}$ ,  $\beta_{i,t}^{mv}$  και  $\beta_{i,t}^{dy}$  από την εξίσωση (1):

$$r_{i,t} = \lambda_{0,t} + \lambda_{m,t} * \beta_{i,t}^m + \lambda_{smb,t} * \beta_{i,t}^{smb} + \lambda_{pe,t} * \beta_{i,t}^{pe} + \lambda_{mv,t} * \beta_{i,t}^{mv} + \lambda_{dy,t} * \beta_{i,t}^{dy} + \xi_{i,t} \quad (3.32)$$

όπου  $\lambda_{0,t}$ ,  $\lambda_{m,t}$ ,  $\lambda_{smb,t}$ ,  $\lambda_{pe,t}$ ,  $\lambda_{mv,t}$  και  $\lambda_{dy,t}$  είναι τα ασφάλιστρα κινδύνου που αποζημιώνουν τους επενδυτές για τη λήψη μιας μονάδας ρίσκου από τον

αντίστοιχο παράγοντα. Ο συντελεστής  $\lambda_{0,t}$  ερμηνεύεται ως η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μηδενικό βήτα.

Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων έδειξαν ότι πρώτον, η σταθερά είναι πάντα στατιστικά σημαντική. Δεύτερον, η απόδοση της αγοράς φαίνεται να έχει σημαντικά αντίστροφη σχέση με τις διαστρωματικές αποδόσεις, γεγονός το οποίο έρχεται σε αντίθεση με τη θεωρία ότι ο κίνδυνος και η απόδοση σχετίζονται θετικά. Τρίτον, ο δείκτης P/E, η μερισματική απόδοση και το μέγεθος των εταιριών δεν έχουν καμία επίδραση στις αποδόσεις. Τέταρτον, η απόδοση του SMB χαρτοφυλακίου, όπως και η απόδοση της αγοράς, έχει σημαντικά αρνητική σχέση με τις αποδόσεις πράγμα που δεν επιβεβαιώνεται από την χρηματοοικονομική θεωρία η οποία κάνει λόγο για θετική σχέση απόδοσης-κινδύνου. Όταν η αγορά είναι πιο επικίνδυνη, ο επενδυτής που αποφεύγει το ρίσκο θα έπρεπε να ενδιαφέρεται περισσότερο για τις μεγάλες επιχειρήσεις και να αποφεύγει τις μικρές επιχειρήσεις, με αποτέλεσμα την υψηλότερη τιμή για τις μετοχές των μεγάλων επιχειρήσεων και την χαμηλότερη τιμή για τις μετοχές των μικρών επιχειρήσεων. Όσον αφορά το Χρηματιστήριο της Ντάκα υπάρχουν δύο πιθανοί λόγοι για την αρνητική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης. Πρώτον, οι επενδυτές δεν ενδιαφέρονται για τη λογική σχέση κινδύνου-απόδοσης και δεύτερον, οι επενδυτές είναι πολύ ευαίσθητοι για την μελλοντική αβεβαιότητα, γεγονός που τους αναγκάζει να επενδύσουν τώρα ακόμη και αν ο κίνδυνος είναι παράλογα υψηλός για ένα συγκεκριμένο επίπεδο απόδοσης.



### 3.1.17. Determinants of Stock Prices: Empirical Evidence from NSE 100 Companies

Nidhi Malhotra, Kamini Tandon

Έχουν διεξαχθεί πάρα πολλές έρευνες προκειμένου να εντοπιστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών σε διάφορες χρηματιστηριακές αγορές. Οι επενδυτές και οι fund managers έρχονται συνεχώς αντιμέτωποι με το πρόβλημα της μεταβλητότητας των τιμών των μετοχών και έτσι δημιουργείται η ανάγκη για πρόβλεψη των τιμών τους προκειμένου να αποκομίσουν αξιοπρεπείς αποδόσεις. Η επένδυση σε μετοχές προσφέρει το πλεονέκτημα της ρευστότητας, καθώς και την ευκαιρία να νικήσει ο επενδυτής την αγορά και να κερδίσει υψηλές αποδόσεις. Όμως η πρόβλεψη των τιμών των μετοχών δεν είναι καθόλου απλή υπόθεση. Η υπάρχουσα διαθέσιμη βιβλιογραφία υποστηρίζει σθεναρά ότι η κίνηση που παρουσιάζουν οι τιμές των μετοχών είναι αποτέλεσμα εταιρικών παραγόντων όπως το μέρισμα, η λογιστική αξία, τα κέρδη κλπ. Η πρωτοποριακή έρευνα για τον εντοπισμό των προσδιοριστικών παραγόντων των τιμών των μετοχών των αμερικανικών τραπεζών από τον Collins (1957) έδειξε ότι το μέρισμα, τα καθαρά κέρδη, τα λειτουργικά κέρδη και η λογιστική αξία επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών. Μετά τον Collins (1957) έχουν υπάρξει διάφορες προσπάθειες για τον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών διαφόρων αγορών.

Η παρούσα μελέτη έχει γίνει με στόχο την αναθεώρηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, εξετάζοντας την εμπειρική σχέση μεταξύ των τιμών των μετοχών και εταιρικών καθοριστικών παραγόντων όπως η λογιστική αξία ανά μετοχή, το μέρισμα ανά μετοχή, τα κέρδη ανά μετοχή, τον δείκτη τιμή προς κέρδη, την μερισματική απόδοση, το μέγεθος σε όρους πώλησης και την καθαρή θέση για τις εταιρείες που συμπεριλαμβάνονται στον δείκτη National Stock Exchange 100 Companies (NSE) κατά την περίοδο 2007- 2012 στο Χρηματιστήριο της Ινδίας.

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 95 εταιρίες από τις 100 του δείκτη NSE και η επιλογή τους έγινε σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια: η εταιρία να υπάρχει τουλάχιστον την χρονική περίοδο που γίνεται η έρευνα 2007 – 2012, η εταιρία μέσα σ αυτή τη χρονική περίοδο δεν θα πρέπει να έχει παραλείψει τη διανομή μερισμάτων στους μετόχους και τέλος θα πρέπει να υπάρχουν όλα τα οικονομικά στοιχεία που απαιτούνται για τον υπολογισμό των μεγεθών που πραγματεύεται η έρευνα.

Η μελέτη χρησιμοποιεί τη μέθοδο της συσχέτισης και μοντέλα γραμμικής πολλαπλής παλινδρόμησης για να μετρηθεί η επίδραση των ερμηνευτικών ανεξάρτητων μεταβλητών πάνω στην εξαρτημένη μεταβλητή. Η γενική μορφή της πολλαπλής γραμμικής εξίσωσης είναι:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n \quad (3.33)$$

όπου  $Y$  = η εξαρτημένη μεταβλητή,  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  = οι ανεξάρτητες μεταβλητές,  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$  = οι συντελεστές της παλινδρόμησης των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Η στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών παλινδρόμησης έχει εκπονηθεί και ελεγχθεί με τη βοήθεια της μεθόδου  $t$  - test. Ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  υπολογίζεται προκειμένου να καθορίσει την ποσοστιαία μεταβολή πάνω στην εξαρτημένη μεταβλητή η οποία εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Ακόμα χρησιμοποιείται η «F» κατανομή σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Συνεπώς η μηδενική υπόθεση διαμορφώνεται ως εξής:

**$H_0$ :** Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της τιμής της μετοχής MP (market price) και των ανεξάρτητων μεταβλητών όπως η λογιστική αξία BP (book value), τα κέρδη ανά μετοχή EPS (earnings price per share), το μέρισμα ανά μετοχή DPS (dividend per share), η κάλυψη του μερίσματος DC (dividend cover), η μερισματική απόδοση DY (dividend yield) και ο δείκτης P/E (price to earnings ratio).

**$H_1$ :** Υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της τιμής της μετοχής MP (market price) και των ανεξάρτητων μεταβλητών όπως η λογιστική αξία BP (book value), τα κέρδη ανά μετοχή EPS (earnings price per share), το μέρισμα ανά μετοχή DPS (dividend per share), η κάλυψη του μερίσματος DC (dividend cover), η μερισματική απόδοση DY (dividend yield) και ο δείκτης P/E (price to earnings ratio).

Επομένως η συνάρτηση που δείχνει τη σχέση μεταξύ ανεξάρτητων μεταβλητών και εξαρτημένης μεταβλητής διαμορφώνεται ως εξής:

$$MP = f ( BV, EPS, DPS, DC, DY, P/E \text{ ratio} ) \quad (3.34)$$

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της συσχέτισης έδειξαν ότι την υψηλότερη θετική συσχέτιση με την τιμή της μετοχής MP έχει ο παράγοντας κέρδη ανά μετοχή EPS. Οι υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές BV, DPS, DC, και ο δείκτης P/E έχουν θετική συσχέτιση με την τιμή της μετοχής MP εκτός από τη μερισματική απόδοση DY που έχει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή MP.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παλινδρόμησης για τις επιλεγμένες εταιρίες του δείγματος έδειξαν ότι ο συντελεστής προσδιορισμού των μεταβλητών  $R^2$  είναι 0,516. Αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο είναι σε θέση να εξηγήσει περίπου το 51,6% της μεταβλητότητας των τιμών των μετοχών των εταιριών. Επομένως το 51,6% εξηγεί τη συστηματική διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής, ενώ το 48,4% των μεταβολών των τιμών των μετοχών εξηγείται από άλλους παράγοντες που δεν εξετάζονται στο μοντέλο.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη εξέτασε κυρίως τις επιδράσεις παραγόντων όπως η λογιστική αξία BV, τα κέρδη ανά μετοχή EPS, το μέρισμα ανά μετοχή, η κάλυψη του μερίσματος, η μερισματική απόδοση και ο δείκτης P/E στη διαμόρφωση των τιμών των μετοχών των εταιριών του δείκτη NSE κατά τη χρονική περίοδο 2007 – 2012. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι η λογιστική αξία των επιχειρήσεων, τα κέρδη ανά μετοχή και ο δείκτης P/E έχουν σημαντική θετική συσχέτιση με τις τιμές των μετοχών των εταιριών του δείγματος, ενώ η μερισματική απόδοση έχει μία σημαντική αρνητική συσχέτιση με τις τιμές των μετοχών. Μαζί αυτές οι τέσσερις μεταβλητές μπορούν να εξηγήσουν το 51,6% της εξαρτημένης μεταβλητής. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών όπως του Zahir (1992), Singhanian (2006), Somoyeetal (2009). Οι υπόλοιπες μεταβλητές δηλαδή η κάλυψη των μερισμάτων και το μέρισμα ανά μετοχή δεν επηρεάζουν σημαντικά την μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών στις εισηγμένες εταιρίες στον δείκτη NSE 100.

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για τους επενδυτές και για τους fund managers επειδή μπορούν να παρακολουθήσουν και να προσέξουν αυτούς τους σημαντικούς παράγοντες κατά την ανάλυση των αποδόσεων των μετοχών και στην πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών. Όμως παρόλα αυτά σχεδόν το 48,4% της μεταβλητότητας των τιμών των μετοχών παραμένει ανεξήγητο και έτσι υπάρχει περιθώριο για περαιτέρω έρευνα και ανάλυση, καθώς υπάρχουν παράγοντες που δεν συμπεριλαμβάνονται στη μελέτη και οι οποίοι μπορούν να εξηγήσουν ακριβώς το ποσοστό της μεταβλητότητας της συμπεριφοράς των τιμών των μετοχών που παραμένει ανεξήγητο.

### 3.1.18. Relationship between Stock Returns and Firm Size, and Book-to-Market Equity: Empirical Evidence from Selected Companies Listed on Milanka Price Index in Colombo Stock Exchange

MACN. Shafana, Fathima Rimziya and AM. InunJariya

Στην οικονομική θεωρία είναι ευρέως γνωστό ότι υπάρχουν μακροοικονομικοί παράγοντες καθώς και εταιρικοί παράγοντες που εξηγούν τη συμπεριφορά των αποδόσεων των τιμών των μετοχών. Παρά το γεγονός ότι οι έρευνες του παρελθόντος είχαν επισημάνει ότι οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες σε μακροοικονομικούς παράγοντες, νεότερες μελέτες δείχνουν ότι υπάρχουν συγκεκριμένοι εταιρικοί παράγοντες όπως τα κέρδη, τα μερίσματα, η μόχλευση, το μέγεθος, ο δείκτης book-to-market κ.λ.π. που σχετίζονται με τις αποδόσεις των μετοχών. Κυριότερα το μέγεθος της εταιρίας και ο δείκτης B/M έχουν σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των τιμών των μετοχών και γι αυτό το λόγο έχουν προστεθεί σαν επιπλέον παράγοντες κινδύνου στο μοντέλο τριών παραγόντων των Fama και French (1992).

Σκοπός αυτού του άρθρου είναι να επανεξετάσει την μεταβλητότητα στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου της Σρι Λάνκα όπως αυτή εξηγείται από τους δύο εταιρικούς παράγοντες κινδύνου: το μέγεθος και τον δείκτη B/M στις εταιρίες που αποτελούν τον δείκτη Milanka Price Index την περίοδο 2005-2010 χρησιμοποιώντας την μεθοδολογία των Fama και Mackbeth (1973).

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 12 εταιρίες από τις 25 εταιρίες που απαρτίζουν τον δείκτη Milanka Price Index του Χρηματιστηρίου του Κολόμπο και καλύπτει την χρονική περίοδο 2005-2010. Επειδή το Χρηματιστήριο του Κολόμπο επανεξετάζει κάθε χρόνο τις εταιρίες που θα συμπεριληφθούν στον δείκτη MPI, οι 12 επιλεγμένες εταιρίες του δείγματος συμπεριλαμβάνονται κάθε χρόνο στον δείκτη. Ακόμη οι μετοχές των επιλεγμένων εταιριών διαπραγματεύονται πολύ συχνά και οι λογιστικές τους αξίες είναι θετικές. Επίσης το μέγεθος της εταιρίας και ο δείκτης B/M θεωρούνται σαν ανεξάρτητες μεταβλητές που εξετάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή που είναι οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Το μέγεθος της εταιρίας μετράται από τη συνολική χρηματιστηριακή αξία και ο δείκτης B/M είναι ο λόγος της λογιστικής αξίας (Book value) προς τη χρηματιστηριακή αξία (Market value). Τέλος επειδή η υψηλή μόχλευση δεν έχει την ίδια σημασία για τις χρηματοοικονομικές και τις μη χρηματοοικονομικές εταιρίες, η παρούσα μελέτη χωρίζει τις υπό εξέταση εταιρίες σε χρηματοοικονομικές και μη χρηματοοικονομικές.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός του άρθρου εξετάζονται οι ακόλουθες υποθέσεις:  $H_1$  = Υπάρχει θετική επιρροή του μεγέθους της εταιρίας στις αποδόσεις των μετοχών,  $H_2$  = Υπάρχει αρνητική επιρροή του δείκτη B/M στις αποδόσεις των μετοχών. Η μελέτη της σχέσης μεταξύ των εταιρικών

παραγόντων και των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο του Κολόμπο της Σρι Λάνκα βασίστηκε στις ακόλουθες σχέσεις με βάση τη μεθοδολογία της διαστρωματικής παλινδρόμησης Fama-MacBeth (1973):

$$SR_{i,t} = \alpha_{0,t} + a_{1,t} * \ln(MC_{i,t}) + e_{i,t} \quad (3.35)$$

$$SR_{i,t} = \alpha_{0,t} + a_{1,t} * \ln(BE/ME_{i,t}) + e_{i,t} \quad (3.36)$$

$$SR_{i,t} = \alpha_{0,t} + a_{1,t} * \ln(MC_{i,t}) + a_{2,t} * \ln(BE/ME_{i,t}) + e_{i,t} \quad (3.37)$$

όπου  $\ln$  είναι ο φυσικός λογάριθμος,  $e_{i,t}$  είναι ο διαταρακτικός όρος με τις συνήθεις υποθέσεις,  $SR_{i,t}$  είναι η απόδοση της  $i$  εταιρίας για τη χρονική περίοδο  $t$ ,  $MC_{i,t}$  είναι η χρηματιστηριακή αξία της εταιρίας  $i$  για τη χρονική περίοδο  $t$  προκειμένου να μετρηθεί το μέγεθος της εταιρίας και  $BE/ME_{i,t}$  είναι ο δείκτης book-to-market για την εταιρία  $i$  για τη χρονική περίοδο  $t$ .

Αρχικά εξετάζεται η περιγραφική στατιστική στα δεδομένα του δείγματος και το δείγμα χωρίζεται σε τρία data sets: το πρώτο περιλαμβάνει όλο το εξεταζόμενο δείγμα (full sample), το δεύτερο data set περιλαμβάνει τις χρηματοοικονομικές εταιρίες και το τρίτο τις μη χρηματοοικονομικές. Ολόκληρο το εξεταζόμενο δείγμα περιλαμβάνει 72 παρατηρήσεις και το δεύτερο και τρίτο data set αποτελούνται από 36 παρατηρήσεις το καθένα. Στη συνέχεια εφαρμόζεται πολλαπλή παλινδρόμηση στα τρία data set προκειμένου να εξεταστούν οι υποθέσεις  $H_1$  και  $H_2$ .

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης απορρίπτουν την υπόθεση  $H_1$  σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5% και στα τρία data set, πράγμα που σημαίνει ότι μόνο ο δείκτης B/M έχει σημαντική και αρνητική επίδραση στις αποδόσεις των τιμών των μετοχών και στις χρηματοοικονομικές και στις μη χρηματοοικονομικές εταιρίες. Αντίθετα το μέγεθος της εταιρίας δεν παίζει κάποιο σημαντικό ρόλο στην εξήγηση των αποδόσεων των μετοχών. Τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων μελετών που υποστήριζαν ότι υπάρχει σημαντική αρνητική σχέση μεταξύ του εταιρικού μεγέθους και της απόδοσης και θετική σχέση μεταξύ του δείκτη B/M και της απόδοσης της μετοχής.

Τέλος σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παρόντος άρθρου υπονοείται ότι το μέγεθος της εταιρίας δεν είναι καθοριστικός παράγοντας στην λήψη αποφάσεων διαφορετικών οικονομικών μερών. Για παράδειγμα οι επενδυτές μπορούν να επενδύσουν σε μετοχές μικρών ή μεγάλων εταιριών που να έχουν μικρό δείκτη B/M, μιας και η παρούσα μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει καμία σχέση μεταξύ του μεγέθους μιας εταιρίας και των αποδόσεών της, ενώ υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ του δείκτη B/M της εταιρίας και των αποδόσεων των μετοχών της.

### 3.2. Συγκριτική συζήτηση των εμπειρικών μελετών

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες που διερευνούν τις μεταβλητές εκείνες που εξηγούν την συμπεριφορά των αποδόσεων των μετοχών, μερικές από τις οποίες παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω.

Οι Dariusz Zarzecki, Katarzyna Byrka και Karolina Kozłowska-Nalewaj το 1998, θέλησαν να μελετήσουν κατά πόσον είναι υπαρκτό το φαινόμενο του “Size effect” γνωστό και ως “Small Capitalization Firms Effect”, δηλαδή οι εταιρίες με τη μικρότερη χρηματιστηριακή αξία να παράγουν υψηλότερες μέσες αποδόσεις από τις εταιρίες με υψηλή χρηματιστηριακή αξία, στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας. Παράλληλα με αυτό θέλησαν να εξετάσουν και τα φαινόμενα του “P/E ratio effect”, “P/BV effect”. Η μελέτη τους κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι εταιρίες που παρουσιάζουν τον χαμηλότερο δείκτη P/E και χαμηλότερο δείκτη P/BV έχουν υψηλότερες αποδόσεις από τις εταιρίες με υψηλές τιμές στους δύο δείκτες. Επομένως είναι υπαρκτά τα φαινόμενα του “P/E ratio effect”, “P/BV effect” ενώ δεν παρατηρήθηκε το φαινόμενο του “size effect” στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας.

Στη συνέχεια οι μελετητές Kursat Aydogan και Guner Gursoy το 2000, θέλησαν να εξετάσουν την ικανότητα του δείκτη P/E και του δείκτη book-to-market (B/M) να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις των τιμών των μετοχών στις αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων, όπως καθορίζονται από τον οργανισμό International Finance Corporation (IFC) κατά την χρονική περίοδο 1986-1999. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δείκτες E/P και P/BV μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών.

Το 2004, οι I. M. Pandey και Hong Kok Chee δημοσίευσαν την μελέτη τους η οποία είχε ως στόχο να εξετάσει την ικανότητα του συντελεστή βήτα, του μεγέθους, του δείκτη book-to-market (B/M), του δείκτη earnings-to-price (E/P), του δείκτη dividend payout, της μερισματικής απόδοσης και της μόχλευσης στην πρόβλεψη των αποδόσεων των μετοχών στην αναδυόμενη αγορά κεφαλαίων της Μαλαισίας κατά την χρονική περίοδο 1993-2000. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι το μέγεθος είναι στατιστικά σημαντικό και έχει την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη. Ακόμα βρέθηκε μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ αποδόσεων και του δείκτη E/P, του δείκτη B/M, της μόχλευσης και της μερισματικής απόδοσης.

Την ίδια χρονιά (2004) ο Miroslav Mateev επιχείρησε να διερευνήσει τον ρόλο που διαδραματίζουν διάφοροι παράγοντες κινδύνου πέραν του συντελεστή βήτα στην τιμολόγηση των κεφαλαιουχικών στοιχείων της Βουλγαρίας από τον Ιανουάριο του 1998 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2002. Η έρευνα κατέληξε ότι ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος (χρηματιστηριακή αξία), η μόχλευση της αγοράς και η λογιστική μόχλευση διαμορφώνουν τις τιμές στο Χρηματιστήριο της Βουλγαρίας, ενώ ο δείκτης BE/ME και το φαινόμενο του “price effect” δεν παρατηρούνται στην βουλγαρική αγορά.

Ακόμη οι ερευνητές Christian L. Dunis and Decian M. Reilly το 2004, επιχείρησαν να εντοπίσουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των value και growth stocks σε όρους κερδοφορίας. Οι μετοχές του δείγματος αφορούν εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο του Ηνωμένου Βασιλείου κατά την χρονική περίοδο 2000-2002. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το value χαρτοφυλάκιο που έχει ταξινομηθεί με βάση την χρηματιστηριακή αξία, παρουσίασε τις μεγαλύτερες αποδόσεις συγκριτικά με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια που ταξινομήθηκαν με βάση τα άλλα τέσσερα μέτρα ταξινόμησης για το χρονικό διάστημα του δείγματος.

Αργότερα το 2006, οι Ali Rahmani, Sauber Sheri και Elnaz Tajvidi εξέτασαν την σχέση μεταξύ λογιστικών μεταβλητών, μεταβλητών της αγοράς, του συντελεστή  $\beta$  και των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Τεχεράνης κατά τη χρονική περίοδο 1997-2003. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συντελεστής  $\beta$ , ο δείκτης πωλήσεις προς τιμή μετοχής S/P και το μέγεθος της εταιρίας είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες και επομένως επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών.

Την ίδια χρονιά οι μελετητές Fenghua Wang και Yexiao Xu θέλησαν να μελετήσουν τις διαστρωματικές διαφορές στις αποδόσεις της κινέζικης αγοράς και συγκεκριμένα στο Χρηματιστήριο της Σανγκάης και στο Χρηματιστήριο της Σενζέν κατά το χρονικό διάστημα 1996-2002. Τα πορίσματα της έρευνάς τους έδειξαν ότι ο συντελεστής  $\beta$  είναι ασήμαντος είτε όταν εξετάζεται μόνος είτε όταν εξετάζεται μαζί με άλλες μεταβλητές, το μέγεθος είναι αρκετά σημαντικό για τις αποδόσεις των μετοχών αλλά με αρνητικό πρόσημο και ο δείκτης Book-to-market δεν παίζει κανένα σημαντικό ρόλο.

Το 2007, οι Grigoris Michailidis, Stavros Tsopoglou και Demetrios Papanastasiou εξέτασαν την σχέση ανάμεσα στον συντελεστή  $\beta$ , την χρηματιστηριακή αξία, τον δείκτη E/P, τον δείκτη BE/ME και στις αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αθηνών για το διάστημα 1997-2003. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν ότι όταν η δημιουργία των χαρτοφυλακίων γίνεται με βάση τον συντελεστή  $\beta$ , το αποτέλεσμα που εξάγεται είναι ότι όταν όλες οι προαναφερθείσες μεταβλητές συνδυαστούν μαζί, εξηγείται η διαφοροποίηση των μέσων αποδόσεων.

Το 2009, η ερευνήτρια Christiana Tudor θέλησε να μελετήσει την διαστρωματική επεξηγηματική δύναμη των δεικτών B/M και E/P, του συντελεστή  $\beta$ , της χρηματοοικονομικής μόχλευσης, του μεγέθους των εταιριών στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου κατά την χρονική περίοδο 2002-2008. Τα συμπεράσματα της μελέτης της ήταν ότι οι δείκτες E/P και B/M έχουν επεξηγηματική δύναμη στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου, ενώ ο συντελεστής  $\beta$ , το μέγεθος της εταιρίας και η χρηματοοικονομική μόχλευση δεν είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες.

Το ίδιο έτος οι Sabine Artmann, Philipp Finter, and Alexander Kempf εξέτασαν τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών όπως το μέγεθος, ο συντελεστής  $\beta$ , ο δείκτης book-to-market equity

(B/M), ο δείκτης earnings-to-price (E/P), η μόχλευση της αγοράς, η λογιστική μόχλευση, η απόδοση των περιουσιακών στοιχείων (ROA) και το momentum στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης από το 1963 έως το 2006. Τα αποτελέσματα κατέγραψαν μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και τριών εταιρικών χαρακτηριστικών: των δεικτών B/M, E/P και του momentum.

Επίσης το 2009 ο George Athanassakos εξετάζει τους δείκτες P/E και P/BV προσπαθώντας να απαντήσει στο ερώτημα κατά πόσο είναι υπαρκτό το value premium στο Χρηματιστήριο του Τορόντο κατά την περίοδο 1985-2005. Η μελέτη συμπεραίνει ότι η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων με βάση υποτιμημένες μετοχές – value stocks αποφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις από ότι τα χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν growth stocks. Επομένως το value premium στον Καναδά είναι υπαρκτό.

Στη συνέχεια το 2010, οι μελετητές Jiri Novak και Dalibor Petr εξέτασαν την ικανότητα του συντελεστή βήτα, της χρηματιστηριακής αξίας, του δείκτη Book-to-Market Value (B/M) στην εξήγηση της διασπρωματικής μεταβλητότητας των αποδόσεων στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης για το διάστημα 1979-2005. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι η ερμηνεία του κινδύνου στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης είναι αρκετά προβληματική, δεδομένου ότι κανένας από τους προκαθορισμένους παράγοντες κινδύνου δεν φαίνεται να σχετίζεται σημαντικά με τις υπερβάλλουσες αποδόσεις των μετοχών.

Το 2011 οι Ilham Reza Ferdian, Mohammad Azmi Omar και Miranti Kartika Dewi μελέτησαν την εγκυρότητα των δύο υποδειγμάτων αποτίμησης, δηλαδή του CAPM και του Fama & French Three-Factor Model, στο Χρηματιστήριο της Ινδονησίας κατά το χρονικό διάστημα 2007-2009. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεγάλες και με αξία επιχειρήσεις παράγουν υψηλότερες αποδόσεις σε σύγκριση με τις μικρές και αναπτυσσόμενες εταιρίες. Ακόμη μόνο ο συντελεστής β της αγοράς δεν αρκεί για να εξηγήσει την μεταβλητότητα στην συμπεριφορά των μέσων αποδόσεων των μετοχών.

Το επόμενο έτος, το 2012, ο Tianshu Liu εξέτασε την επεξηγηματική δύναμη του συντελεστή βήτα, του μεγέθους των εταιριών (MV), του δείκτη B/M και του δείκτη E/P στις αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Σανγκάης από το 2006-2008. Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα δεν είναι μια σημαντική επεξηγηματική μεταβλητή κινδύνου ούτε όταν εξετάζεται μόνη της αλλά και ούτε όταν εισάγονται στο μοντέλο οι μεταβλητές MV, B/M και E/P.

Την ίδια χρονιά οι Sebnem Er, Bengü Vuran μελέτησαν τις χρηματοοικονομικές, μακροοικονομικές και μικροοικονομικές μεταβλητές που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης κατά την χρονική περίοδο 2003-2007. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος της εταιρίας και οι δείκτες B/M και E/P είναι στατιστικά σημαντικοί και ότι σχετικά με τις μακροοικονομικές



μεταβλητές οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα επιτόκια και η τιμή του πετρελαίου έχουν σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών.

Το 2013 οι Shah Saeed Hassan Chowdhury & Rashida Sharmin μελέτησαν παράγοντες όπως η απόδοση της αγοράς, το μέγεθος της εταιρίας, ο δείκτης E/P, η μερισματική απόδοση, η έλλειψη ρευστότητας των μετοχών του Μπαγκλαντές κατά την χρονική περίοδο 2000-2008. Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων έδειξαν ότι πρώτον ο δείκτης P/E, η μερισματική απόδοση και το μέγεθος των εταιριών δεν έχουν καμία επίδραση στις αποδόσεις και δεύτερον ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης.

Την ίδια χρονιά οι Nidhi Malhotra και Kamini Tandon εξέτασαν την εμπειρική σχέση μεταξύ των τιμών των μετοχών και εταιρικών καθοριστικών παραγόντων όπως η λογιστική αξία ανά μετοχή, το μέρισμα ανά μετοχή, τα κέρδη ανά μετοχή, τον δείκτη τιμή προς κέρδη, την μερισματική απόδοση σε 95 εταιρίες του δείκτη NSE κατά την περίοδο 2007- 2012 του Χρηματιστηρίου της Ινδίας. Το πόρισμα της έρευνας έδειξε ότι η υψηλότερη θετική συσχέτιση υπάρχει μεταξύ του παράγοντα κέρδη ανά μετοχή (EPS) με την τιμή της μετοχής. Οι υπόλοιπες μεταβλητές έχουν θετική συσχέτιση με την τιμή της μετοχής εκτός από τη μερισματική απόδοση DY που έχει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή.

Τέλος το 2013, οι ερευνητές MACN. Shafana, Fathima Rimziya και AM. InunJariya εξέτασαν την μεταβλητότητα στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου της Σρι Λάνκα σε σχέση με το μέγεθος (MC) και τον δείκτη BE/ME κατά την χρονική περίοδο 2005-2010. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι δεν υπάρχει καμία σχέση μεταξύ του μεγέθους μιας εταιρίας και των αποδόσεών της, ενώ υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ του δείκτη BE/ME και των αποδόσεων των μετοχών της εταιρίας.

Μελετητής	Έτος	3.3. Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Dariusz Zarzecki, Katarzyna Byrka, Karolina Kozłowska-Nalewaj	1998	<p>Σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να παρουσιάσει την ουσία των “P/E Ratio Effect”, “P/BV Effect” και “Size Effect” γνωστό και ως “Small Capitalization Firms Effect” στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 60 εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας.</p>	<p>Η μεθοδολογία έχει ως εξής: οι μετοχές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες με βάση την τιμή του δείκτη P/E που εμφάνισε η κάθε εταιρία από τον χαμηλότερο προς τον υψηλότερο και δημιουργήθηκαν τρία χαρτοφυλάκια. Στη συνέχεια ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία όπου οι μετοχές χωρίστηκαν σε τρία χαρτοφυλάκια με βάση τον δείκτη P/BV και την χρηματιστηριακή αξία.</p>	<p>Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εταιρίες που παρουσιάζουν τον χαμηλότερο δείκτη P/E και χαμηλότερο δείκτη P/BV είναι πιο κερδοφόρες. Συνεπώς στο Χρηματιστήριο της Βαρσοβίας υπάρχουν τα φαινόμενα του “P/E Ratio Effect” και του “P/BV Effect” αλλά δεν υπάρχει το φαινόμενο του “Size Effect”.</p>
Kursat Aydogan, Guner Gursoy	2000	<p>Εξετάζεται η ικανότητα του μέσου όρου του δείκτη P/E και του δείκτη book-to-market (B/M) να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις των τιμών των μετοχών στις αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων.</p>	<p>Η μελέτη εστιάζεται σε μία ομάδα χωρών που είναι ευρέως γνωστές ως αναδυόμενες αγορές κεφαλαίων, όπως καθορίζονται από τον οργανισμό International Finance Corporation (IFC) κατά την χρονική περίοδο 1986-1999.</p>	<p>Συγκεντρώνονται οι δείκτες E/P όλων των αγορών, ταξινομούνται σε φθίνουσα σειρά και χωρίζονται σε πέντε ίσες ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τους υψηλότερους δείκτες E/P και η πέμπτη ομάδα τους χαμηλότερους δείκτες E/P με τις χαμηλότερες τιμές. Κατόπιν διερευνώνται οι αντίστοιχες 3μηνες, 6μηνες και 12μηνες επικείμενες αποδόσεις τους. Χρησιμοποιούνται διαστρωματικές παλινδρομήσεις.</p>	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δείκτες E/P και P/BV μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές αποδόσεις κυρίως σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Στις 3μηνες αποδόσεις, η επεξηγηματική δύναμη των μεταβλητών είναι χαμηλή.</p>
I. M. Pandey, Hong Kok Chee	2004	<p>Η μελέτη εξετάζει την ικανότητα του συντελεστή βήτα, του μεγέθους, του δείκτη book-to-market (B/M), του δείκτη earnings-to-price (E/P), του δείκτη dividend payout, της μερισματικής απόδοσης και της μόχλευσης στην πρόβλεψη των αποδόσεων των μετοχών στην αναδυόμενη αγορά κεφαλαίων της Μαλαισίας.</p>	<p>Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από εταιρίες εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Κουάλα Λουμπόρ κατά την χρονική περίοδο 1993-2000.</p>	<p>Χρησιμοποιείται η μεθοδολογία της παλινδρόμησης σε πάνελ δεδομένων για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών και των επεξηγηματικών μεταβλητών. Στις επεξηγηματικές μεταβλητές περιλαμβάνονται ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος, οι δείκτες B/M, E/P και dividend payout, η μερισματική απόδοση και η μόχλευση.</p>	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μέγεθος είναι στατιστικά σημαντικό και έχει την υψηλότερη επεξηγηματική δύναμη. Ακόμα βρέθηκε μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ αποδόσεων και δείκτη E/P, με τον δείκτη B/M, την μόχλευση και την μερισματική απόδοση.</p>

Μελετητής	Έτος	Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Miroslav Mateev	2004	<p>Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να διερευνήσει τον ρόλο που διαδραματίζουν διάφοροι παράγοντες κινδύνου πέραν του συντελεστή βήτα στην τιμολόγηση των κεφαλαιουχικών στοιχείων της Βουλγαρίας.</p>	<p>Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από εταιρίες εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Σόφιας από τον Ιανουάριο του 1998 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2002.</p>	<p>Χρησιμοποιείται η μεθοδολογία Fama-MacBeth σύμφωνα με την οποία δημιουργούνται χαρτοφυλάκια βάσει χρηματιστηριακής αξίας και συντελεστή βήτα. Στη συνέχεια γίνονται διαστρωματικές παλινδρομήσεις.</p>	<p>Ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος (χρηματιστηριακή αξία), η μόχλευση της αγοράς και η λογιστική μόχλευση διαμορφώνουν τις τιμές στο Χρηματιστήριο της Βουλγαρίας, ενώ ο δείκτης BE/ME και το φαινόμενο του "price effect" δεν παρατηρούνται στην βουλγαρική αγορά.</p>
Christian L. Dunis and Decian M. Reilly	2004	<p>Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να εντοπίσει σημαντικές διαφορές μεταξύ των value και growth stocks σε όρους κερδοφορίας. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται πέντε μέτρα ταξινόμησης των value και growth stocks τα οποία είναι οι δείκτες P/BV, P/E, cash flow/price ratio, η μερισματική απόδοση και η χρηματιστηριακή αξία.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 689 εταιρίες του δείκτη FTSE που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο του Ηνωμένου Βασιλείου κατά την χρονική περίοδο 2000-2002.</p>	<p>Τα δεδομένα των μετοχών στη συνέχεια χωρίζονται σε δεκάδες και ταξινομούνται με βάση τα κριτήρια ταξινόμησης P/BV, P/E, cash flow/price ratio, μερισματική απόδοση και χρηματιστηριακή αξία, από τις υψηλότερες στις χαμηλότερες τιμές τους. Στη συνέχεια υπολογίζονται οι αποδόσεις για κάθε δεκατημόριο.</p>	<p>Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το value χαρτοφυλάκιο που έχει ταξινομηθεί με βάση την χρηματιστηριακή αξία, παρουσίασε τις μεγαλύτερες αποδόσεις συγκριτικά με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια που ταξινομήθηκαν με βάση τα άλλα τέσσερα μέτρα ταξινόμησης για το χρονικό διάστημα του δείγματος.</p>
Ali Rahmani, Sauber Sheri, Elnaz Tajvidi	2006	<p>Εξετάζεται η σχέση μεταξύ λογιστικών μεταβλητών, μεταβλητών της αγοράς, του συντελεστή β και των αποδόσεων των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Τεχεράνης.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από τις εταιρίες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Τεχεράνης κατά τη χρονική περίοδο 1997-2003.</p>	<p>Γίνεται χρήση μονοπαραγοντικών και πολυπαραγοντικών μοντέλων στα οποία η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η απόδοση των μετοχών και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι το μέγεθος, E/P, BV/MV, D/E, S/P και συντελεστής βήτα.</p>	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συντελεστής β, ο δείκτης S/P και το μέγεθος της εταιρίας είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες και επομένως επηρεάζουν τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών.</p>

Μελετητής	Έτος	Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Fenghua Wang and Yexiao Xu	2006	Σκοπός του άρθρου είναι να μελετήσει τις διαστρωματικές διαφορές στις αποδόσεις της κινέζικης αγοράς.	Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από εταιρίες εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Σανγκάης και στο Χρηματιστήριο της Σενζέν κατά το χρονικό διάστημα 1996-2002.	Ακολουθείται η μεθοδολογία Fama-French (1992) όπου οι μεμονωμένες μετοχές χωρίζονται σε πέντε ομάδες βάσει της χρηματιστηριακής τους αξίας και στη συνέχεια κάθε ομάδα χωρίζεται σε δέκα χαρτοφυλάκια σύμφωνα με τους δείκτες Book-to-market των μετοχών.	Ο συντελεστής βήτα είναι ασήμαντος είτε όταν εξετάζεται μόνος είτε όταν εξετάζεται μαζί με άλλες μεταβλητές. Το μέγεθος είναι αρκετά σημαντικό για τις αποδόσεις των μετοχών αλλά με αρνητικό πρόσημο και ο δείκτης Book-to-market δεν παίζει σημαντικό ρόλο.
Grigoris Michailidis, Stavros Tsopoglou, Demetrios Papanastasiou	2007	Εξετάζεται την σχέση ανάμεσα στον συντελεστή β, την χρηματιστηριακή αξία, τον δείκτη E/P, τον δείκτη BE/ME και στις αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αθηνών.	Το δείγμα αποτελείται από εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών για το διάστημα 1997-2003.	Δημιουργία χαρτοφυλακίων με βάση την χρηματιστηριακή αξία των μετοχών, τον συντελεστή β, τον δείκτη E/P και B/M και εξέταση της παλινδρόμησης κάθε μεταβλητής ξεχωριστά και στο τέλος όλες μαζί: $R_{pt} = a + b_{1t} * \beta_{pt} + b_{2t} * \ln(ME_{pt}) + b_{3t} * \ln(BE_{pt}/ME_{pt}) + b_{4t} * (E_{pt}/P_{pt}) + e_t$	Όταν η δημιουργία των χαρτοφυλακίων γίνεται με βάση τον συντελεστή β, το αποτέλεσμα που εξάγεται είναι ότι όταν όλες οι προαναφερθείσες μεταβλητές συνδυαστούν μαζί, το μοντέλο εξηγεί τη διαφοροποίηση των μέσων αποδόσεων.
Christiana Tudor	2009	Εξετάζεται η διαστρωματική επεξηγηματική δύναμη των δεικτών B/M, E/P, του συντελεστή βήτα, της χρηματοοικονομικής μόχλευσης, του μεγέθους των εταιριών στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου.	Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο του Βουκουρεστίου κατά την χρονική περίοδο 2002-2008.	Αρχικά αναλύεται το μονοπαρονομικό μοντέλο με μόνη επεξηγηματική μεταβλητή τον συντελεστή β (CAPM) και στη συνέχεια εξετάζεται η πολυπαρονομική παλινδρόμηση με ανεξάρτητες μεταβλητές τους δείκτες B/M, E/P, το μέγεθος και την χρηματοοικονομική μόχλευση.	Τα συμπεράσματα είναι ότι οι δείκτες E/P και B/M έχουν επεξηγηματική δύναμη στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου του Βουκουρεστίου, ενώ ο συντελεστής β, το μέγεθος της εταιρίας και η χρηματοοικονομική μόχλευση δεν είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες.

Μελετητής	Έτος	Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Sabine Artmann, Philipp Finter, and Alexander Kempf	2009	Εξέταση των παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών όπως το μέγεθος, ο συντελεστής βήτα, ο δείκτης book-to-market equity (B/M), ο δείκτης earnings-to-price (E/P), η μόχλευση της αγοράς, η λογιστική μόχλευση, η απόδοση των περιουσιακών στοιχείων (ROA) και το momentum.	Το εξεταζόμενο δείγμα αποτελείται από εταιρίες εισηγμένες στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης από το 1963 έως το 2006.	Στην μελέτη εφαρμόζονται δύο μεθοδολογίες: η μεθοδολογία της μίας ταξινόμησης των δεδομένων που μας παρέχει μία εικόνα του πως τα χαρακτηριστικά των εταιριών παράγουν τις μέσες αποδόσεις των μετοχών και η μεθοδολογία των Fama-MacBeth με τις αντίστοιχες διαστρωματικές παλινδρομήσεις.	Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κάνοντας χρήση της μίας ταξινόμησης και των πολυπαραγοντικών παλινδρομήσεων Fama-MacBeth, καταγράφεται μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και τριών εταιρικών χαρακτηριστικών: των δεικτών B/M, E/P και του momentum.
George Athanassakos	2009	Η μελέτη εξετάζει τους δείκτες P/E και P/BV προσπαθώντας να απαντήσει στο ερώτημα κατά πόσο είναι υπαρκτό το value premium στον Καναδά.	Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από τις εταιρίες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο του Τορόντο κατά την περίοδο 1985-2005.	Οι μετοχές κατατάσσονται με βάση τις τιμές του δείκτη P/E και του δείκτη P/BV από την χαμηλότερη στην υψηλότερη και στη συνέχεια χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες ίσου μεγέθους. Το τεταρτημόριο Q <sub>1</sub> περιλαμβάνει μετοχές με τους χαμηλότερους δείκτες P/E και P/BV ή τις value stocks και το τεταρτημόριο Q <sub>4</sub> περιλαμβάνει τις μετοχές με τους υψηλότερους δείκτες P/E και P/BV ή τις growth stocks.	Η μελέτη συμπεραίνει ότι η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων με βάση υποτιμημένες μετοχές – value stocks αποφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις από ότι τα χαρτοφυλάκια που περιλαμβάνουν growth stocks. Το value premium στον Καναδά είναι υπαρκτό.
Jiri Novak, Dalibor Petr	2010	Αναλύεται η ικανότητα του συντελεστή βήτα, της χρηματιστηριακής αξίας, του δείκτη Book-to-Market Value (B/M) στην εξήγηση της διαστρωματικής μεταβλητότητας των αποδόσεων στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης.	Το δείγμα αποτελείται από εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης για το διάστημα 1979-2005.	Η μεθοδολογία στηρίζεται στην διαδικασία που ακολούθησαν οι Fama-MacBeth (1973), σύμφωνα με την οποία μηνιαίες υπερβάλλουσες αποδόσεις παλινδρομούνται σε σχέση με τους υπό εξέταση παράγοντες κινδύνου.	Η ερμηνεία του κινδύνου στο Χρηματιστήριο της Στοκχόλμης είναι αρκετά προβληματική, δεδομένου ότι κανένας από τους προκαθορισμένους παράγοντες κινδύνου δεν φαίνεται να σχετίζεται σημαντικά με τις υπερβάλλουσες αποδόσεις των μετοχών.

Μελετητής	Έτος	Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Ilham Reza Ferdian, Mohammad Azmi Omar, Miranti Kartika Dewi	2011	<p>Σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει εγκυρότητα των δύο υποδειγμάτων αποτίμησης, δηλαδή του CAPM και του Fama &amp; French Three-Factor Model, στο Χρηματιστήριο της Ινδονησίας.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 98 εταιρίες που περιλαμβάνονται στον δείκτη SSL του Χρηματιστηρίου της Ινδονησίας κατά το χρονικό διάστημα 2007-2009.</p>	<p>Χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο του CAPM το οποίο βασίζεται στις παλινδρομήσεις χρονοσειρών με την μέθοδο OLS:</p> $R_{pt} - R_f = a_{pt} + b_p(R_m - R_f) + e_{pt}$ <p>Ακόμα χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Fama &amp; French τριών παραγόντων:</p> $R_{pt} - R_f = a_{pt} + b_p(R_m - R_f) + s_pSMB_t + h_pHML_t + e_{pt}$	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μεγάλες και με αξία επιχειρήσεις παράγουν υψηλότερες αποδόσεις σε σύγκριση με τις μικρές και αναπτυσσόμενες εταιρίες. Ακόμη μόνο ο συντελεστής β της αγοράς δεν αρκεί για να εξηγήσει την μεταβλητότητα στην συμπεριφορά των μέσων αποδόσεων των μετοχών.</p>
Tianshu Liu	2012	<p>Σκοπός της μελέτης είναι εξεταστεί η επεξηγηματική δύναμη του συντελεστή βήτα, του μεγέθους των εταιριών, του δείκτη B/M και του δείκτη E/P στις αποδόσεις των μετοχών.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο της Σανγκάης από το 2006-2008.</p>	<p>Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε είναι η παλινδρόμηση των Fama-MacBeth (1973) δύο σταδίων: αρχικά εκτίμηση των συντελεστών βήτα εκτελώντας ξεχωριστές παλινδρομήσεις για κάθε μετοχή και στη συνέχεια εκτέλεση διαστρωματικών παλινδρομήσεων για να ελεγχθεί η στατιστική σημαντικότητα της κάθε μεταβλητής.</p>	<p>Τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα δεν είναι μια σημαντική επεξηγηματική μεταβλητή κινδύνου όταν εξετάζεται μόνη της αλλά και όταν εισάγονται στο μοντέλο οι μεταβλητές MV, B/M και E/P.</p>
Sebnem Er, Bengü Vuran	2012	<p>Ο κύριος στόχος αυτής της μελέτης είναι η διερεύνηση των χρηματοοικονομικών, μακροοικονομικών και μικροοικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης.</p>	<p>Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 64 εισηγμένες εταιρίες του δείκτη ISE στο Χρηματιστήριο της Κωνσταντινούπολης κατά την χρονική περίοδο 2003-2007.</p>	<p>Η μεθοδολογία της μελέτης γίνεται με δυναμική ανάλυση πάνελ δεδομένων, που δίνει την δυνατότητα στους ερευνητές να εξετάσουν πολλαπλές μεταβλητές και τον τρόπο συμπεριφοράς τους σε πολλαπλές χρονικές περιόδους:</p> $y_{it} = \gamma * y_{it-1} + \rho' * z_i + \delta' * r_t + B' * x_{it} + v_{it}$	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συντελεστής βήτα, το μέγεθος της εταιρίας και οι δείκτες B/M και E/P είναι στατιστικά σημαντικοί και ότι σχετικά με τις μακροοικονομικές μεταβλητές οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, τα επιτόκια και η τιμή του πετρελαίου έχουν σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών.</p>

Μελετητής	Έτος	Συνοπτική παρουσίαση εμπειρικών μελετών			
		Σκοπός	Δεδομένα	Μεθοδολογία	Συμπεράσματα
Shah Saeed Hassan Chowdhury & Rashida Sharmin	2013	Εξετάζονται παράγοντες όπως η απόδοση της αγοράς, το μέγεθος της εταιρίας, ο δείκτης E/P, η μερισματική απόδοση, η έλλειψη ρευστότητας των μετοχών του Μπαγκλαντές.	Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο Αξιών της Ντάκα κατά την χρονική περίοδο 2000-2008.	Η προσέγγιση του άρθρου βασίζεται στην μεθοδολογία δύο σταδίων Fama-MacBeth (1973) όπου αρχικά εκτιμώνται οι συντελεστές βήτα για κάθε μετοχή και στη συνέχεια υπολογίζονται τα ασφάλιστρα κινδύνου για κάθε παράγοντα.	Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων έδειξαν ότι πρώτον ο δείκτης P/E, η μερισματική απόδοση και το μέγεθος των εταιριών δεν έχουν καμία επίδραση στις αποδόσεις. Δεύτερον υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης.
Nidhi Malhotra, Kamini Tandon	2013	Εξετάζεται η εμπειρική σχέση μεταξύ των τιμών των μετοχών και εταιρικών καθοριστικών παραγόντων όπως η λογιστική αξία ανά μετοχή, το μέρισμα ανά μετοχή, τα κέρδη ανά μετοχή, τον δείκτη τιμή προς κέρδη, την μερισματική απόδοση.	Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 95 εταιρίες του δείκτη NSE κατά την περίοδο 2007- 2012 του Χρηματιστηρίου της Ινδίας.	Χρησιμοποιούνται μοντέλα γραμμικής πολλαπλής παλινδρόμησης για να μετρηθεί η επίδραση των ερμηνευτικών ανεξάρτητων μεταβλητών πάνω στην εξαρτημένη μεταβλητή. Η γενική μορφή της πολλαπλής γραμμικής εξίσωσης είναι: $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$	Η υψηλότερη θετική συσχέτιση υπάρχει μεταξύ του παράγοντα κέρδη ανά μετοχή EPS με την τιμή της μετοχής. Οι υπόλοιπες μεταβλητές έχουν θετική συσχέτιση με την τιμή της μετοχής εκτός από τη μερισματική απόδοση DY που έχει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή.
MACN. Shafana, Fathima Rimziya and AM. InunJariya	2013	Σκοπός του άρθρου είναι να εξετάσει την μεταβλητότητα στις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου της Σρι Λάνκα σε σχέση με το μέγεθος (MC) και τον δείκτη BE/ME.	Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 12 εταιρίες που απαρτίζουν τον δείκτη Milanka Price Index του Χρηματιστηρίου του Κολόμπο και καλύπτει την χρονική περίοδο 2005-2010.	Χρησιμοποιείται η μεθοδολογία της διαστρωματικής παλινδρόμησης Fama MacBeth (1973) και εξετάζεται κάθε μεταβλητή ξεχωριστά και τέλος και οι δύο μαζί: $SR_{i,t} = \alpha_{0,t} + \alpha_{1,t} * \ln(MC_{i,t}) + \alpha_{2,t} * \ln(BE/ME_{i,t}) + e_{i,t}$	Δεν υπάρχει καμία σχέση μεταξύ του μεγέθους μιας εταιρίας και των αποδόσεών της, ενώ υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ του δείκτη BE/ME και των αποδόσεων των μετοχών της εταιρίας.

## ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 4.1. Δεδομένα μελέτης

Οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα μελέτη είναι οι αποδόσεις των μετοχών, ο συστηματικός τους κίνδυνος ή συντελεστής βήτα (**beta**), η χρηματιστηριακή αξία της κάθε μετοχής (**Market Value - MV**) και ο δείκτης κέρδος ανά μετοχή/τιμή μετοχής (**Earnings to Price per share – E/P**). Οι αγορές στις οποίες έγινε η έρευνα είναι η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο και αφορά εισηγμένες εταιρίες στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου και στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης κατά την χρονική περίοδο 1/1/2004 – 31/12/2012, συνολικά εννέα έτη. Τα δεδομένα για την εκπόνηση της μελέτης αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων της Datastream. Συγκεκριμένα τα δεδομένα τα οποία συνελέγησαν είναι:

1. Οι εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος των μετοχών.
2. Η εβδομαδιαία χρηματιστηριακή αξία των μετοχών.
3. Οι εβδομαδιαίες τιμές του δείκτη E/P.
4. Οι εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος των Γενικών Δεικτών.

Η εβδομαδιαία χρηματιστηριακή αξία της μετοχής  $i$  ( $MV_i$ ) είναι το γινόμενο της εβδομαδιαίας τιμής κλεισίματος της μετοχής  $i$  επί τον αριθμό των κοινών μετοχών σε κυκλοφορία για κάθε εβδομάδα. Προσδιορίζεται από τις δυνάμεις της αγοράς και αντανακλά την κερδοφόρα δυναμικότητά της, όπως αυτή αποτιμάται από τους επενδυτές. Η χρηματιστηριακή αξία δίνεται από τον τύπο:

$$\text{Χρηματιστηριακή αξία: Αριθμός κοινών μετοχών} * \text{τιμή μετοχής} \quad (4.1)$$

Η χρηματιστηριακή αξία στην μελέτη υπολογίζεται με τον φυσικό της λογάριθμο  $\ln(MV)$  για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Ο δείκτης E/P μιας μετοχής  $i$  εκφράζει τα λογιστικά ετήσια κέρδη ανά μετοχή σε μία δεδομένη χρονική στιγμή δια την τιμή της μετοχής και είναι ένας τρόπος αποτίμησης της μετοχής. Δηλαδή ο υπολογισμός του δείκτη προκύπτει ως εξής:

$$E/P_i = \frac{\text{Κέρδη ανά μετοχή } i}{\text{Τρέχουσα τιμή μετοχής } i} \quad (4.2)$$

Ο αριθμοδείκτης αυτός έχει μια ευαισθησία: ο παρονομαστής του είναι πάντοτε θετικός αφού αφορά την τιμή κλεισίματος μιας μετοχής και επομένως δεν μπορεί να πάρει αρνητική τιμή. Ο αριθμητής που αφορά τα λογιστικά



κέρδη ανά μετοχή μπορεί να είναι και αρνητικός σε περιόδους που η εταιρία μπορεί να εμφανίζει ζημίες αντί για κέρδη. Οπότε ολόκληρος ο αριθμοδείκτης θα πάρει αρνητική τιμή. Έτσι η Datastream εμφανίζει από μόνη της την τιμή μηδέν (0) σε κάθε περίπτωση ύπαρξης αρνητικού δείκτη E/P.

Οι εβδομαδιαίες τιμές κλεισίματος των μετοχών περιέχουν και το μέρισμα, το οποίο είναι απαραίτητο για τον υπολογισμό της μερισματικής απόδοσης των μετοχών και με την πρόσθεσή της στην κεφαλαιακή απόδοση, υπολογίζεται η συνολική απόδοση των μετοχών. Οι αποδόσεις των μετοχών υπολογίζονται με βάση την παρακάτω εξίσωση ποσοστιαίας μεταβολής:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t}} \quad (4.3)$$

όπου  $R_{i,t}$  = η απόδοση της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t$ ,  $P_{i,t}$  = η τιμή της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t$  και  $P_{i,t-1}$  = η απόδοση της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ . Όμως ο υπολογισμός των αποδόσεων των μετοχών μπορεί να γίνει είτε με χρησιμοποιώντας ποσοστιαίες μεταβολές είτε με την χρήση λογαρίθμων. Η χρήση των λογαρίθμων στον υπολογισμό των αποδόσεων θεωρείται περισσότερο έγκυρη γιατί:

- Οι αποδόσεις των μετοχών που αναφέρονται σε μια μεγάλη χρονική περίοδο είναι το άθροισμα των αποδόσεων των επιμέρους χρονικών περιόδων.
- Οι λογαριθμικές αποδόσεις επιδεικνύουν μεγαλύτερη κανονικότητα από ότι οι ποσοστιαίες αποδόσεις των μετοχών.
- Σύμφωνα με εμπειρικές μελέτες η σχέση ανάμεσα στις αποδόσεις και στην χρηματιστηριακή αξία δεν είναι γραμμική, επομένως για καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει οι αποδόσεις να είναι λογαριθμικές.
- Οι λογαριθμικές αποδόσεις μειώνουν το φαινόμενο της ετεροσκεδαστικότητας που εμφανίζεται στις περισσότερες σειρές των αποδόσεων των μετοχών.

Στην παρούσα μελέτη οι αποδόσεις υπολογίστηκαν λογαριθμικά και συγκεκριμένα εφαρμόζοντας τον τύπο:

$$R'_{i,t} = \ln(1 + R_{i,t}) = \ln(P_{i,t}) - \ln(P_{i,t-1}) \quad (4.4)$$

όπου  $P_{i,t}$  = η τιμή της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t$  και  $P_{i,t-1}$  = η απόδοση της μετοχής  $i$  κατά την χρονική περίοδο  $t-1$ ,  $\ln$  = ο φυσικός λογάριθμος. Επίσης και οι αποδόσεις του γενικού δείκτη υπολογίζονται λογαριθμικά με τον ίδιο τρόπο.

Ο συντελεστής βήτα μετράει τον βαθμό στον οποίο οι αποδόσεις μιας μετοχής συνδιακυμαίνονται με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς που ορίζεται από την πορεία του γενικού δείκτη του κάθε χρηματιστηρίου,

δηλαδή ο γενικός δείκτης τιμών χρησιμοποιείται ως μια προσέγγιση της αγοράς. Ο δείκτης αυτός είναι ένας σταθμισμένος ως προς τις αξίες δείκτης και αποτελείται από τις μετοχές με την μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση στην αγορά, απεικονίζοντας τον γενικό ρυθμό διαπραγμάτευσης και συναλλαγών του χρηματιστηρίου. Ο γενικός δείκτης έχει εξ ορισμού συντελεστή βήτα ίσο με την μονάδα. Ο συντελεστής βήτα μιας μετοχής  $i$  υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (4.5)$$

όπου  $R_i$  = η απόδοση της μετοχής  $i$ ,  $R_m$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $m$  (market) που αποτελεί τον δείκτη αναφοράς,  $Cov(R_i, R_m)$  = η συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής  $i$  και της αγοράς  $m$ ,  $Var(R_m)$  = η διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς  $m$ . Στην μελέτη ο συντελεστής βήτα υπολογίστηκε στο excel με την βοήθεια της εξίσωσης SLOPE εισάγοντας τις αποδόσεις των τιμών και τις αποδόσεις του γενικού δείκτη.

Το σύνολο των μετοχών που συλλέχθηκαν αρχικά για την Γερμανία ήταν 333 και για το Ηνωμένο Βασίλειο 640. Όμως χρησιμοποιήθηκαν κάποια κριτήρια για την επιλογή των εταιριών του εξεταζόμενου δείγματος:

**1° κριτήριο:** Η κάθε μετοχή που περιλαμβάνεται στο δείγμα πρέπει να παρουσιάζει εμπορευσιμότητα. Ξεκινώντας από τον Ιανουάριο του 2004 μέχρι τον Δεκέμβριο του 2012, κάθε μετοχή πρέπει να παρουσιάζει εμπορευσιμότητα τουλάχιστον 4 μήνες από τους 12 κάθε έτους. Έτσι αποκλείονται από το δείγμα οι εταιρίες που παρουσιάζουν thin trading.

**2° κριτήριο:** Όλες οι μετοχές του δείγματος πρέπει να έχουν θετικό δείκτη Earnings to Price per share (E/P), διαφορετικά αποκλείονται από το δείγμα.

**3° κριτήριο:** Οι μετοχές που συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα θα πρέπει να διαπραγματεύονται καθ' όλη την διάρκεια των 9 ετών. Κατά τη διαδικασία άντλησης των δεδομένων οι μετοχές για τις οποίες δεν κατέστη δυνατό να βρεθούν όλα τα απαιτούμενα στοιχεία για την εξεταζόμενη περίοδο δεν συμπεριλήφθησαν στο δείγμα.

**4° κριτήριο:** Από το εξεταζόμενο δείγμα εξαιρούνται οι χρηματοοικονομικές εταιρίες, δηλαδή τράπεζες, εταιρίες διαχείρισης χαρτοφυλακίου, ασφαλιστικές εταιρίες και εταιρίες του κλάδου Real Estate. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες non financial της Datastream οι οποίοι δεν περιλαμβάνουν τις εταιρίες που ανήκουν στον χρηματοοικονομικό κλάδο και στο Real Estate. Ο λόγος που γίνεται αυτό είναι ότι οι εταιρίες του χρηματοοικονομικού κλάδου υπάγονται σε διαφορετικά λογιστικά πρότυπα σε σχέση με τις μη χρηματοοικονομικές εταιρίες, με αποτέλεσμα να υπάρχει

έλλειψη συμβατότητας με τις υπόλοιπες εταιρίες. Ακόμη οι χρηματοοικονομικές εταιρίες χαρακτηρίζονται από υψηλή μόχλευση η οποία για τις εταιρίες αυτές είναι κάτι το απόλυτα φυσιολογικό ενώ για τις εταιρίες των υπόλοιπων κλάδων ίσως είναι σημάδι πιστωτικού κινδύνου, με αποτέλεσμα οι επενδυτές να ζητούν υψηλότερες αποδόσεις.

**5ο κριτήριο:** Οι εταιρίες που παρουσίαζαν ακραίες τιμές (outliers) στις αποδόσεις, διορθώθηκαν με τον μέσο όρο των προηγούμενων τριών εβδομαδιαίων αποδόσεων.

Μετά την εφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων το δείγμα για την Γερμανία διαμορφώθηκε στις 100 μετοχές και το δείγμα για το Ηνωμένο Βασίλειο διαμορφώθηκε στις 200 μετοχές. Το υπόδειγμα που θα αναλυθεί θα είναι πολυπαραγοντικό μιας και μελετάμε περισσότερες από μία μεταβλητές. Μια παλινδρόμηση περιλαμβάνει την εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών μας δείχνουν πως επηρεάζουν οι ανεξάρτητες την εξαρτημένη μεταβλητή. Σε αυτή την μελέτη η εξαρτημένη μεταβλητή είναι οι αποδόσεις των μετοχών και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι συντελεστής βήτα, η χρηματιστηριακή αξία της κάθε μετοχής και ο δείκτης κέρδος ανά μετοχή/τιμή μετοχής.

Οι κλασικές υποθέσεις (classical assumptions) για τα κατάλοιπα μιας γραμμικής πολυπαραγοντικής παλινδρόμησης είναι οι ακόλουθες:

1. Γραμμικότητα (Linearity): Η παλινδρόμηση είναι της μορφής  

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{2,t} + \dots + \beta_k X_{k,t} + u_t, \text{ Cov}(u_t, X_{k,t}) = 0$$
2.  $E(u_t) = 0$  (Zero mean): Η μέση τιμή του σφάλματος (στοχαστικός όρος) είναι ίση με το μηδέν. Αποδεικνύεται μαθηματικά πως η συνθήκη αυτή εξασφαλίζεται αν στην παλινδρόμηση που θα τρέξουμε έχουμε σταθερό όρο. Επομένως η συνθήκη αυτή εξασφαλίζεται στο μοντέλο μας.
3.  $\text{Var}(u_t) = \sigma^2$  (Homoskedasticity), δηλαδή να υπάρχει ομοσκεδαστικότητα μεταξύ των σφαλμάτων και η διακύμανσή τους να είναι σταθερή.
4.  $\text{Cov}(u_t, u_s) = 0$  (Non autocorrelation), δηλαδή να μην συσχετίζονται τα σφάλματα μεταξύ τους, να μην υπάρχει αυτοσυσχέτιση.

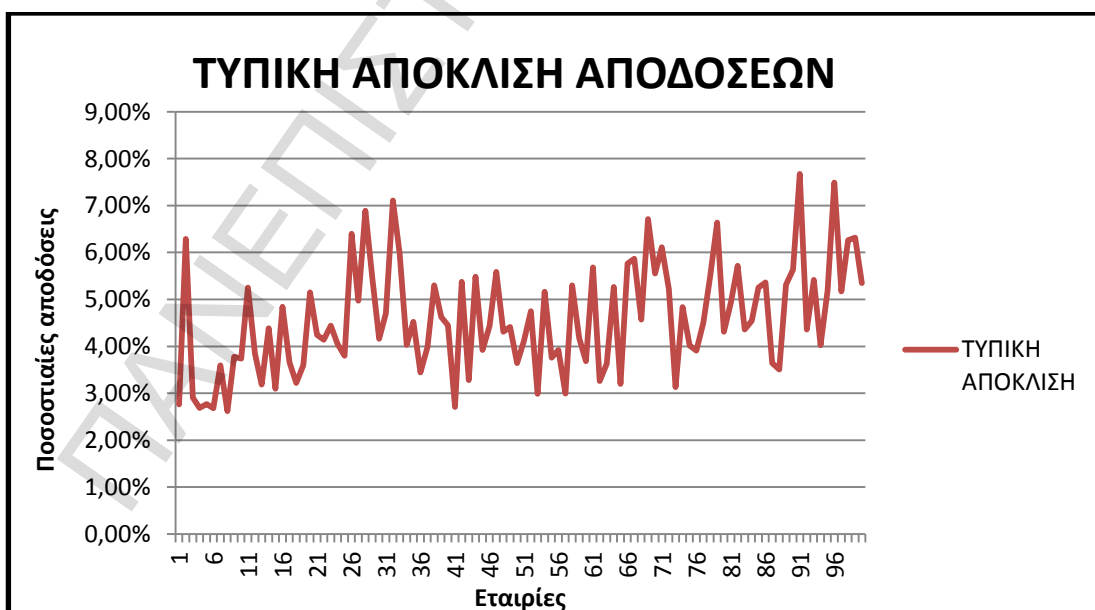
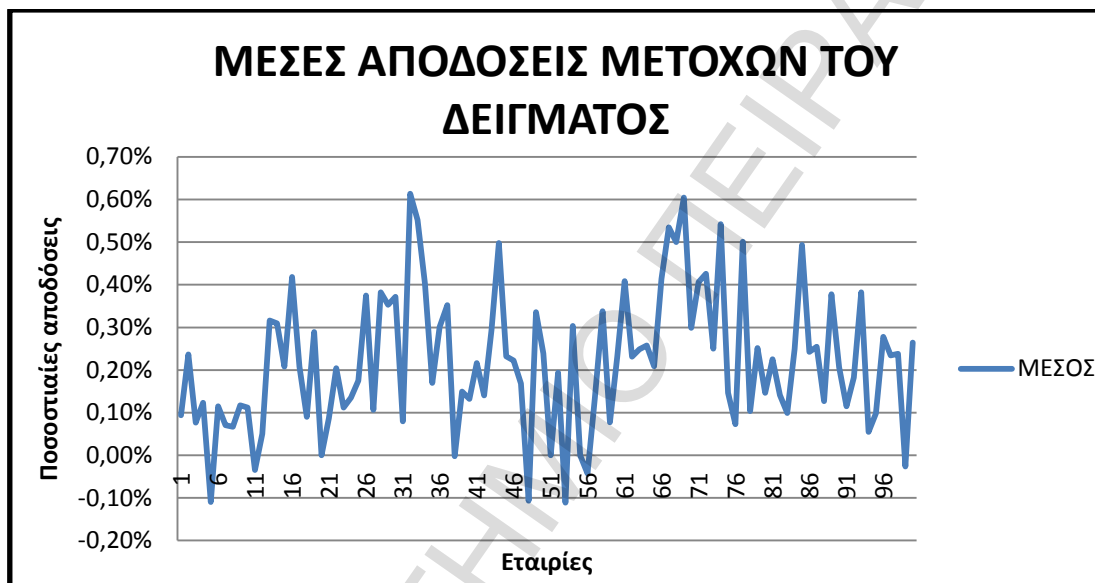
Οι υποθέσεις αυτές για τα σφάλματα της παλινδρόμησης πρέπει να ισχύουν ώστε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος εκτίμησης ελαχίστων τετραγώνων (Ordinary Least Squares – OLS) που θα εφαρμοστεί για τον προσδιορισμό των παραμέτρων του μοντέλου, ακολουθώντας την μεθοδολογία των Eugene F. Fama και James D. MacBeth (1973).

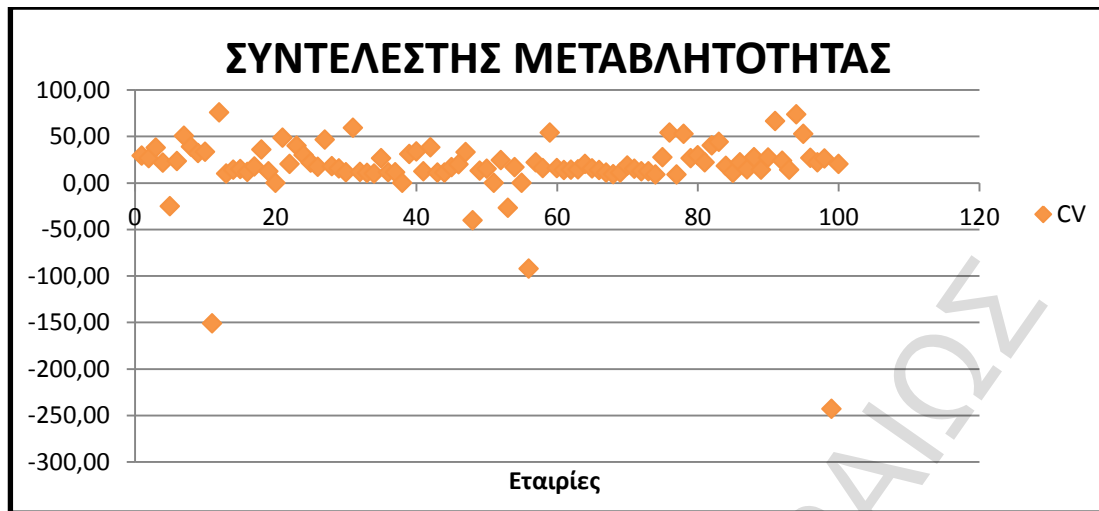
## 4.2. Στατιστικά στοιχεία

Σε αυτήν την ενότητα θα παρουσιάσουμε κάποια στατιστικά στοιχεία των δεδομένων της Γερμανίας και του Ηνωμένου Βασιλείου όπως οι μέσες αποδόσεις των μετοχών, η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών, ο μέσος δείκτης E/P, η τυπική τους απόκλιση και ο συντελεστής μεταβλητότητας CV. Η παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων θα γίνει σε κάθε χώρα ξεχωριστά.

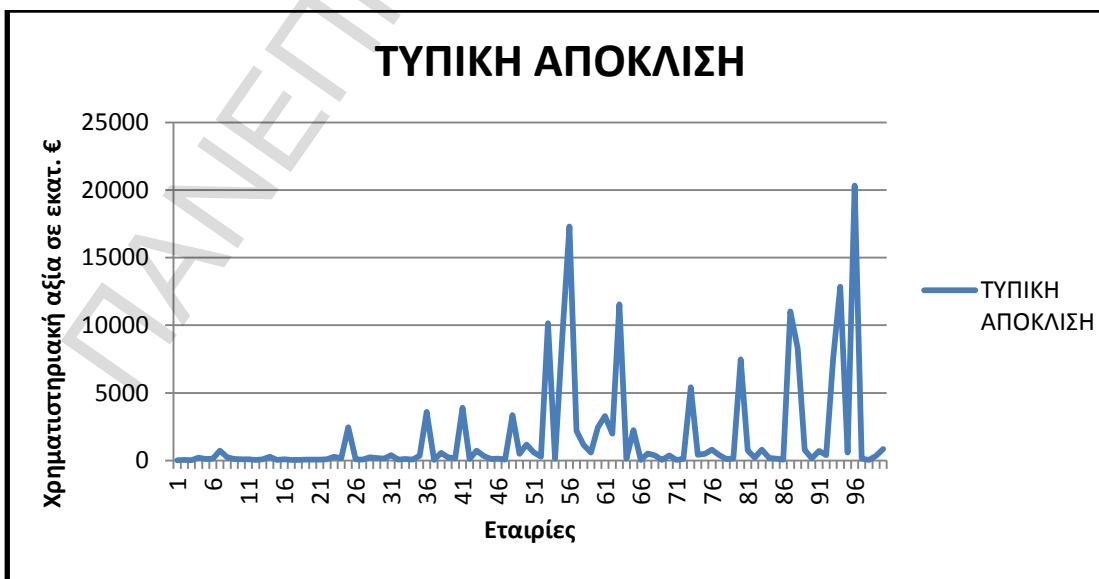
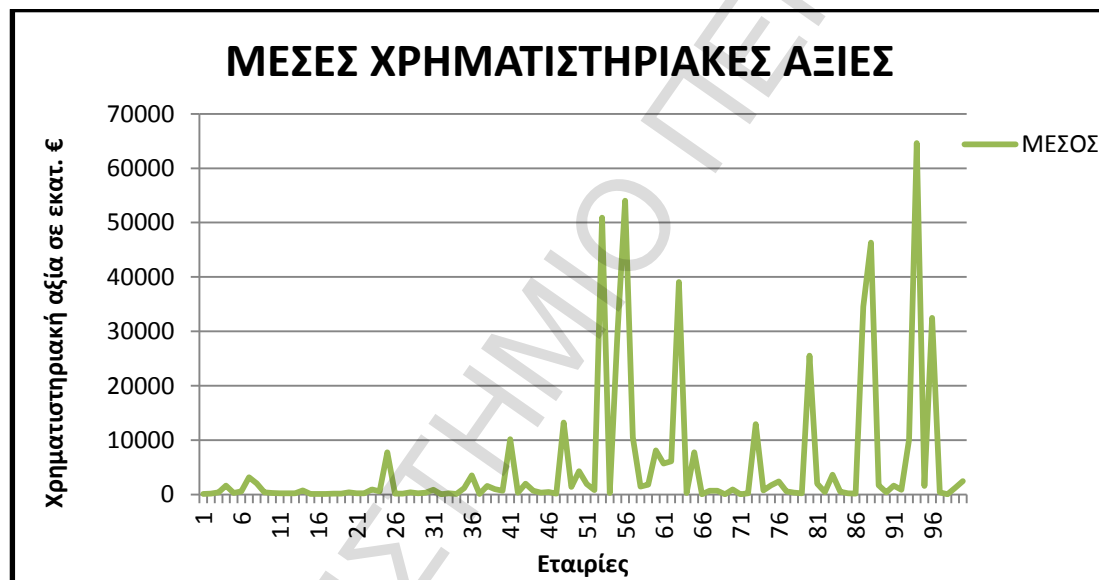
### 4.2.1. Γερμανία

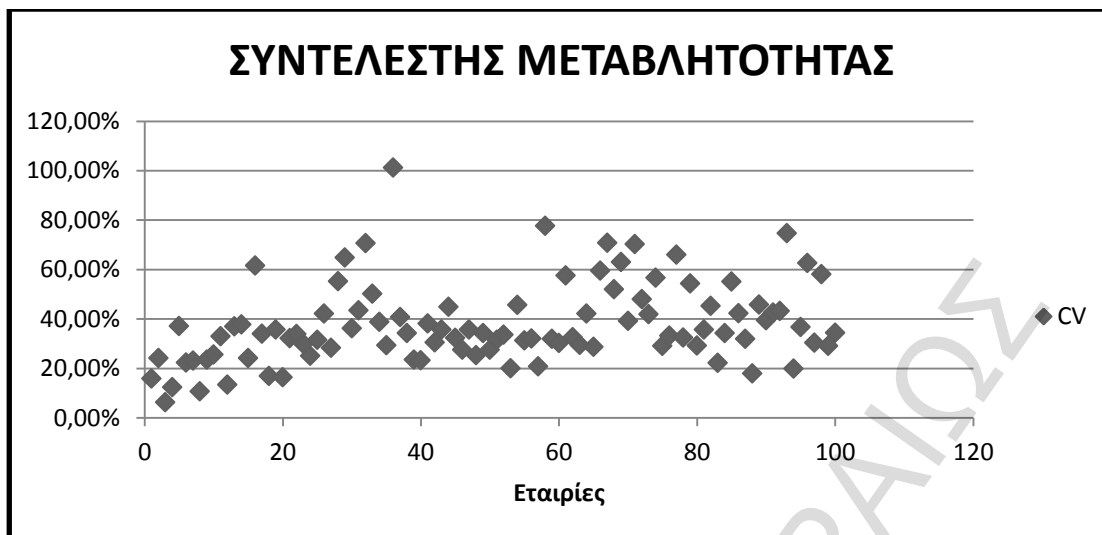
- Αποδόσεις μετοχών



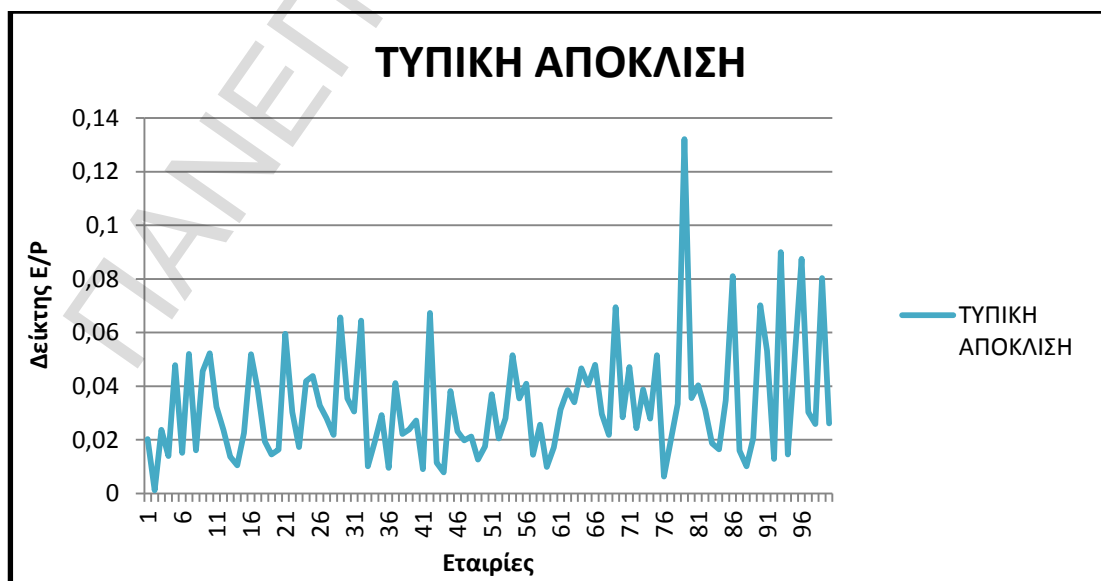
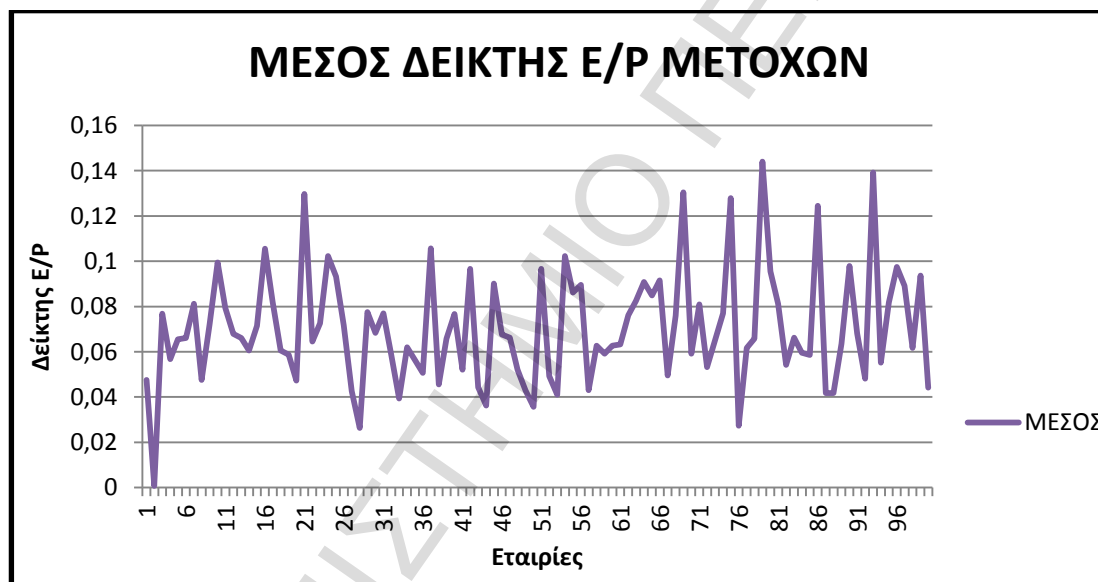


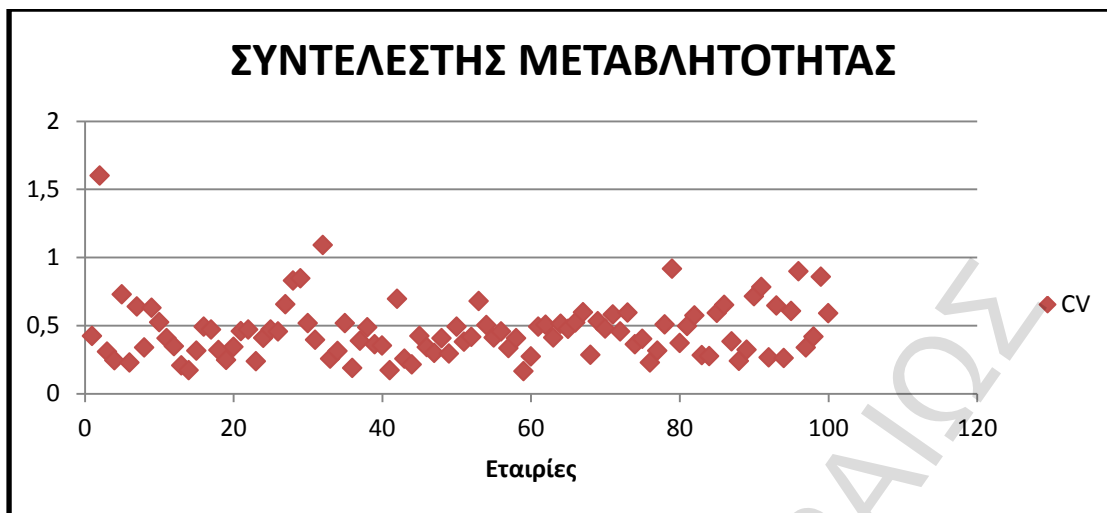
- Χρηματιστηριακή αξία μετοχών





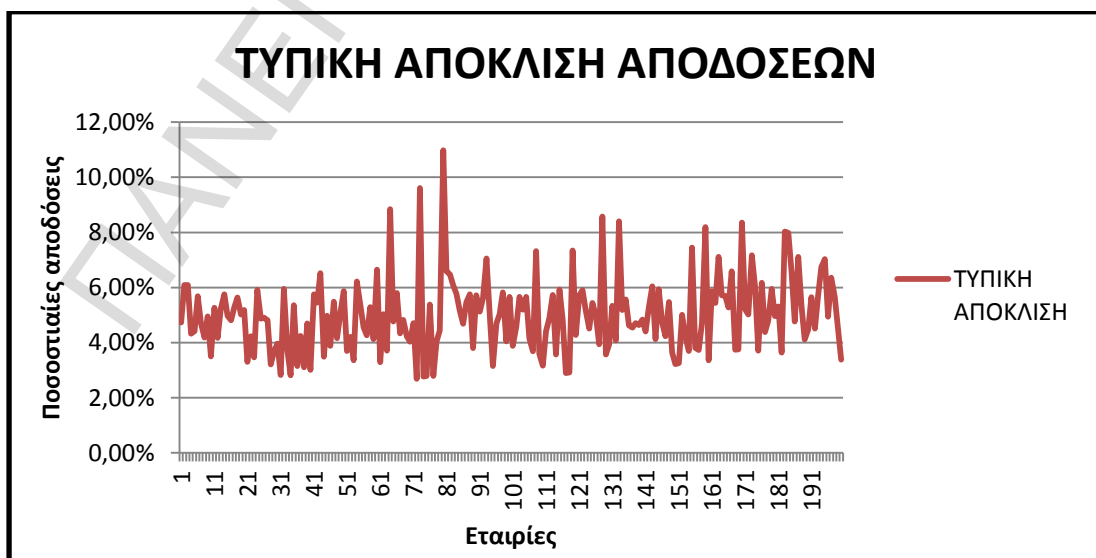
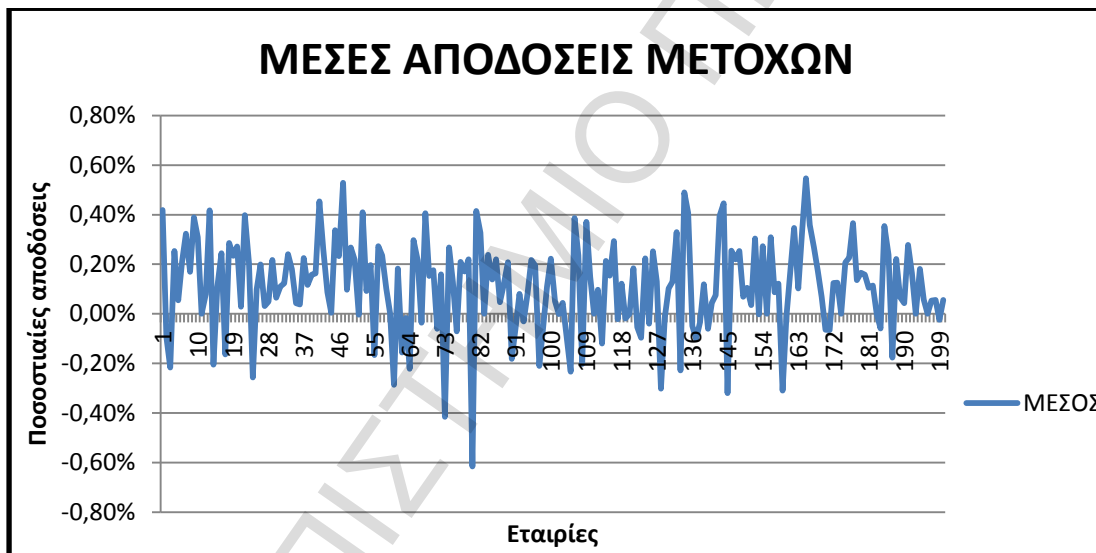
- Δείκτης Ε/Ρ μετοχών

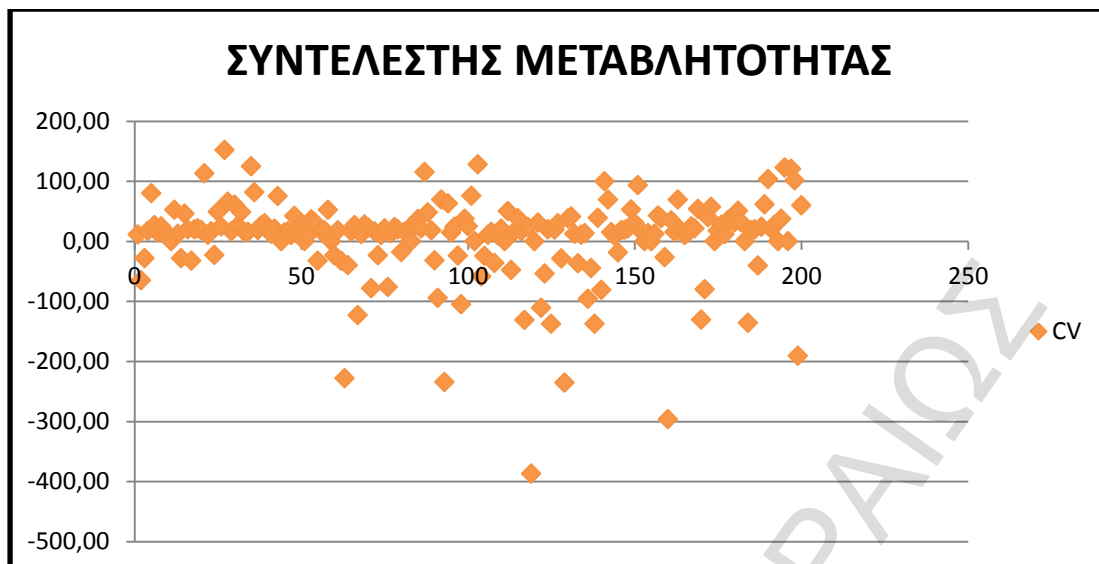




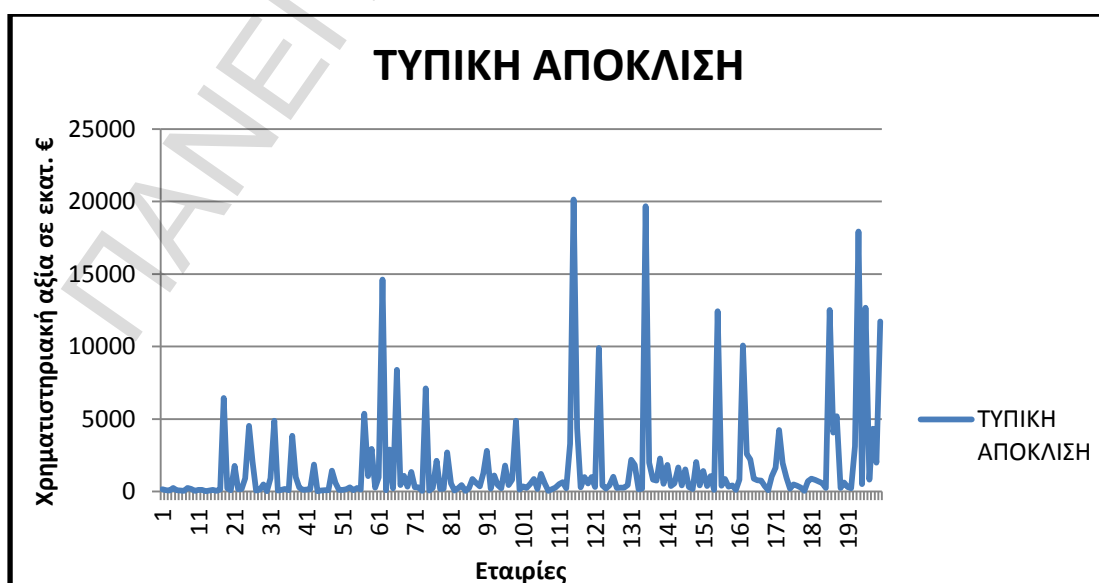
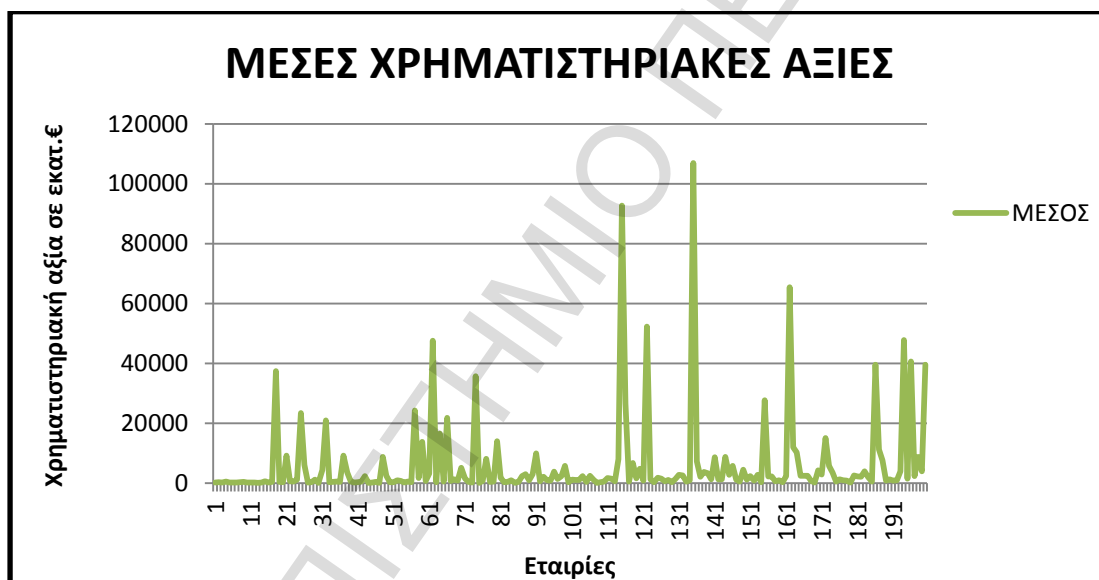
#### 4.2.2. Ηνωμένο Βασίλειο

- Αποδόσεις μετοχών

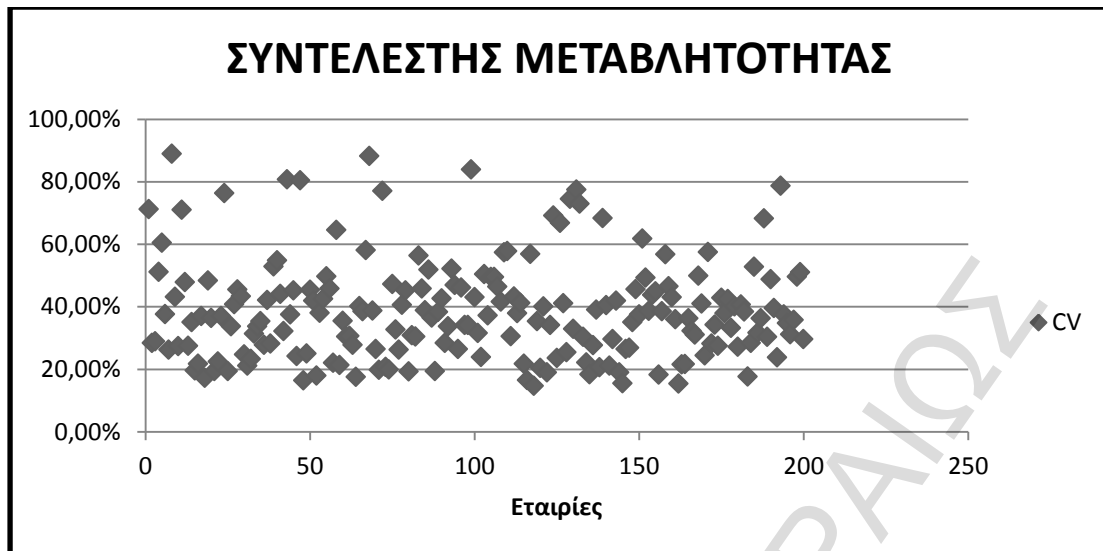




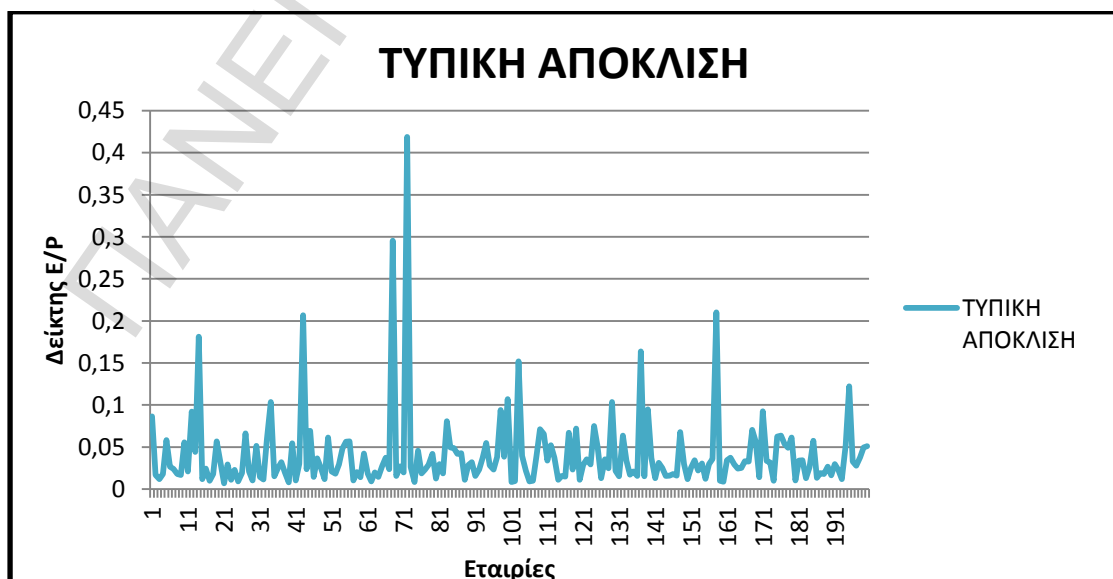
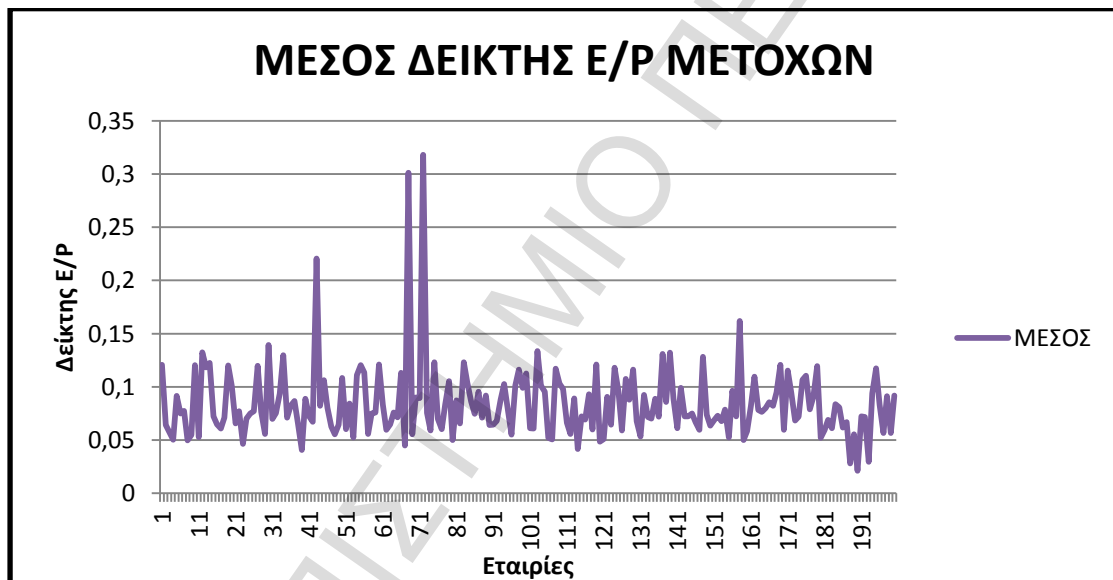
- Χρηματιστηριακή αξία μετοχών

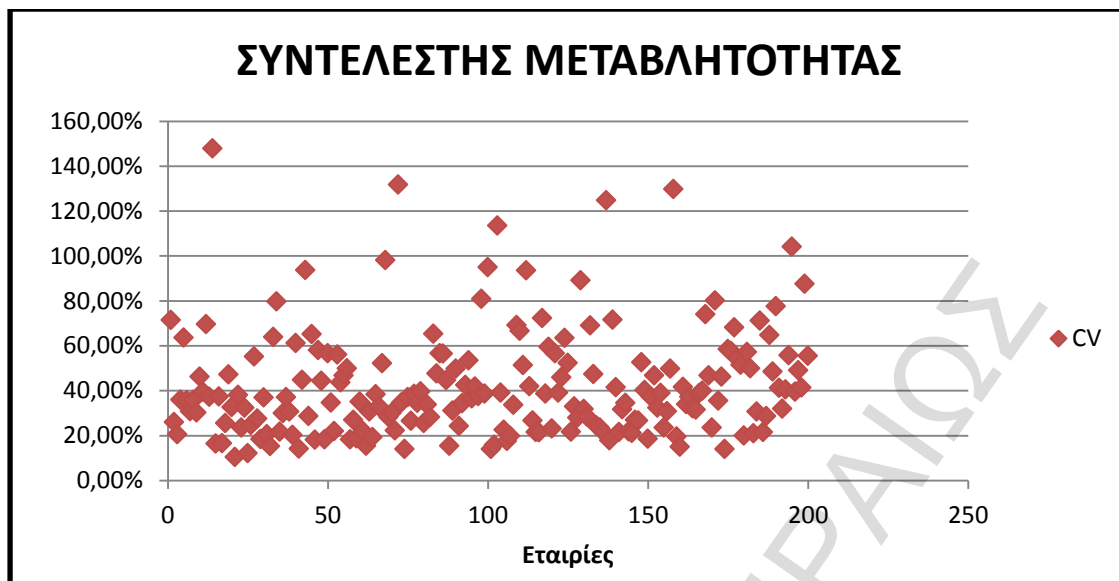






- Δείκτης Ε/Ρ μετοχών





### 4.3. Μεθοδολογία μελέτης

Για την εξέταση της σχέσης του συντελεστή βήτα, της χρηματιστηριακής αξίας, του δείκτη E/P και των αποδόσεων θα ακολουθήσουμε την μεθοδολογία που εφάρμοσαν οι Fama-MacBeth, χρησιμοποιώντας διαστρωματικά δεδομένα, ενώ σαν μέθοδο εκτίμησης των συντελεστών θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων.

Η τεχνική της μεθοδολογίας των Fama-MacBeth είναι η ανάλυση με την χρήση χαρτοφυλακίων αντί μεμονωμένων μετοχών. Ένα απλό παράδειγμα για το πώς λειτουργεί η μέθοδος των Fama-MacBeth είναι η ακόλουθη: Έστω ότι έχουμε ένα δείγμα 500 μετοχών με μηνιαίες αποδόσεις για 15 έτη. Χωρίζουμε την περίοδο των 15 ετών σε τρεις περιόδους των 5 ετών η καθεμία. Στην πρώτη περίοδο υπολογίζουμε τον συντελεστή βήτα της κάθε μετοχής, δηλαδή 500 βήτα. Στη συνέχεια κατατάσσουμε τους συντελεστές βήτα από τον μικρότερο στον μεγαλύτερο. Σχηματίζουμε 50 χαρτοφυλάκια, καθένα από τα οποία περιέχει 10 μετοχές. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιέχει τα πρώτα δέκα μικρότερα βήτα. Το δεύτερο χαρτοφυλάκιο περιέχει τα επόμενα δέκα μικρότερα βήτα. Το τελευταίο χαρτοφυλάκιο περιέχει τις μετοχές με τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα. Στην δεύτερη περίοδο για τα ίδια χαρτοφυλάκια που σχηματίστηκαν στην πρώτη περίοδο υπολογίζουμε τους συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με τα δεδομένα της δεύτερης περιόδου. Στατιστικά με αυτόν τον τρόπο μειώνουμε το σφάλμα του μονοπαραγοντικού υποδείγματος. Στην τρίτη και τελευταία περίοδο υπολογίζουμε την μέση απόδοση των χαρτοφυλακίων που έχουν σχηματιστεί στην πρώτη περίοδο, χρησιμοποιώντας δεδομένα της τρίτης περιόδου. Τέλος τρέχουμε μια διαστρωματική παλινδρόμηση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και των συντελεστών βήτα που υπολογίσαμε στην δεύτερη και τρίτη περίοδο:

$$\bar{R}_p = \gamma_0 + \gamma_1 * \beta_p + e_p \quad (4.6)$$

όπου  $\bar{R}_p$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου p,  $\beta_p$  = ο συντελεστής βήτα του χαρτοφυλακίου p,  $e_p$  = ο όρος σφάλματος του χαρτοφυλακίου p. Συνολικά έχουμε 50 χαρτοφυλάκια, 50 μέσες αποδόσεις, 50 συντελεστές βήτα.

Κάπως έτσι εφαρμόστηκε η μεθοδολογία και στην παρούσα μελέτη. Αφού συλλέχθηκαν τα δεδομένα και διαμορφώθηκε το τελικό δείγμα των μετοχών, η χρονική περίοδος της μελέτης των 9 ετών χωρίστηκε σε τρεις περιόδους των 3 ετών η κάθε μία: 2004-2006, 2007-2009, 2010-2012. Η ανάλυση των στοιχείων έγινε για κάθε χώρα ξεχωριστά. Για κάθε χώρα και για κάθε τριετία έγιναν οι κατάλληλοι υπολογισμοί προκειμένου να καταλήξουμε στα τελικά αποτελέσματα τα οποία εν συνεχεία εισήχθησαν στο οικονομετρικό πρόγραμμα E-views.

### 4.3.1. Γερμανία

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων της Γερμανίας σε ένα ενιαίο αρχείο excel, η διαμόρφωσή τους έγινε ως εξής: αρχικά υπολογίστηκαν οι λογαριθμικές αποδόσεις των μετοχών  $\ln(R_i)$ , ο φυσικός λογάριθμος της χρηματιστηριακής αξίας των μετοχών  $\ln(MV_i)$ , και ο συντελεστής βήτα  $b_i$  για κάθε μετοχή. Για τον υπολογισμό του συντελεστή βήτα και για την προσέγγιση της αγοράς χρησιμοποιήθηκε η απόδοση του Γενικού Δείκτη DAX Index (Deutscher Aktien Index) του Χρηματιστηρίου της Φρανκφούρτης. Ο δείκτης DAX αποτελείται από τις 30 μεγαλύτερες εταιρίες σε κεφαλαιοποίηση που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης.

Στη συνέχεια οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών και τα υπόλοιπα δεδομένα του εξεταζόμενου δείγματος χωρίστηκαν σε τρεις περιόδους:

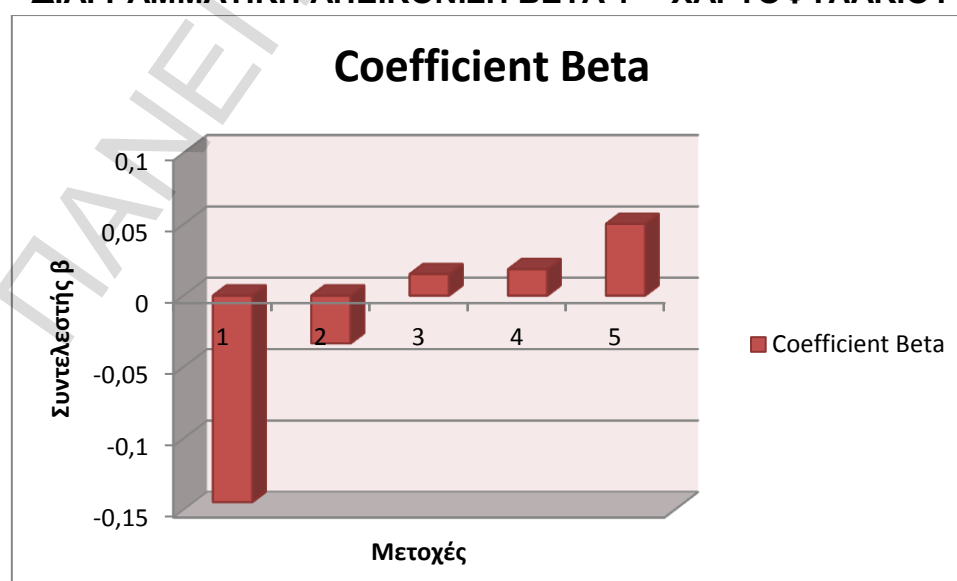
1<sup>η</sup> περίοδος: 1/1/2004 - 28/12/2006

2<sup>η</sup> περίοδος: 4/1/2007 - 31/12/2009

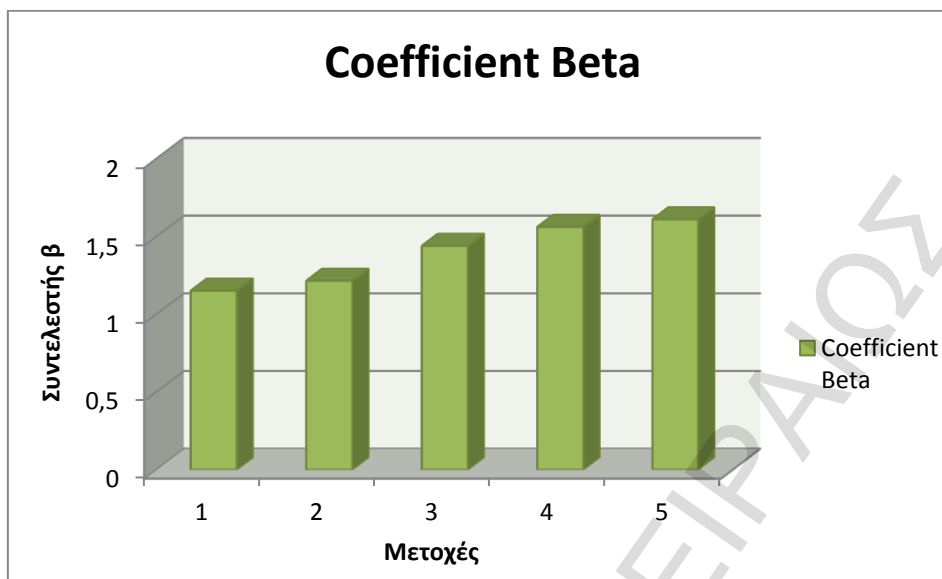
3<sup>η</sup> περίοδος: 7/1/2010 - 27/12/2012

Στην πρώτη περίοδο υπολογίστηκαν τα βήτα της κάθε μετοχής και για τις 100 μετοχές του δείγματος. Δηλαδή υπολογίστηκαν 100 συντελεστές βήτα. Στη συνέχεια οι μετοχές ταξινομήθηκαν με βάση τους συντελεστές βήτα από τον μικρότερο προς τον μεγαλύτερο. Στόχος μας είναι να δημιουργήσουμε 20 χαρτοφυλάκια των 5 μετοχών το καθένα. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιέχει τους πρώτους 5 μικρότερους συντελεστές βήτα, το δεύτερο χαρτοφυλάκιο περιέχει μετοχές με τα επόμενα 5 μικρότερα βήτα. Το τελευταίο χαρτοφυλάκιο περιέχει τις μετοχές εκείνες με τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα. Παρακάτω παρατηρούμε διαγραμματικά τους συντελεστές βήτα των 5 μετοχών του πρώτου χαρτοφυλακίου και τους συντελεστές βήτα των πέντε μετοχών του εικοστού χαρτοφυλακίου, δηλαδή τους μικρότερους και τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα.

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΕΤΑ 1<sup>ΟΥ</sup> ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΕΤΑ 20<sup>ΟΥ</sup> ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ



Στην δεύτερη περίοδο αφού έχουν δημιουργηθεί τα 20 χαρτοφυλάκια βάσει των συντελεστών βήτα της πρώτης περιόδου, υπολογίζουμε τους συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με τα δεδομένα της δεύτερης περιόδου για κάθε μετοχή, δηλαδή 100 συντελεστές βήτα. Αφού υπολογίστηκαν οι συντελεστές βήτα των μετοχών, στη συνέχεια υπολογίζονται τα βήτα των χαρτοφυλακίων δηλαδή 20 βήτα, ένας συντελεστής βήτα για κάθε χαρτοφυλάκιο. Στην ουσία ο συντελεστής βήτα του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος των συντελεστών β των μετοχών του χαρτοφυλακίου με ίσα σταθμά και δίνεται από τον τύπο:

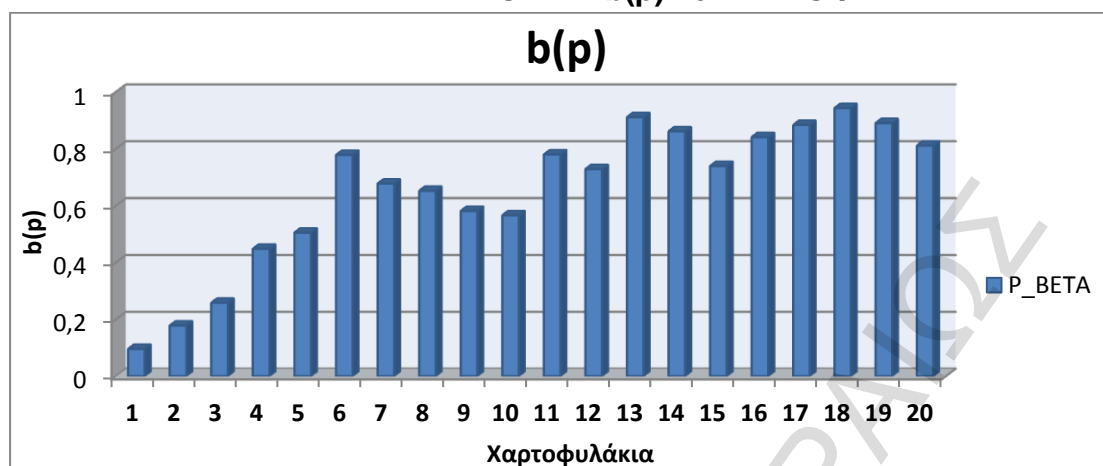
$$\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i * \beta_i \quad (7)$$

όπου  $\beta_i$  = ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$ ,  $x_i$  = το σταθμό της μετοχής  $i$ . Το  $\beta_p$  υπολογίζεται πολύ απλά με την συνάρτηση AVERAGE του Excel. Στη συνέχεια παρατηρούμε έναν συγκεντρωτικό πίνακα των συντελεστών βήτα των 20 χαρτοφυλακίων καθώς και το διάγραμμά τους.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ b(p) 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	b(p)	PORTFOLIOS	b(p)	PORTFOLIOS	b(p)
PORTFOLIO 1	0,096016086	PORTFOLIO 9	0,581525457	PORTFOLIO 17	0,884238268
PORTFOLIO 2	0,177998887	PORTFOLIO 10	0,566240368	PORTFOLIO 18	0,94336579
PORTFOLIO 3	0,258278114	PORTFOLIO 11	0,780160695	PORTFOLIO 19	0,890694712
PORTFOLIO 4	0,448160465	PORTFOLIO 12	0,728654486	PORTFOLIO 20	0,811244624
PORTFOLIO 5	0,505091303	PORTFOLIO 13	0,911625612		
PORTFOLIO 6	0,748158829	PORTFOLIO 14	0,87562983		
PORTFOLIO 7	0,677520235	PORTFOLIO 15	0,739745585		
PORTFOLIO 8	0,652211534	PORTFOLIO 16	0,841279283		

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ $b(p)$ 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στη συνέχεια της δεύτερης περιόδου υπολογίζουμε την μέση χρηματιστηριακή αξία του κάθε χαρτοφυλακίου έτσι όπως δημιουργήθηκε την πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της δεύτερης περιόδου, δηλαδή 20 μέσες χρηματιστηριακές αξίες χαρτοφυλακίων. Η μέση χρηματιστηριακή αξία του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

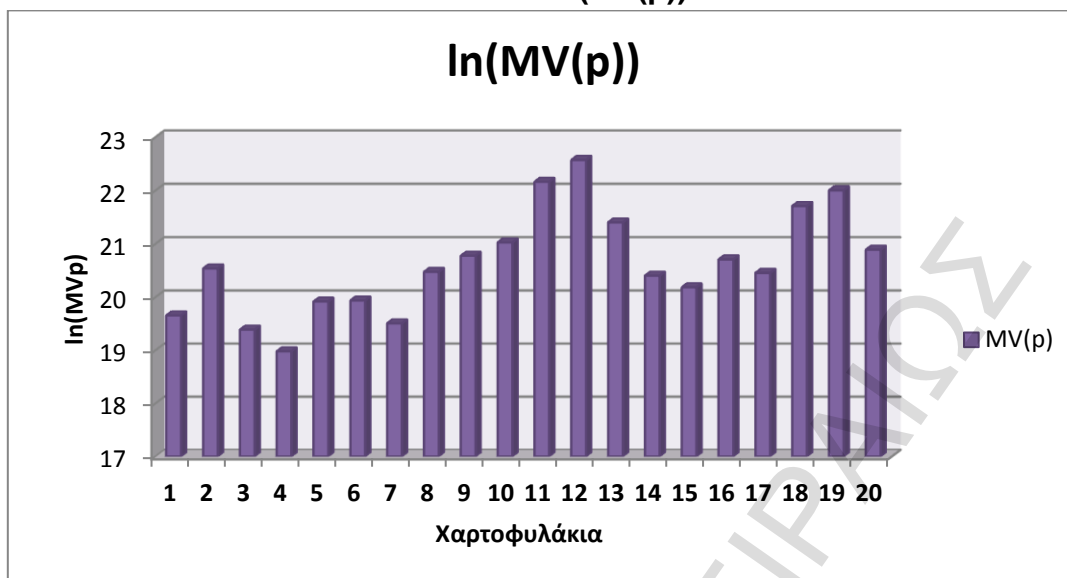
$$AVERAGE \ln(MV_p) = (\ln(MV_1) + \ln(MV_2) + \dots + \ln(MV_5))/5 \quad (8)$$

όπου  $\ln(MV_p)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\ln(MV_1)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 1,  $\ln(MV_2)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 2,  $\ln(MV_5)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 5. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των μέσων χρηματιστηριακών αξιών των 20 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ $\ln(MV(p))$ 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	$\ln(MV(p))$	PORTFOLIOS	$\ln(MV(p))$
PORTFOLIO 1	19,65616242	PORTFOLIO 11	22,16431719
PORTFOLIO 2	20,53800985	PORTFOLIO 12	22,57391339
PORTFOLIO 3	19,38750662	PORTFOLIO 13	21,40246918
PORTFOLIO 4	18,98160725	PORTFOLIO 14	20,40346455
PORTFOLIO 5	19,91755448	PORTFOLIO 15	20,18532609
PORTFOLIO 6	19,93741987	PORTFOLIO 16	20,70841178
PORTFOLIO 7	19,50765284	PORTFOLIO 17	20,45463133
PORTFOLIO 8	20,47490784	PORTFOLIO 18	21,70946911
PORTFOLIO 9	20,77633577	PORTFOLIO 19	22,00422072
PORTFOLIO 10	21,02688362	PORTFOLIO 20	20,89017139

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ $\ln(MV(p))$ 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στη συνέχεια της δεύτερης περιόδου υπολογίζουμε τον μέσο δείκτη  $E/P$  του κάθε χαρτοφυλακίου έτσι όπως δημιουργήθηκε την πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της δεύτερης περιόδου, δηλαδή 20 δείκτες  $E/P$  χαρτοφυλακίου. Ο μέσος δείκτης  $E/P$  του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

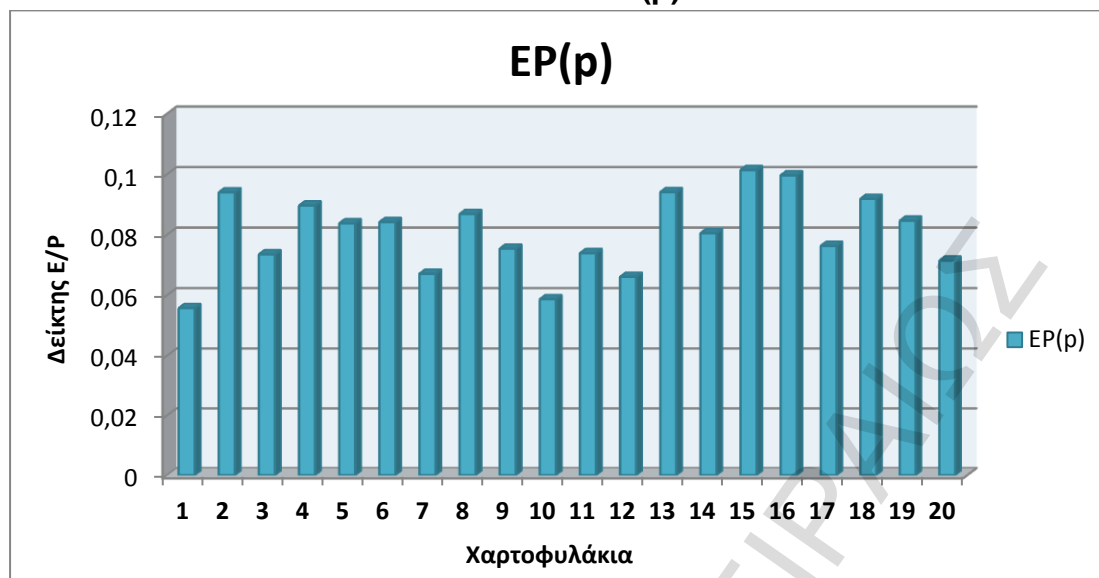
$$AVERAGE E/P_p = (E/P_1 + E/P_2 + \dots + E/P_5)/5 \quad (9)$$

όπου  $E/P_p$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $E/P_1$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 1,  $E/P_2$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 2,  $E/P_5$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 5. Πιο κάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των μέσων δεικτών  $E/P$  των 20 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ $E/P(p)$ 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	EP(p)	PORTFOLIOS	EP(p)	PORTFOLIOS	EP(p)	PORTFOLIOS	EP(p)
PORTFOLIO 1	0,055761524	PORTFOLIO 7	0,067136613	PORTFOLIO 13	0,094117636	PORTFOLIO 19	0,084664535
PORTFOLIO 2	0,094045574	PORTFOLIO 8	0,086875138	PORTFOLIO 14	0,080519926	PORTFOLIO 20	0,071470808
PORTFOLIO 3	0,073564263	PORTFOLIO 9	0,075426135	PORTFOLIO 15	0,10142623		
PORTFOLIO 4	0,089686911	PORTFOLIO 10	0,058710416	PORTFOLIO 16	0,099679924		
PORTFOLIO 5	0,083793218	PORTFOLIO 11	0,073935422	PORTFOLIO 17	0,076350093		
PORTFOLIO 6	0,084217999	PORTFOLIO 12	0,066108824	PORTFOLIO 18	0,091888188		

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ E/P(p) 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στην τρίτη περίοδο υπολογίζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων όπως αυτά διαμορφώθηκαν στην πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της τρίτης περιόδου. Συνολικά υπολογίζονται 20 μέσες αποδόσεις χαρτοφυλακίων. Η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ένας μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών από τις οποίες απαρτίζεται, υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

$$AVERAGE R_p = (R_1 + R_2 + \dots + R_5)/5 \quad (10)$$

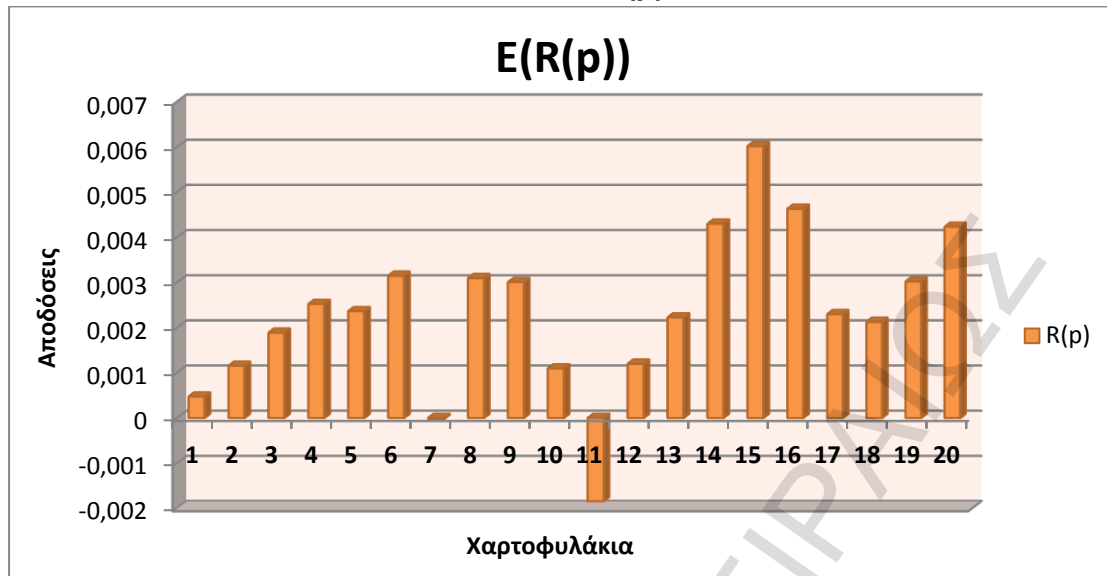
όπου  $R_p$  = η μέση απόδοση των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $R_1$  = η μέση απόδοση της μετοχής 1,  $R_2$  = η μέση απόδοση της μετοχής 2,  $R_5$  = η μέση απόδοση της μετοχής 5. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των αποδόσεων των 20 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ R(p) 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	R(p)	PORTFOLIOS	R(p)
PORTFOLIO 1	0,000474366	PORTFOLIO 11	-0,001843563
PORTFOLIO 2	0,00115464	PORTFOLIO 12	0,001199132
PORTFOLIO 3	0,001886401	PORTFOLIO 13	0,002226635
PORTFOLIO 4	0,002523416	PORTFOLIO 14	0,004300537
PORTFOLIO 5	0,002363358	PORTFOLIO 15	0,006019135
PORTFOLIO 6	0,003150312	PORTFOLIO 16	0,004630583
PORTFOLIO 7	-2,30408E-05	PORTFOLIO 17	0,002297245
PORTFOLIO 8	0,003097167	PORTFOLIO 18	0,002127474
PORTFOLIO 9	0,003007886	PORTFOLIO 19	0,003021008
PORTFOLIO 10	0,001096368	PORTFOLIO 20	0,004233554



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ $R(p)$ 20 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Τέλος, αφού εισάγουμε τα κατάλληλα δεδομένα στο οικονομετρικό πρόγραμμα E-views, θα τρέξουμε την παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις μέσες λογαριθμικές αποδόσεις των 20 χαρτοφυλακίων έτσι όπως υπολογίστηκαν την τρίτη περίοδο και με ανεξάρτητες μεταβλητές τους συντελεστές βήτα, τις μέσες χρηματιστηριακές αξίες και τους μέσους δείκτες E/P των 20 χαρτοφυλακίων έτσι όπως υπολογίστηκαν την δεύτερη περίοδο. Ουσιαστικά οι παρατηρήσεις που εισάγουμε στο E-views είναι 20 και οι μεταβλητές που εισάγουμε είναι 4. Ο λόγος που εφαρμόζουμε αυτήν την μεθοδολογία είναι για να μειώσουμε το σφάλμα στην παλινδρόμηση. Πιο συγκεκριμένα θα τρέξουμε την διαστρωματική παλινδρόμηση:

$$R_{p,t} = a_0 + a_1 * b_{p,t-1} + a_2 * E/P_{p,t-1} + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t} \quad (11)$$

όπου  $R_{p,t}$  = η cross sectional απόδοση του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t,  $b_{p,t-1}$  = ο συντελεστής βήτα των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $\ln(MV_{p,t-1})$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $E/P_{p,t-1}$  = ο μέσος δείκτης E/P των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $e_{p,t}$  = το σφάλμα ή ο διαταρακτικός όρος της παλινδρόμησης του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t με τις συνήθεις υποθέσεις. Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο.

### 4.3.2. Ηνωμένο Βασίλειο

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων του Ηνωμένου Βασιλείου σε ένα ενιαίο αρχείο excel, η διαμόρφωσή τους έγινε ως εξής: αρχικά υπολογίστηκαν οι λογαριθμικές αποδόσεις των μετοχών  $\ln(R_i)$ , ο φυσικός λογάριθμος της χρηματιστηριακής αξίας της κάθε μετοχής  $\ln(MV_i)$  και ο συντελεστής βήτα  $b_i$  για κάθε μετοχή. Για τον υπολογισμό του συντελεστή βήτα και για την προσέγγιση της αγοράς χρησιμοποιήθηκε η απόδοση του Γενικού Δείκτη UKX ή FTSE 100 Index του Χρηματιστηρίου του Λονδίνου. Ο δείκτης FTSE 100 αποτελείται από τις 100 μεγαλύτερες εταιρίες σε κεφαλαιοποίηση που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου.

Στη συνέχεια οι αποδόσεις των τιμών των μετοχών και τα υπόλοιπα δεδομένα του εξεταζόμενου δείγματος χωρίστηκαν σε τρεις περιόδους:

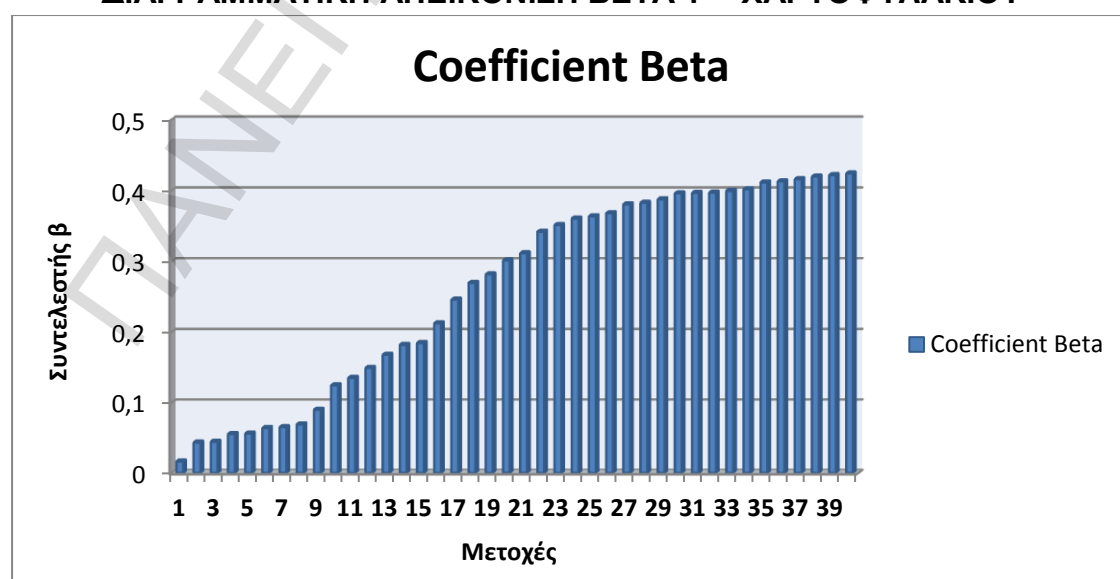
1<sup>η</sup> περίοδος: 1/5/2004 - 25/12/2006

2<sup>η</sup> περίοδος: 1/1/2007 – 28/12/2009

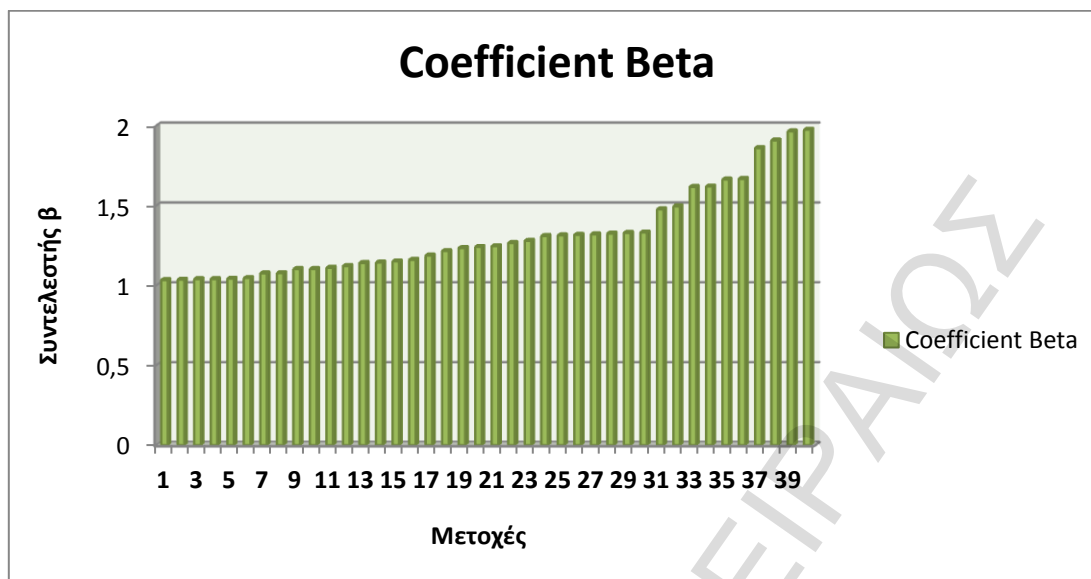
3<sup>η</sup> περίοδος: 4/1/2010 – 31/12/2012

Στην πρώτη περίοδο υπολογίστηκαν τα βήτα της κάθε μετοχής και για τις 200 μετοχές του δείγματος. Δηλαδή υπολογίστηκαν 200 συντελεστές βήτα. Στη συνέχεια οι μετοχές ταξινομήθηκαν με βάση τους συντελεστές βήτα από τον μικρότερο προς τον μεγαλύτερο. Στόχος μας είναι να δημιουργήσουμε 5 χαρτοφυλάκια των 40 μετοχών το καθένα. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιέχει τους πρώτους 40 μικρότερους συντελεστές βήτα, το δεύτερο χαρτοφυλάκιο περιέχει μετοχές με τα επόμενα 40 μικρότερα βήτα. Το πέμπτο και τελευταίο χαρτοφυλάκιο περιέχει τις μετοχές εκείνες με τους 40 μεγαλύτερους συντελεστές βήτα. Παρακάτω παρατηρούμε διαγραμματικά τους συντελεστές βήτα των 40 μετοχών του πρώτου χαρτοφυλακίου και τους συντελεστές βήτα των 40 μετοχών του πέμπτου χαρτοφυλακίου, δηλαδή τους μικρότερους και τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα.

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΕΤΑ 1<sup>ΟΥ</sup> ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΒΕΤΑ 5<sup>ΟΥ</sup> ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ



Στο επόμενο στάδιο της πρώτης περιόδου ταξινομούμε τα πέντε χαρτοφυλάκια που δημιουργήσαμε παραπάνω αλλά με βάση τους μέσους δείκτες E/P των μετοχών από τον μικρότερο προς τον μεγαλύτερο δείκτη, όπου με αυτόν τον τρόπο το καθένα από τα πέντε χαρτοφυλάκια σπάει σε δύο χαρτοφυλάκια των 20 μετοχών το καθένα. Από αυτά τα δύο χαρτοφυλάκια το πρώτο περιέχει τους μικρότερους μέσους δείκτες E/P και το δεύτερο περιλαμβάνει τους αμέσως μεγαλύτερους μέσους δείκτες E/P. Στην ουσία γίνεται μια εσωτερική ταξινόμηση με βάση τον μέσο δείκτη E/P ξεχωριστά για καθένα από τα αρχικά πέντε χαρτοφυλάκια. Επομένως συνολικά έχουμε 10 χαρτοφυλάκια των 20 μετοχών.

Στο τελευταίο στάδιο της δημιουργίας των χαρτοφυλακίων ταξινομούμε τα 10 χαρτοφυλάκια που δημιουργήσαμε προηγουμένως αλλά με βάση την μέση χρηματιστηριακή αξία  $\ln(MV)$  της κάθε μετοχής από την μικρότερη προς την μεγαλύτερη, όπου με αυτόν τον τρόπο το καθένα από τα δέκα χαρτοφυλάκια σπάει σε τέσσερα χαρτοφυλάκια των 5 μετοχών το καθένα. Από αυτά τα τέσσερα χαρτοφυλάκια το πρώτο περιέχει μετοχές με την μικρότερη χρηματιστηριακή αξία  $\ln(MV)$  και το τέταρτο χαρτοφυλάκιο περιέχει τις μετοχές με την μεγαλύτερη χρηματιστηριακή αξία  $\ln(MV)$ . Και σ' αυτό το σημείο γίνεται μια εσωτερική ταξινόμηση με βάση την μέση χρηματιστηριακή αξία  $\ln(MV)$  ξεχωριστά για καθένα από τα προηγούμενα δέκα χαρτοφυλάκια. Επομένως δημιουργήσαμε με τριπλή ταξινόμηση συνολικά 40 χαρτοφυλάκια των 5 μετοχών το καθένα, τα οποία θα είναι και τα τελικά χαρτοφυλάκια βάσει των οποίων θα συνεχίσουμε την έρευνά μας.

Στην δεύτερη περίοδο αφού έχουν δημιουργηθεί τα 40 χαρτοφυλάκια βάσει των τριών κριτηρίων ταξινόμησης που περιγράψαμε προηγουμένως, υπολογίζουμε τους συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με τα δεδομένα της δεύτερης περιόδου για κάθε μετοχή, δηλαδή 200 συντελεστές βήτα. Αφού

υπολογίστηκαν οι συντελεστές βήτα των μετοχών, στη συνέχεια υπολογίζονται τα βήτα των χαρτοφυλακίων δηλαδή 40 βήτα, ένας συντελεστής βήτα για κάθε χαρτοφυλάκιο. Ο συντελεστής βήτα του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος των συντελεστών  $\beta$  των μετοχών του χαρτοφυλακίου με ίσα σταθμά και δίνεται από τον τύπο:

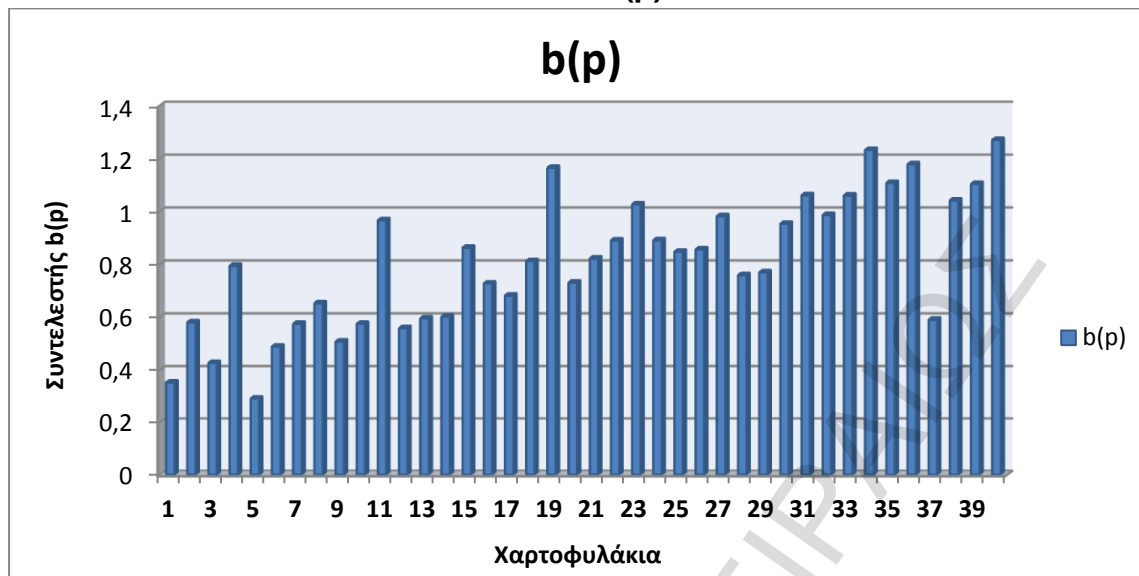
$$\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i * \beta_i \quad (12)$$

όπου  $\beta_i$  = ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$ ,  $x_i$  = το σταθμό της μετοχής  $i$ . Το  $\beta_p$  υπολογίζεται πολύ απλά με την συνάρτηση AVERAGE του Excel. Στη συνέχεια παρατηρούμε έναν συγκεντρωτικό πίνακα των συντελεστών βήτα των 40 χαρτοφυλακίων καθώς και το διάγραμμά τους.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ $b(p)$ 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	$b(p)$	PORTFOLIOS	$b(p)$
PORTFOLIO 1	0,3520843	PORTFOLIO 21	0,8219559
PORTFOLIO 2	0,580783	PORTFOLIO 22	0,8903025
PORTFOLIO 3	0,426953	PORTFOLIO 23	1,0268335
PORTFOLIO 4	0,7942829	PORTFOLIO 24	0,891083
PORTFOLIO 5	0,2910607	PORTFOLIO 25	0,8476156
PORTFOLIO 6	0,4891617	PORTFOLIO 26	0,8565622
PORTFOLIO 7	0,5750154	PORTFOLIO 27	0,982009
PORTFOLIO 8	0,652807	PORTFOLIO 28	0,7589491
PORTFOLIO 9	0,5076646	PORTFOLIO 29	0,7695768
PORTFOLIO 10	0,5749233	PORTFOLIO 30	0,9531973
PORTFOLIO 11	0,9667472	PORTFOLIO 31	1,0612138
PORTFOLIO 12	0,5588137	PORTFOLIO 32	0,9865147
PORTFOLIO 13	0,5956145	PORTFOLIO 33	1,0604714
PORTFOLIO 14	0,6022635	PORTFOLIO 34	1,2325883
PORTFOLIO 15	0,862936	PORTFOLIO 35	1,1079366
PORTFOLIO 16	0,7275648	PORTFOLIO 36	1,1782058
PORTFOLIO 17	0,6818596	PORTFOLIO 37	0,5906776
PORTFOLIO 18	0,8121152	PORTFOLIO 38	1,041523
PORTFOLIO 19	1,1648991	PORTFOLIO 39	1,1037183
PORTFOLIO 20	0,7311092	PORTFOLIO 40	1,2702431

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ $b(p)$ 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στη συνέχεια της δεύτερης περιόδου υπολογίζουμε την μέση χρηματιστηριακή αξία του κάθε χαρτοφυλακίου έτσι όπως δημιουργήθηκε την πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της δεύτερης περιόδου, δηλαδή 40 μέσες χρηματιστηριακές αξίες χαρτοφυλακίων  $\ln(MV(p))$ . Η μέση χρηματιστηριακή αξία του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

$$AVERAGE \ln(MV_p) = (\ln(MV_1) + \ln(MV_2) + \dots + \ln(MV_5))/5 \quad (13)$$

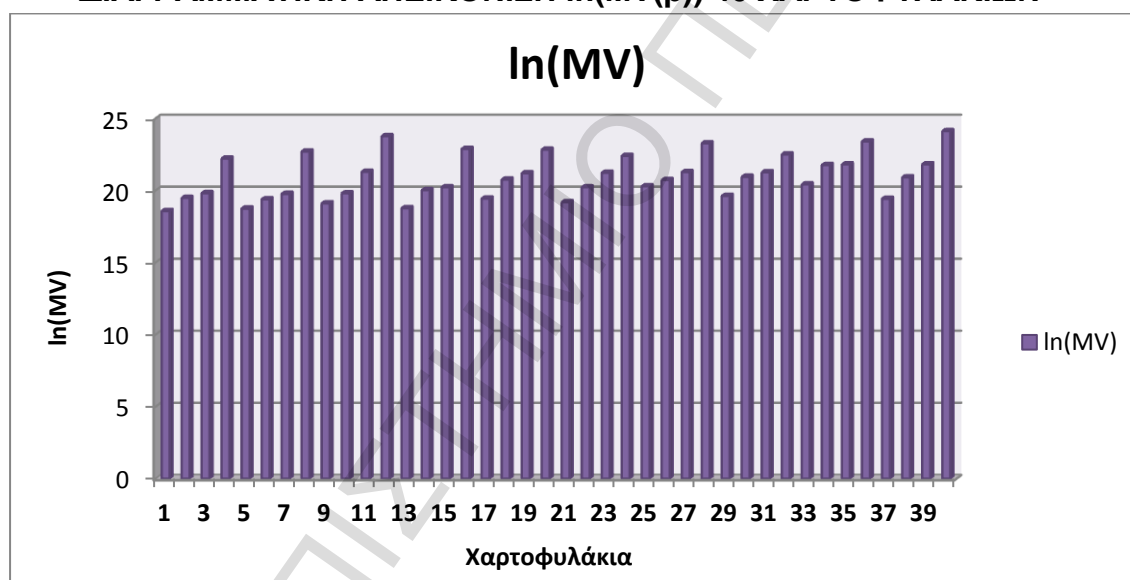
όπου  $\ln(MV_p)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $\ln(MV_1)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 1,  $\ln(MV_2)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 2,  $\ln(MV_5)$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία της μετοχής 5. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των μέσων χρηματιστηριακών αξιών των 40 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ $\ln(MV(p))$ 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	$\ln MV(p)$
PORTFOLIO 1	18,561529
PORTFOLIO 2	19,471044
PORTFOLIO 3	19,805448
PORTFOLIO 4	22,212481
PORTFOLIO 5	18,73298
PORTFOLIO 6	19,375789
PORTFOLIO 7	19,753089
PORTFOLIO 8	22,697703
PORTFOLIO 9	19,092043
PORTFOLIO 10	19,794243

PORTFOLIOS	lnMV(p)	PORTFOLIOS	lnMV(p)	PORTFOLIOS	lnMV(p)
PORTFOLIO 11	21,2874379	PORTFOLIO 21	19,180395	PORTFOLIO 31	21,254469
PORTFOLIO 12	23,7605995	PORTFOLIO 22	20,207982	PORTFOLIO 32	22,495602
PORTFOLIO 13	18,7648448	PORTFOLIO 23	21,218509	PORTFOLIO 33	20,409328
PORTFOLIO 14	20,00698	PORTFOLIO 24	22,38862	PORTFOLIO 34	21,755114
PORTFOLIO 15	20,2109747	PORTFOLIO 25	20,279126	PORTFOLIO 35	21,799152
PORTFOLIO 16	22,8706827	PORTFOLIO 26	20,718331	PORTFOLIO 36	23,3948
PORTFOLIO 17	19,4321225	PORTFOLIO 27	21,264134	PORTFOLIO 37	19,417797
PORTFOLIO 18	20,7452836	PORTFOLIO 28	23,266234	PORTFOLIO 38	20,900913
PORTFOLIO 19	21,1832433	PORTFOLIO 29	19,609092	PORTFOLIO 39	21,808415
PORTFOLIO 20	22,8214963	PORTFOLIO 30	20,942962	PORTFOLIO 40	24,108008

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ln(MV(p)) 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στη συνέχεια της δεύτερης περιόδου υπολογίζουμε τον μέσο δείκτη  $E/P$  του κάθε χαρτοφυλακίου έτσι όπως δημιουργήθηκε την πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της δεύτερης περιόδου, δηλαδή 40 μέσους δείκτες  $E/P$  χαρτοφυλακίου. Ο μέσος δείκτης  $E/P$  του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

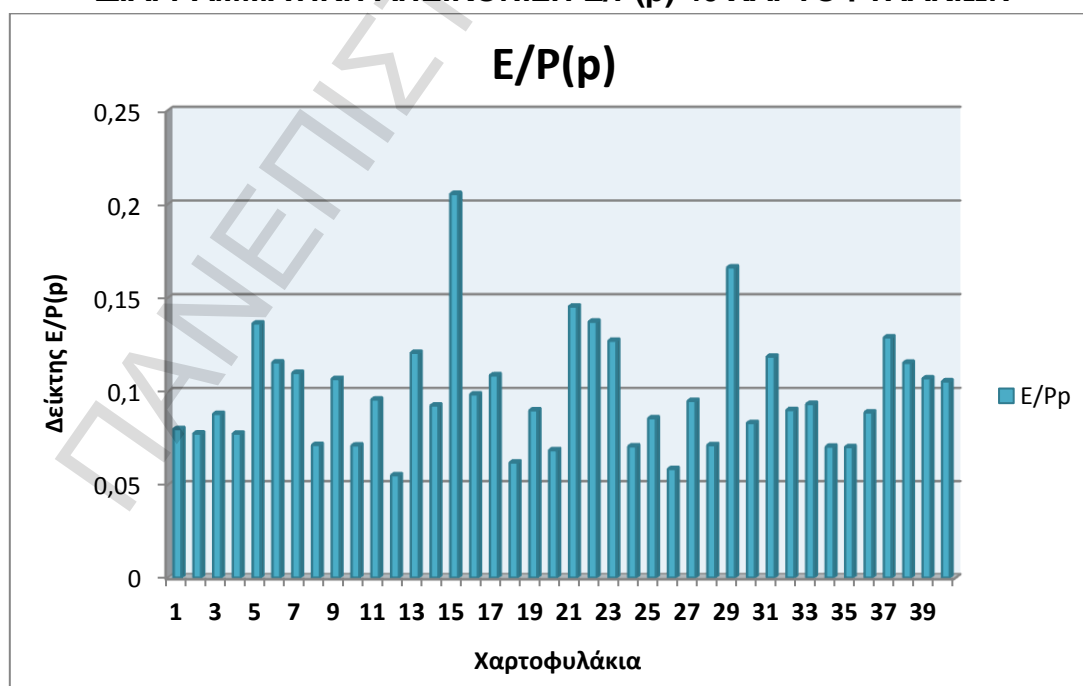
$$AVERAGE E/P_p = (E/P_1 + E/P_2 + \dots + E/P_5)/5 \quad (14)$$

όπου  $E/P_p$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $E/P_1$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 1,  $E/P_2$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 2, ο  $E/P_5$  = ο μέσος δείκτης  $E/P$  της μετοχής 5. Πιο κάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των μέσων δεικτών  $E/P$  των 40 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

### ΠΙΝΑΚΑΣ Ε/Ρ(ρ) 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

PORTFOLIOS	Ε/Ρ(ρ)	PORTFOLIOS	Ε/Ρ(ρ)
PORTFOLIO 1	0,0800218	PORTFOLIO 21	0,1453653
PORTFOLIO 2	0,0775731	PORTFOLIO 22	0,1373057
PORTFOLIO 3	0,0880355	PORTFOLIO 23	0,1271262
PORTFOLIO 4	0,0775466	PORTFOLIO 24	0,0706714
PORTFOLIO 5	0,1363264	PORTFOLIO 25	0,0857084
PORTFOLIO 6	0,1155579	PORTFOLIO 26	0,0584656
PORTFOLIO 7	0,1099651	PORTFOLIO 27	0,0949822
PORTFOLIO 8	0,0714034	PORTFOLIO 28	0,0713559
PORTFOLIO 9	0,10673	PORTFOLIO 29	0,1662229
PORTFOLIO 10	0,0711164	PORTFOLIO 30	0,0831738
PORTFOLIO 11	0,095739	PORTFOLIO 31	0,118618
PORTFOLIO 12	0,0551644	PORTFOLIO 32	0,0901557
PORTFOLIO 13	0,1206767	PORTFOLIO 33	0,0934056
PORTFOLIO 14	0,0925383	PORTFOLIO 34	0,0705205
PORTFOLIO 15	0,2054542	PORTFOLIO 35	0,0702925
PORTFOLIO 16	0,0984874	PORTFOLIO 36	0,0888894
PORTFOLIO 17	0,1086787	PORTFOLIO 37	0,1288491
PORTFOLIO 18	0,061972	PORTFOLIO 38	0,1153557
PORTFOLIO 19	0,0899713	PORTFOLIO 39	0,107029
PORTFOLIO 20	0,0686386	PORTFOLIO 40	0,1054549

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ Ε/Ρ(ρ) 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Στην τρίτη περίοδο υπολογίζονται οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων όπως αυτά διαμορφώθηκαν στην πρώτη περίοδο αλλά με δεδομένα της τρίτης περιόδου. Συνολικά υπολογίζονται 40 μέσες αποδόσεις χαρτοφυλακίων. Οι μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ένας μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών από τις οποίες απαρτίζεται και υπολογίζεται με την συνάρτηση AVERAGE του Excel και δίνεται από τον τύπο:

$$AVERAGE R_p = (R_1 + R_2 + \dots + R_5)/5 \quad (15)$$

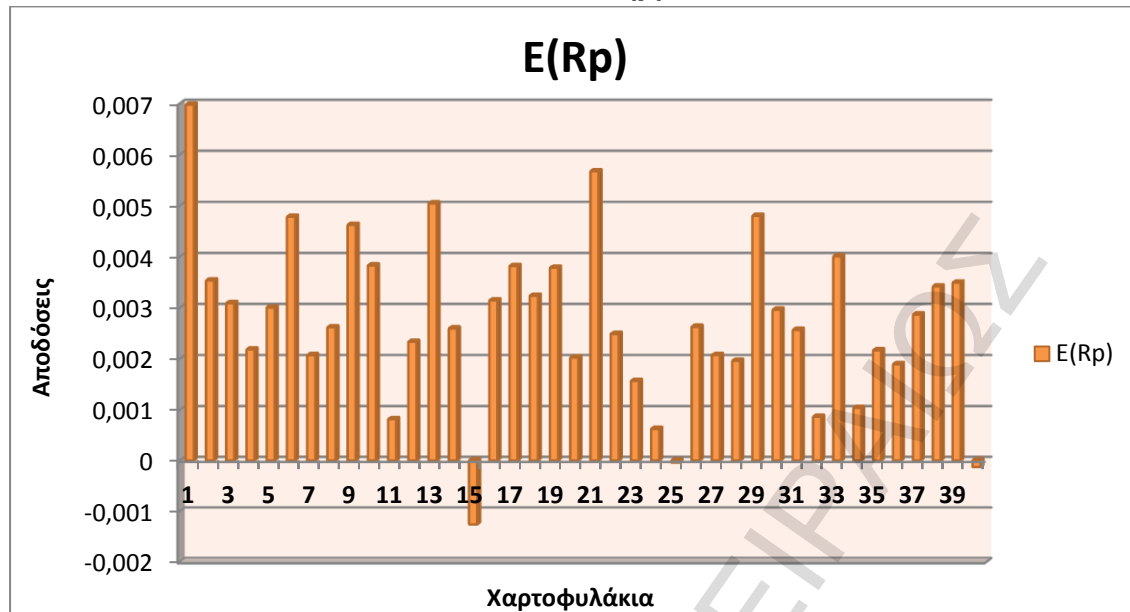
όπου  $R_p$  = η μέση απόδοση των μετοχών του χαρτοφυλακίου  $p$ ,  $R_1$  = η μέση απόδοση της μετοχής 1,  $R_2$  = η μέση απόδοση της μετοχής 2,  $R_5$  = η μέση απόδοση της μετοχής 5. Παρακάτω παρουσιάζεται ο πίνακας των αποδόσεων των 40 χαρτοφυλακίων καθώς και η διαγραμματική τους απεικόνιση.

**ΠΙΝΑΚΑΣ R(p) 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ**

PORTFOLIOS	R(p)	PORTFOLIOS	R(p)
PORTFOLIO 1	0,006976123	PORTFOLIO 21	0,005671456
PORTFOLIO 2	0,003531686	PORTFOLIO 22	0,002484792
PORTFOLIO 3	0,003088094	PORTFOLIO 23	0,001564108
PORTFOLIO 4	0,002180786	PORTFOLIO 24	0,000622343
PORTFOLIO 5	0,003001171	PORTFOLIO 25	-4,29807E-05
PORTFOLIO 6	0,004779952	PORTFOLIO 26	0,002626112
PORTFOLIO 7	0,002069694	PORTFOLIO 27	0,002071711
PORTFOLIO 8	0,00261346	PORTFOLIO 28	0,001959015
PORTFOLIO 9	0,00462169	PORTFOLIO 29	0,004800757
PORTFOLIO 10	0,003826246	PORTFOLIO 30	0,00295973
PORTFOLIO 11	0,000813146	PORTFOLIO 31	0,0025653
PORTFOLIO 12	0,002330834	PORTFOLIO 32	0,00086287
PORTFOLIO 13	0,005041651	PORTFOLIO 33	0,004004419
PORTFOLIO 14	0,002592323	PORTFOLIO 34	0,001038231
PORTFOLIO 15	-0,001263561	PORTFOLIO 35	0,002163761
PORTFOLIO 16	0,003140834	PORTFOLIO 36	0,001891999
PORTFOLIO 17	0,003814591	PORTFOLIO 37	0,002866404
PORTFOLIO 18	0,003232546	PORTFOLIO 38	0,003416325
PORTFOLIO 19	0,003782015	PORTFOLIO 39	0,003489871
PORTFOLIO 20	0,002022621	PORTFOLIO 40	-0,000130143



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ R(p) 40 ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ



Τέλος, αφού εισάγουμε τα κατάλληλα δεδομένα στο οικονομετρικό πρόγραμμα E-views, θα τρέξουμε την παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τις μέσες λογαριθμικές αποδόσεις των 40 χαρτοφυλακίων έτσι όπως υπολογίστηκαν την τρίτη περίοδο και με ανεξάρτητες μεταβλητές τους συντελεστές βήτα, τις μέσες χρηματιστηριακές αξίες και τους μέσους δείκτες E/P των 40 χαρτοφυλακίων έτσι όπως υπολογίστηκαν την δεύτερη περίοδο. Ουσιαστικά οι παρατηρήσεις που θα εισάγουμε στο E-views είναι 40 και οι μεταβλητές που θα εισάγουμε είναι 4. Ο λόγος που εφαρμόζουμε αυτήν την μεθοδολογία είναι για να μειώσουμε το σφάλμα στην παλινδρόμηση. Πιο συγκεκριμένα θα τρέξουμε την διαστρωματική παλινδρόμηση:

$$R_{p,t} = a_0 + a_1 * b_{p,t-1} + a_2 * E/P_{p,t-1} + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t} \quad (16)$$

όπου  $R_{p,t}$  = η cross sectional απόδοση του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t,  $b_{p,t-1}$  = ο συντελεστής βήτα των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $\ln(MV_{p,t-1})$  = η μέση χρηματιστηριακή αξία των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $E/P_{p,t-1}$  = ο μέσος δείκτης E/P των μετοχών του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t-1,  $e_{p,t}$  = το σφάλμα ή ο διαταρακτικός όρος της παλινδρόμησης του χαρτοφυλακίου p κατά την χρονική περίοδο t με τις συνήθεις υποθέσεις. Τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο.

Στο τέλος της ανάλυσης της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε στην παρούσα μελέτη παρατίθενται οι πίνακες των δεδομένων των δύο αγορών που εισήχθησαν στο οικονομετρικό πρόγραμμα E-views.

## Γερμανία:

	P_BETA	P_EP	P_MV	R(p)
1	0,096016086	0,05576152	19,65616242	0,000474366
2	0,177998887	0,09404557	20,53800985	0,00115464
3	0,258278114	0,07356426	19,38750662	0,001886401
4	0,448160465	0,08968691	18,98160725	0,002523416
5	0,505091303	0,08379322	19,91755448	0,002363358
6	0,748158829	0,084218	19,93741987	0,003150312
7	0,677520235	0,06713661	19,50765284	-2,30408E-05
8	0,652211534	0,08687514	20,47490784	0,003097167
9	0,581525457	0,07542614	20,77633577	0,003007886
10	0,566240368	0,05871042	21,02688362	0,001096368
11	0,780160695	0,07393542	22,16431719	-0,001843563
12	0,728654486	0,06610882	22,57391339	0,001199132
13	0,911625612	0,09411764	21,40246918	0,002226635
14	0,87562983	0,08051993	20,40346455	0,004300537
15	0,739745585	0,10142623	20,18532609	0,006019135
16	0,841279283	0,09967992	20,70841178	0,004630583
17	0,884238268	0,07635009	20,45463133	0,002297245
18	0,94336579	0,09188819	21,70946911	0,002127474
19	0,890694712	0,08466454	22,00422072	0,003021008
20	0,811244624	0,07147081	20,89017139	0,004233554

## Ηνωμένο Βασίλειο:

	P_BETA	P_MV	P_EP	P_RETURNS
1	0,352084334	18,56152895	0,080021844	0,006976123
2	0,580783002	19,47104353	0,077573118	0,003531686
3	0,426953033	19,80544759	0,088035462	0,003088094
4	0,794282886	22,21248076	0,077546605	0,002180786
5	0,291060723	18,73298041	0,136326434	0,003001171
6	0,489161665	19,37578891	0,115557863	0,004779952
7	0,575015397	19,75308899	0,109965073	0,002069694
8	0,652807014	22,69770305	0,071403445	0,00261346
9	0,507664575	19,09204257	0,106730005	0,00462169
10	0,574923283	19,7942429	0,071116354	0,003826246
11	0,966747206	21,28743792	0,095738966	0,000813146
12	0,558813724	23,7605995	0,055164402	0,002330834
13	0,595614504	18,76484475	0,120676697	0,005041651
14	0,602263501	20,00697996	0,092538319	0,002592323
15	0,862936042	20,21097468	0,205454225	-0,001263561
16	0,727564755	22,87068273	0,098487446	0,003140834
17	0,681859626	19,43212252	0,108678723	0,003814591
18	0,812115197	20,7452836	0,061971981	0,003232546
19	1,164899119	21,18324333	0,089971293	0,003782015

20	0,731109185	22,82149629	0,068638556	0,002022621
21	0,821955891	19,18039546	0,145365259	0,005671456
22	0,890302452	20,20798193	0,137305742	0,002484792
23	1,026833517	21,21850865	0,127126227	0,001564108
24	0,891082978	22,38861963	0,070671369	0,000622343
25	0,847615567	20,27912634	0,085708389	-4,29807E-05
26	0,856562164	20,71833052	0,058465642	0,002626112
27	0,982008974	21,26413423	0,094982201	0,002071711
28	0,758949126	23,26623379	0,071355869	0,001959015
29	0,769576764	19,60909221	0,166222912	0,004800757
30	0,953197289	20,94296239	0,083173781	0,00295973
31	1,061213802	21,25446876	0,118618023	0,0025653
32	0,986514659	22,49560157	0,090155713	0,00086287
33	1,060471404	20,4093283	0,093405646	0,004004419
34	1,232588273	21,75511391	0,070520467	0,001038231
35	1,107936566	21,79915178	0,07029252	0,002163761
36	1,178205763	23,39480004	0,088889379	0,001891999
37	0,590677643	19,41779728	0,128849068	0,002866404
38	1,041523032	20,9009135	0,115355693	0,003416325
39	1,10371828	21,80841474	0,107029033	0,003489871
40	1,270243066	24,10800784	0,105454918	-0,000130143

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 5.1. Εισαγωγικά στοιχεία

Προκειμένου να εκτιμηθούν οι μεταβλητές των παλινδρομήσεων, τα δεδομένα εισήχθησαν στο οικονομετρικό πρόγραμμα E-views. Η εκτίμηση των μεταβλητών θα γίνει με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων – Ordinary Least Squares (OLS). Στις παλινδρομήσεις που θα «τρέξουμε» η εξαρτημένη μεταβλητή είναι οι αναμενόμενες αποδόσεις των χαρτοφυλακίων και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων, οι μέσες χρηματιστηριακές αξίες των χαρτοφυλακίων και οι μέσοι δείκτες E/P των χαρτοφυλακίων. Η παρουσίαση και η ανάλυση των αποτελεσμάτων θα γίνει ξεχωριστά για κάθε χώρα. Παρακάτω παρουσιάζουμε κάποια βασικά στοιχεία που θα βοηθήσουν στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Το *standard deviation* ή *τυπική απόκλιση* μας δείχνει πόσο αξιόπιστοι είναι οι συντελεστές της παλινδρόμησης που εκτιμήθηκαν με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. Όσο μικρότερη είναι η τυπική απόκλιση τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας γιατί το σφάλμα είναι μικρό. Επομένως εξάγουμε αξιόπιστα αποτελέσματα.

Το *t – statistic* που είναι το κλάσμα της εκτιμημένης μεταβλητής  $a_{1,t}$  προς την τυπική απόκλισή της, ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0$  σύμφωνα με την οποία ο συντελεστής ισούται με το μηδέν, δηλαδή:  $H_0: a_{1,t} = 0$ . Αν η απόλυτη τιμή του *t – statistic*, δηλαδή  $|t – statistic| < 1,96$  δεν απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής  $a_{1,t}$  ισούται με το μηδέν οπότε δεν είναι στατιστικά σημαντικός και θα πρέπει να τον αφαιρέσουμε από την παλινδρόμηση, αφού δεν επηρεάζει την εξαρτημένη μεταβλητή (σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha=5\%$ ). Αν η απόλυτη τιμή του *t – statistic*, δηλαδή  $|t – statistic| > 1,96$  απορρίπτουμε την  $H_0$  και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση την  $H_1$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής  $a_{1,t}$  δεν ισούται με το μηδέν και επομένως είναι στατιστικά σημαντικός και πρέπει να υπάρχει μέσα στην εξίσωση της παλινδρόμησης αφού επηρεάζει την εξαρτημένη μεταβλητή (σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha=5\%$ ).

Το *prob* ή *probability* ή *p – value* το χρησιμοποιούμε για να απορρίψουμε ή να αποδεχτούμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$ , ότι δηλαδή μία εκτιμημένη μεταβλητή είναι ίση με το μηδέν:  $H_0: a_{1,t} = 0$ . Αν  $p – value \leq 0,01$  η μηδενική υπόθεση  $H_0$  δεν στηρίζεται καθόλου επομένως απορρίπτεται και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση την  $H_1$ . Αν  $0,01 < p – value \leq 0,05$  η μηδενική υπόθεση στηρίζεται ασθενώς. Αν  $0,05 < p – value \leq 0,1$  η μηδενική υπόθεση στηρίζεται. Αν  $p – value > 0,1$  η μηδενική υπόθεση  $H_0$  στηρίζεται ισχυρά. Τα *p – values* υπολογίζονται από την *t – κατανομή* με *T - k* βαθμούς ελευθερίας.

Το *F-statistic* ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0$  ότι όλοι οι συντελεστές εκτός της σταθεράς είναι ίσοι με το μηδέν, δηλαδή  $H_0: a_{1,t} = a_{2,t} = \dots = a_{n,t} = 0$ . Αν το *prob* ή *p-value* του *F-statistic* είναι μεγαλύτερο του 0,05 δηλαδή  $\text{prob}_{F\text{-statistic}} > 0,05$  δεν απορρίπτουμε αλλά αποδεχόμαστε την  $H_0$ . Αν  $\text{prob}_{F\text{-statistic}} < 0,05$  τότε απορρίπτουμε την  $H_0$ , άρα όλοι οι συντελεστές εκτός της σταθεράς είναι διάφοροι του μηδενός. Μια υψηλή τιμή στα *F-tests* καταδεικνύει ότι η παλινδρόμηση έχει μεγάλη ισχύ.

Το  $R^2 - R\text{ squared}$  ή συντελεστής προσδιορισμού μετράει την επιτυχία της παλινδρόμησης να προβλέπει τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής μέσα σε ένα δείγμα. Το  $R^2$  παίρνει τιμές μεταξύ 0 και +1 και δείχνει πόσο τις % της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής εξηγεί η μεταβλητότητα της ανεξάρτητης μεταβλητής. Το  $R^2$  θα πάρει την τιμή 1 αν η παλινδρόμηση ταιριάζει τέλεια στο μοντέλο και την τιμή 0 αν η παλινδρόμηση δεν ταιριάζει καλύτερα από τον απλό μέσο της εξαρτημένης μεταβλητής. Όσο πιο μεγάλος αριθμός είναι το  $R^2$ , τόσο πιο ισχυρή και αξιόπιστη είναι η παλινδρόμηση. Όσο προστίθενται περισσότερες μεταβλητές στην παλινδρόμηση, τόσο το  $R^2$  πλησιάζει την μονάδα χωρίς οι μεταβλητές αυτές να έχουν απαραίτητα επεξηγηματική ισχύ, οπότε δεν είναι πολύ αξιόπιστο.

Περισσότερο αξιόπιστος δείκτης είναι το  $\bar{R}^2 - \text{Adjusted } R\text{ squared}$ , το οποίο δεν παίρνει ποτέ τιμές μεγαλύτερες του  $R^2$  και μπορεί να μειωθεί όσο προστίθενται περισσότερες μεταβλητές στην παλινδρόμηση χωρίς επεξηγηματική ισχύ στην εξαρτημένη μεταβλητή.

Το *Durbin - Watson statistic* μας δείχνει τι συσχέτιση υπάρχει ανάμεσα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Όταν οι τιμές του *Durbin - Watson statistic*  $< 2$ , αυτό σημαίνει ότι υπάρχει θετική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των residuals. Όταν οι τιμές του *Durbin - Watson statistic*  $> 2$  υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση μεταξύ των residuals. Οι επιθυμητές τιμές για τον δείκτη αυτόν είναι κοντά στο 2. Όμως ο έλεγχος *Durbin - Watson* έχει αρκετά μειονεκτήματα. Πρώτον, η ελεγχουσυνάρτηση δεν ακολουθεί κάποια γνωστή κατανομή. Δεύτερον, είναι αναγκαίο να υπάρχει σταθερός όρος στην παλινδρόμηση. Τρίτον, ο έλεγχος δεν είναι έγκυρος στην περίπτωση που υπάρχουν μεταβλητές με υστέρηση - όπως στην περίπτωση των αυτοπαλινδρομων μοντέλων. Τέταρτον, έχει σχεδιαστεί να ελέγχει για ύπαρξη αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού, οπότε μπορεί να δώσει παραπλανητικά αποτελέσματα στην παρουσία αυτοσυσχέτισης ανώτερου βαθμού.

Το *Akaike information criterion* και το *Schwartz criterion* είναι κριτήρια πληροφωρίας και μας δείχνουν πόσες μεταβλητές πρέπει να έχουμε στο μοντέλο μας. Αν πρέπει να επιλέξουμε ένα μοντέλο ανάμεσα σε άλλα ανταγωνιστικά μοντέλα, το κατάλληλο μοντέλο θα είναι εκείνο το οποίο θα δίνει τις μικρότερες κριτικές τιμές στα δύο αυτά κριτήρια.

Αφού εξεταστούν τα παραπάνω κριτήρια, για την σωστή εκτίμηση των μεταβλητών της παλινδρόμησης θα πρέπει να γίνουν διάφοροι έλεγχοι:

1. Έλεγχος κανονικότητας (normality test): Αν δηλαδή τα σφάλματα ακολουθούν κανονική κατανομή με μέσο μηδέν και διακύμανση  $\sigma^2$ .
2. Έλεγχος για μοναδιαία ρίζα (unit root test): Η ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας σημαίνει μη στάσιμες χρονοσειρές, δηλαδή ο μέσος και η διακύμανση δεν παραμένουν σταθεροί με την πάροδο του χρόνου. Μια μη στάσιμη στοχαστική ανέλιξη δεν επιστρέφει στον μέσο και αν συμβεί μια διαταραχή έχει μακροχρόνια και μόνιμη επίδραση. Ακόμα η ύπαρξη της μοναδιαίας ρίζας ακυρώνει τους οικονομετρικούς ελέγχους. Η μοναδιαία ρίζα μπορεί να διορθωθεί υπολογίζοντας τις πρώτες ή τις δεύτερες διαφορές.
3. Έλεγχος για πολυσυγγραμικότητα (multicollinearity): Η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου ( $>0,80$ ) μπορεί να προκαλέσει εσφαλμένες τιμές για τα p-values των μεταβλητών αυτών.
4. Έλεγχος για αυτοσυσχέτιση (autocorrelation test): Η ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα σφάλματα δείχνει ότι η συνδιακύμανση ανάμεσα στα σφάλματα δεν είναι μηδέν, δηλαδή  $Cov(u_s, u_t) \neq 0$ . Αν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα σφάλματα, οι εκτιμητές θα είναι αμερόληπτοι (unbiased), συνεπείς (consistent) αλλά όχι αποτελεσματικοί. Σε αυτήν την περίπτωση τα τυπικά σφάλματα δεν εκτιμώνται σωστά πράγμα το οποίο θέτει υπό αμφισβήτηση την ορθότητα των κλασικών ελέγχων. Στην περίπτωση των αυτοπαλινδρομων μοντέλων το πρόβλημα είναι πιο σοβαρό γιατί επιπρόσθετα με τα προαναφερθέντα προβλήματα ο εκτιμητής ελαχίστων τετραγώνων παύει να είναι συνεπής. Επομένως αν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα σφάλματα θα πρέπει να διορθωθεί με την επιλογή ενός πιο κατάλληλου μοντέλου.
5. Έλεγχος για ετεροσκεδαστικότητα (heteroskedasticity): Η ετεροσκεδαστικότητα σημαίνει ότι η δεσμευμένη διακύμανση των σφαλμάτων είναι συνάρτηση του χρόνου και επομένως δεν είναι σταθερή. Σε αυτήν την περίπτωση οι εκτιμητές ελαχίστων τετραγώνων (OLS) είναι αμερόληπτοι και συνεπείς αλλά δεν είναι αποτελεσματικοί. Επιπλέον, οι διακυμάνσεις των εκτιμητών άρα και τα τυπικά σφάλματα δεν εκτιμώνται σωστά το οποίο θέτει υπό αμφισβήτηση την ορθότητα των κλασικών ελέγχων.

Σύμφωνα με τα παραπάνω θα γίνει εκτίμηση των μεταβλητών της παλινδρόμησης και στη συνέχεια θα διεξαχθεί έλεγχος υποθέσεων στις παραμέτρους του μοντέλου και έλεγχος υποθέσεων των καταλοίπων για κάθε χώρα ξεχωριστά.

## 5.2. Γερμανία

### 5.2.1. Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων της Γερμανίας στο E-views, ο έλεγχος που γίνεται αρχικά αφορά την στασιμότητα των αποδόσεων και συγκεκριμένα είναι ο έλεγχος για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Υπάρχουν πολλοί έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας. Ο έλεγχος Augmented Dickey Fuller δεν έχει μεγάλη ισχύ καθώς τείνει να ευνοεί την μοναδιαία ρίζα, ενώ μπορεί η μεταβλητή να μην έχει μοναδιαία ρίζα. Στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων της Γερμανίας θα χρησιμοποιηθεί ο έλεγχος Dickey Fuller GLS, ο οποίος είναι βελτιωμένος έλεγχος και οι κριτικές τιμές του είναι ακριβείς για το δείγμα παρατηρήσεων που εξετάζουμε. Η μεταβλητή πάνω στην οποία γίνεται ο έλεγχος ονομάζεται P\_Return (Portfolio Return), τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.2.1. Dickey Fuller – GLS**

H0: P_Return has a unit root H1: P_Return doesn't have a unit root		
<b>t-statistic = -2,499123</b>		
Test critical values	1% level	-2,692358
	5% level	-1,960171
	10% level	-1,607051

Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% παρατηρούμε ότι το  $t\text{-statistic} = -2,499123 < \text{Test critical value (5\% level)} = -1,960171$  άρα είμαστε μέσα στην περιοχή απόρριψης σύμφωνα με την οποία  $C_1: \{t^*: t^* < c_{5\%}\}$ , όπου  $t^* = t\text{-statistic}$  και  $c_{5\%}$  = κριτική τιμή σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επομένως απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$  ότι οι αποδόσεις έχουν μοναδιαία ρίζα και αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  ότι δεν έχουν μοναδιαία ρίζα και είναι στάσιμες, πράγμα το οποίο είναι αναμενόμενο διότι οι αποδόσεις είναι οι πρώτες διαφορές των λογαρίθμων.

Το ίδιο ισχύει και στο επίπεδο σημαντικότητας 10% όπου το  $t\text{-statistic} = -2,499123 < \text{Test critical value (10\% level)} = -1,607051$  άρα βρισκόμαστε μέσα στην περιοχή απόρριψης σύμφωνα με την οποία  $C_1: \{t^*: t^* < c_{10\%}\}$ . Άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$  και αποδεχόμαστε την  $H_1$  ότι δηλαδή οι αποδόσεις των μετοχών δεν παρουσιάζουν μοναδιαία ρίζα.

### 5.2.2. Παλινδρόμηση και εκτίμηση παραμέτρων

Μετά τον έλεγχο των αποδόσεων για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας, το επόμενο βήμα είναι η παλινδρόμηση των μεταβλητών του πολυπαραγοντικού μοντέλου, η εκτίμηση των παραμέτρων και ο έλεγχος υποθέσεων στις παραμέτρους. Η εκτίμηση των παραμέτρων έγινε με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης  $R_{p,t} = a_0 + a_1 * b_{p,t-1} + a_2 * (E/P_{p,t-1}) + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t}$  για 20 χαρτοφυλάκια. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πίνακας με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης και της εκτίμησης των ερμηνευτικών μεταβλητών που την αποτελούν.

Πίνακας 5.2.2. Εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης

$R_{p,t} = a_0 + a_1 * (b_{p,t-1}) + a_2 * (E/P_{p,t-1}) + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t}$								
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R <sup>2</sup>	F-statistic	Prob (F-statistic)	Durbin-Watson stat
a <sub>0</sub>	0,010331	0,008698	1,187722	0,2523	0,446277	4,298442	0,020996	1,965157
a <sub>1</sub>	0,002876	0,001700	1,691375	0,1101				
a <sub>2</sub>	0,059636	0,027565	2,163496	0,0460*				
a <sub>3</sub>	-0,000711	0,000416	-1,709297	0,1067				

\* Στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.

Αρχικά ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{1,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια θετική σχέση ανάμεσα στο beta των χαρτοφυλακίων (0,002876) και στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Το prob = 0,1101 > 0,05, άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση που λέει ότι  $\alpha_{1,t} = 0$ , δηλαδή ο συντελεστής του beta ισούται με το μηδέν και απορρίπτουμε την εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  που λέει ότι ο συντελεστής του beta είναι διάφορος του μηδενός. Επομένως ο παράγοντας του συντελεστή βήτα δεν είναι στατιστικά σημαντικός και δεν πρέπει να υπάρχει μέσα στην εξίσωση της παλινδρόμησης.

Επίσης η τιμή του  $|t - statistic| = 1,691375 < 1,96$ , που σημαίνει ότι η θετική αυτή σχέση είναι δεν στατιστικά σημαντική και έτσι απορρίπτουμε την  $H_1$  και αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση την  $H_0$ . Τέλος το standard error ή τυπική απόκλιση είναι πολύ μικρό (0,001700) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Στη συνέχεια ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{2,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια σημαντική θετική σχέση ανάμεσα στον δείκτη E/P των χαρτοφυλακίων (0,059636) και στις αποδόσεις τους. Βλέποντας το prob = 0,0460 < 0,05, η μηδενική υπόθεση  $H_0$  δεν στηρίζεται και επομένως την απορρίπτουμε. Αυτό σημαίνει ότι ο συντελεστής του δείκτη E/P δεν ισούται με



το μηδέν, αντιθέτως είναι στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5% και επομένως επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών. Άρα ο δείκτης E/P πρέπει να υπάρχει μέσα στην εξίσωση της παλινδρόμησης γιατί αποτελεί μια επεξηγηματική μεταβλητή στην διασπρωματικότητα των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων.

Επίσης η τιμή του  $|t - statistic| = 2,163496 > 1,96$  που σημαίνει ότι αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση  $H_0$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής  $\alpha_{2,t}$  είναι διάφορος του μηδενός και άρα είναι στατιστικά σημαντικός και θα πρέπει να υπάρχει μέσα στην εξίσωση της παλινδρόμησης, αφού επηρεάζει την εξαρτημένη μεταβλητή (σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha=5\%$ ). Στην ουσία το t-statistic επιβεβαιώνει το p-value. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον δείκτη του F-statistic που έχει  $\text{prob}_{F\text{-statistic}} = 0,020996 < 0,05$  επομένως απορρίπτεται η  $H_0$ , ότι δηλαδή όλοι οι συντελεστές εκτός της σταθεράς  $\alpha_{0,t}$  είναι ίσοι με το μηδέν. Τέλος το standard error είναι μικρό (0,027565) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Έπειτα ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{3,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια αρνητική σχέση μεταξύ της χρηματιστηριακής αξίας  $\ln(MV)$  των χαρτοφυλακίων (-0,000711) και των αποδόσεών τους το οποίο παραπέμπει στο λεγόμενο size effect. Όμως το  $p\text{-value} = 0,1067 > 0,05$  επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται και την αποδεχόμαστε. Απορρίπτουμε την εναλλακτική της  $H_1$  που λέει ότι  $\alpha_{3,t} \neq 0$ , επομένως η μεταβλητή της χρηματιστηριακής αξίας δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Ακόμη παρατηρώντας την τιμή του  $|t - statistic| = 1,709297 > 1,96$  συμπεραίνουμε ότι πρέπει να απορρίψουμε την  $H_1$  και να αποδεχτούμε την μηδενική υπόθεση την  $H_0$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής της χρηματιστηριακής αξίας δεν είναι στατιστικά σημαντικός και δεν πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην εξίσωση της παλινδρόμησης. Τέλος το standard error είναι πολύ μικρό (0,000416) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Η τιμή του  $R^2 = 0,446277$  είναι αρκετά ικανοποιητική πράγμα που σημαίνει ότι το μοντέλο των τριών ερμηνευτικών μεταβλητών που εξετάζουμε, εξηγεί κατά 44,6277 % τις αποδόσεις των μετοχών. Όσο πιο μεγάλος αριθμός είναι το  $R^2$ , τόσο πιο ισχυρή και αξιόπιστη είναι η παλινδρόμηση. Βέβαια πιο αντιπροσωπευτικό είναι το  $\bar{R}^2 = 0,342454$  που και πάλι είναι ικανοποιητική τιμή του μοντέλου που εξετάζουμε. Τέλος ο δείκτης Durbin – Watson Statistic = 1,965157 ~ 2. Οι επιθυμητές τιμές για τον δείκτη αυτόν είναι οι τιμές κοντά στο 2 που σημαίνει ότι έχουμε απουσία αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων, οπότε εδώ ικανοποιείται η συνθήκη αυτή.

### 5.2.3. Έλεγχος κανονικότητας

Έχοντας εκτιμήσει τις παραμέτρους του μοντέλου μας, θα συνεχίσουμε την ανάλυση των δεδομένων με τον έλεγχο κανονικότητας στα κατάλοιπα. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται τα αποτελέσματα του ελέγχου.

Πίνακας 5.2.3. Κανονικότητα καταλοίπων

RESIDUALS								
Mean	Median	Maximum	Minimum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probability
0,000000	0,000236	0,002158	-0,003071	0,001316	-0,601481	3,086209	1,212126	0,545494

**Mean:** Είναι ο αριθμητικός μέσος μιας σειράς αριθμών που δημιουργείται από την πρόσθεση όλων των αριθμών της σειράς και την διαίρεση με το πλήθος των αριθμών.

**Median:** Είναι ο διάμεσος, δηλαδή η μεσαία τιμή μιας ταξινομημένης σειράς αριθμών από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο. Ο διάμεσος είναι ένα ισχυρό μέτρο του κέντρου της κατανομής επειδή είναι λιγότερο ευαίσθητος σε ακραίες τιμές από τον μέσο.

**Maximum:** Είναι η μεγαλύτερη τιμή της σειράς του δείγματος.

**Minimum:** Είναι η μικρότερη τιμή της σειράς του δείγματος.

**Standard Deviation:** Είναι η τυπική απόκλιση και είναι ένα μέτρο διασποράς ή εξάπλωσης της σειράς.

**Skewness:** Είναι ένα μέτρο της ασυμμετρίας της κατανομής της σειράς του δείγματος γύρω από τον μέσο. Τα δύο άκρα της κατανομής λέγονται ουρές και πλησιάζουν ασυμπτωτικά τον άξονα των τιμών. Σε μία συμμετρική κατανομή, δεξιά και αριστερά του άξονα συμμετρίας βρίσκεται το ίδιο ποσοστό παρατηρήσεων. Το skewness στην κανονική κατανομή ισούται με το μηδέν. Όταν δεξιά και αριστερά του άξονα συμμετρίας δεν βρίσκεται το ίδιο ποσοστό παρατηρήσεων, τότε η κατανομή λέγεται ασύμμετρη. Υπάρχουν δύο είδη ασυμμετρίας: η θετική και η αρνητική ασυμμετρία. Στην θετική ασυμμετρία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά του άξονα συμμετρίας και στην αρνητική ασυμμετρία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά του άξονα συμμετρίας.

**Kurtosis:** Είναι μέτρο της κύρτωσης της κατανομής και μετρά τον βαθμό συγκέντρωσης των παρατηρήσεων στο μέσο και στα άκρα. Σύμφωνα με αυτό διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις κατανομών: μεσόκυρτες, λεπτόκυρτες και πλατύκυρτες. Στην κανονική κατανομή το kurtosis ισούται με το 3 και είναι η λεγόμενη μεσόκυρτη κατανομή. Αν kurtosis > 3 η κατανομή είναι λεπτόκυρτη και αν kurtosis < 3 η κατανομή είναι πλατύκυρτη.

**Jarque-Bera:** Είναι ένας έλεγχος που εξετάζει εάν η σειρά του δείγματος κατανέμεται κανονικά, ελέγχοντας τα αποτελέσματα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης της σειράς με εκείνα της κανονικής κατανομής.

**Probability:** είναι η πιθανότητα ότι ο δείκτης Jarque-Bera υπερβαίνει (σε απόλυτη τιμή) την παρατηρούμενη τιμή κάτω από την μηδενική υπόθεση. Μια μικρή τιμή πιθανότητας οδηγεί στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης της κανονικής κατανομής. Αν  $Probability < 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, ότι δηλαδή υπάρχει κανονικότητα στα κατάλοιπα, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Αν  $Probability > 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και επομένως υπάρχει κανονικότητα στα κατάλοιπα.

Συμπερασματικά στην κανονική κατανομή ο συντελεστής ασυμμετρίας  $\alpha_3 = 0$  και ο συντελεστής κύρτωσης  $\alpha_4 = 3$ . Ελέγχουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0: \alpha_3 = 0, \alpha_4 = 3$  (κανονικότητα – normality) έναντι της εναλλακτικής της υπόθεσης  $H_1: \alpha_3 \neq 0, \alpha_4 \neq 3$  (μη κανονικότητα – non normality). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το  $probability = 0,545494 > 0,05$ , η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά.

Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από τις τιμές των skewness και kurtosis. Εδώ το skewness = -0,601481 ενώ στην κανονική κατανομή το skewness ισούται με μηδέν και άρα υπάρχει μια πολύ μικρή αρνητική ασυμμετρία. Το kurtosis = 3,086209 > 3 άρα η κατανομή είναι σχεδόν μεσόκυρτη ενώ στην κανονική κατανομή ισούται με τρία. Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης πλησιάζουν πολύ κοντά σε αυτά της κανονικής κατανομής.

#### 5.2.4. Έλεγχος πολυσυγγραμικότητας

Τέλος, ο τελευταίος έλεγχος που απαιτείται είναι ο έλεγχος πολυσυγγραμικότητας, σύμφωνα με τον οποίο δεν πρέπει να υπάρχει υψηλή αυτοσυσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Πίνακας 5.2.4. Πίνακας συσχετίσεων

CORRELATION MATRIX			
	P_BETA	P_EP	P_MV
P_BETA	1		
P_EP	0,310201674	1	
P_MV	0,543537875	-0,012307216	1

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας στις ανεξάρτητες μεταβλητές της παλινδρόμησης, δηλαδή τον συντελεστή βήτα των χαρτοφυλακίων, τον δείκτη E/P των χαρτοφυλακίων και στην χρηματιστηριακή αξία των χαρτοφυλακίων, καθώς οι μεταξύ τους συσχετίσεις δεν υπερβαίνουν το 0,80.

### 5.2.5. Έλεγχος αυτοσυσχέτισης

Πριν καταλήξουμε στα συμπεράσματα της μελέτης πρέπει να κάνουμε έλεγχο για ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης (serial autocorrelation test). Ο έλεγχος αυτοσυσχέτισης θα γίνει με τον έλεγχο Breusch – Godfrey Serial Correlation LM Test, τα αποτελέσματα του οποίου παρατηρούμε στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.2.5.(α) Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test			
F-statistic	0,359439	Prob. F(2,14)	0,7043
Obs*R-squared	0,976810	Prob. Chi-Square(2)	0,6136

Ο έλεγχος βασίζεται στην υιοθέτηση ενός αυτοπαλινδρομου μοντέλου για τον όρο σφάλματος  $u_t$  με χρονικές υστερήσεις (lags):  $u_t = \gamma_1 u_{t-1} + \gamma_2 u_{t-2} + \dots + \gamma_k u_{t-k} + e_t$ . Το F-Statistic ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$ , ότι δηλαδή δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Αν το prob F ή p – value του F-statistic είναι μεγαλύτερο του 0,05 δηλαδή  $\text{prob F} > 0,05$  δεν απορρίπτουμε αλλά αποδεχόμαστε την  $H_0$ . Αν  $\text{prob}_F < 0,05$  τότε απορρίπτουμε την  $H_0$ . Το F-statistic ισχύει μόνο under normality.

Ο όρος Obs\*R-squared είναι το στατιστικό αποτέλεσμα του ελέγχου Breusch – Godfrey και υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των παρατηρήσεων με το  $R^2$ . Αν το prob του Obs\*R-squared  $> 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared  $< 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$  δηλαδή την παρουσία αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι Obs\*R-squared = 0,976810 και το prob του Obs\*R-squared = 0,6136  $> 0,05$  επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται πολύ ισχυρά, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων της παλινδρόμησης.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε αν κάνουμε και τον δεύτερο έλεγχο αυτοσυσχέτισης Box – Pierce - Ljung (Correlogram Q - Statistics), τα αποτελέσματα του οποίου παρατηρούμε στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.2.5.(β) Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων

Correlogram of Residuals	
Q-Stat	Prob
0,0760	0,783
0,8865	0,642
1,7513	0,626
1,9691	0,741
2,4862	0,779
4,0525	0,670
4,1332	0,764
5,8588	0,663
7,2481	0,611
7,2718	0,700
8,3699	0,680
8,6825	0,730

Η πρώτη γραμμή του ελέγχου εξετάζει τις εξής υποθέσεις:  $H_0 : \rho_1 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_1 \neq 0$ , όπου  $\rho_1 = \rho$  ο συντελεστής συσχέτισης του  $\hat{u}_t$  με το  $\hat{u}_{t-1}$ . Το prob = 0,783 > 0,05 επομένως η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Η δεύτερη γραμμή ελέγχει:  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_i \neq 0$  τουλάχιστον για κάποιο  $i=1,2$ . Το prob = 0,642 επομένως η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Η μηδενική υπόθεση στηρίζεται για όλες τις χρονικές υστερήσεις των καταλοίπων επομένως δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ τους.

### 5.2.6. Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

Στη συνέχεια, ο επόμενος έλεγχος που απαιτείται να γίνει είναι ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας προκειμένου να διαπιστωθεί αν η διακύμανση των καταλοίπων είναι σταθερή. Ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας θα γίνει με τον έλεγχο Heteroskedasticity Test : ARCH και τα αποτελέσματά του φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.2.6.(α) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0,932501	Prob. F(1,17)	0,3478
Obs*R-squared	0,988011	Prob. Chi-Square(1)	0,3202

Ο έλεγχος γίνεται στα τετράγωνα των καταλοίπων και βασίζεται στην υιοθέτηση ενός αυτοπαλινδρομου μοντέλου για τον όρο σφάλματος  $u_t^2$  με χρονικές υστερήσεις (lags):  $\hat{u}_t^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{u}_{t-1}^2 + \dots + \gamma_k \hat{u}_{t-k}^2 + e_t$ . Το F-Statistic ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$ , ότι δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Η εναλλακτική υπόθεση είναι η  $H_1: \gamma_i \neq 0$  (τουλάχιστον για ένα  $i$  όπου  $i=\{1,2,\dots,k\}$ ). Το F-statistic ισχύει μόνο under normality και αν το prob F ή p-value του F-statistic είναι μεγαλύτερο του 0,05 δηλαδή  $\text{prob F} > 0,05$  δεν απορρίπτουμε αλλά αποδεχόμαστε την  $H_0$ . Αν  $\text{prob F} < 0,05$  τότε απορρίπτουμε την  $H_0$ .

Ο όρος Obs\*R-squared είναι το στατιστικό αποτέλεσμα του ελέγχου ARCH και υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των παρατηρήσεων με το  $R^2$ . Αν το prob του Obs\*R-squared  $> 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared  $< 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$  δηλαδή την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι Obs\*R-squared = 0,988011 και το prob του Obs\*R-squared = 0,3202  $> 0,05$  επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται ισχυρά, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Ακόμη θα εξετάσουμε την ετεροσκεδαστικότητα και με τον έλεγχο τύπου White καθώς εξετάζει αν η ετεροσκεδαστικότητα προκαλείται από κάποια μεταβλητή του μοντέλου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.2.6.(β) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	0,459566	Prob. F(1,17)	0,8713
Obs*R-squared	5,851824	Prob. Chi-Square(1)	0,7547

Αν το prob του Obs\*R-squared  $> 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared  $< 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$

δηλαδή την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι  $\text{Obs} \cdot R\text{-squared} = 5,851824$  και το  $\text{prob}$  του  $\text{Obs} \cdot R\text{-squared} = 0,7547 > 0,05$  επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται πολύ ισχυρά, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε αν κάνουμε και τον δεύτερο έλεγχο ετεροσκεδαστικότητας Box – Pierce – Ljung (Correlogram Squared Residuals) ο οποίος γίνεται στα τετράγωνα των καταλοίπων. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.2.6.(γ) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων**

Correlogram of Residuals Squared	
Q-Stat	Prob
1,1027	0,294
1,1029	0,576
1,8817	0,597
6,4292	0,169
7,2124	0,205
8,5802	0,199
8,7384	0,272
9,0184	0,341
9,6096	0,383
10,745	0,378
10,790	0,461
11,032	0,526

Η πρώτη γραμμή του ελέγχου εξετάζει τις εξής υποθέσεις:  $H_0 : \rho_1 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_1 \neq 0$ , όπου  $\rho_1 = \text{ο συντελεστής συσχέτισης του } \hat{u}_t^2 \text{ με το } \hat{u}_{t-1}^2$ . Το  $\text{prob} = 0,294 > 0,05$  επομένως η  $H_0$  στηρίζεται ισχυρά και άρα δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των καταλοίπων. Η δεύτερη γραμμή ελέγχει:  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_i \neq 0$  τουλάχιστον για κάποιο  $i=1,2$ . Το  $\text{prob} = 0,576 > 0,05$  επομένως η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Η μηδενική υπόθεση στηρίζεται για όλες τις χρονικές υστερήσεις των καταλοίπων επομένως δεν υπάρχει εξάρτηση στην διακύμανση των καταλοίπων δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα.

### 5.3. Ηνωμένο Βασίλειο

#### 5.3.1. Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας

Μετά την εισαγωγή των δεδομένων του Ηνωμένου Βασιλείου στο E-views, ο έλεγχος που γίνεται αρχικά αφορά την στασιμότητα των αποδόσεων και συγκεκριμένα είναι ο έλεγχος για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Υπάρχουν πολλοί έλεγχοι μοναδιαίας ρίζας. Ο έλεγχος Augmented Dickey Fuller δεν έχει μεγάλη ισχύ καθώς τείνει να ευνοεί την μοναδιαία ρίζα, ενώ μπορεί η μεταβλητή να μην έχει μοναδιαία ρίζα. Στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων του Ηνωμένου Βασιλείου θα χρησιμοποιηθεί ο εκείνος ο έλεγχος Dickey Fuller GLS, ο οποίος είναι βελτιωμένος έλεγχος και οι κριτικές τιμές του είναι ακριβείς για το δείγμα παρατηρήσεων που εξετάζουμε. Η μεταβλητή πάνω στην οποία γίνεται ο έλεγχος ονομάζεται P\_Return (Portfolio Return), τα αποτελέσματα του οποίου φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.3.1. Μοναδιαία ρίζα αποδόσεων**

<b>Dickey Fuller - GLS</b>		
H0: P_Return has a unit root H1: P_Return doesn't have a unit root		
<b>t-Statistic</b>	<b>-3,420552</b>	
Test critical values	1% level	-2,625606
	5% level	-1,949609
	10% level	-1,611593

Σε επίπεδο σημαντικότητας 5% παρατηρούμε ότι το t-statistic =  $-3,420552 < \text{Test critical value (5\% level)} = -1,949609$  άρα είμαστε μέσα στην περιοχή απόρριψης σύμφωνα με την οποία  $C_1: \{t^*: t^* < c_{5\%}\}$ , όπου  $t^* = t\text{-statistic}$  και  $c_{5\%}$  = κριτική τιμή σε επίπεδο σημαντικότητας 5%. Επομένως απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$  ότι οι αποδόσεις έχουν μοναδιαία ρίζα και αποδεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  ότι δεν έχουν μοναδιαία ρίζα και είναι στάσιμες, πράγμα το οποίο είναι αναμενόμενο διότι οι αποδόσεις είναι οι πρώτες διαφορές των λογαρίθμων.

Το ίδιο ισχύει και στο επίπεδο σημαντικότητας 10% όπου το t-statistic =  $-3,420552 < \text{Test critical value (10\% level)} = -1,611593$  άρα βρισκόμαστε μέσα στην περιοχή απόρριψης σύμφωνα με την οποία  $C_1: \{t^*: t^* < c_{10\%}\}$ . Άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0$  και αποδεχόμαστε την  $H_1$  ότι δηλαδή οι αποδόσεις των μετοχών δεν παρουσιάζουν μοναδιαία ρίζα.



Η απουσία μοναδιαίας ρίζας στις αποδόσεις επιβεβαιώνεται και στο πιο αυστηρό επίπεδο σημαντικότητας 1% όπου το  $t$ -statistic =  $-3,420552 < \text{Test critical value (1\% level)} = -2,625606$  άρα βρισκόμαστε μέσα στην περιοχή απόρριψης σύμφωνα με την οποία  $C_1: \{t^*: t^* < c_{1\%}\}$ .

### 5.3.2. Παλινδρόμηση και εκτίμηση παραμέτρων

Μετά τον έλεγχο των αποδόσεων για ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας, το επόμενο βήμα είναι η παλινδρόμηση των μεταβλητών του πολυπαραγοντικού μοντέλου, η εκτίμηση των παραμέτρων και ο έλεγχος υποθέσεων στις παραμέτρους. Η εκτίμηση των παραμέτρων έγινε με την μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης  $R_{p,t} = a_0 + a_1 * b_{p,t-1} + a_2 * (E/P_{p,t-1}) + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t}$  για 40 χαρτοφυλάκια. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πίνακας με τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης και της εκτίμησης των ερμηνευτικών μεταβλητών που την αποτελούν.

Πίνακας 5.3.2. Εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης

$R_{p,t} = a_0 + a_1 * (b_{p,t-1}) + a_2 * (E/P_{p,t-1}) + a_3 * \ln(MV_{p,t-1}) + e_{p,t}$								
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R <sup>2</sup>	F-statistic	Prob(F-statistic)	Durbin-Watson stat
a <sub>0</sub>	0,018241	0,004059	4,493786	0,0001	0,394059	7,803899	0,000386	1,933962
a <sub>1</sub>	-0,000860	0,001056	-0,813868	0,4211				
a <sub>2</sub>	-0,013101	0,007874	-1,663800	0,1048				
a <sub>3</sub>	-0,000646	0,000194	-3,331109	0,0020*				

\* Στατιστικά σημαντικός σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%.

Αρχικά ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{1,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια αρνητική σχέση ανάμεσα στο beta των χαρτοφυλακίων (-0,000860) και στις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων. Δηλαδή οι συντελεστές βήτα επηρεάζουν αρνητικά τις αποδόσεις, που σημαίνει ότι μετοχές με χαμηλότερο συντελεστή βήτα παράγουν υψηλότερες αποδόσεις. Το prob = 0,4211 > 0,05, η  $H_0$  στηρίζεται ισχυρά, άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση που λέει ότι  $\alpha_{1,t} = 0$ , δηλαδή ο συντελεστής του beta ισούται με το μηδέν και απορρίπτουμε την εναλλακτική υπόθεση  $H_1$  που λέει ότι ο συντελεστής του beta είναι διάφορος του μηδενός. Επομένως ο παράγοντας του συντελεστή βήτα δεν είναι στατιστικά σημαντικός και δεν πρέπει να υπάρχει μέσα στην εξίσωση της παλινδρόμησης.

Επίσης η τιμή του  $|t - statistic| = 0,813868 < 1,96$  , που σημαίνει ότι η αρνητική αυτή σχέση δεν είναι στατιστικά σημαντική και έτσι απορρίπτουμε την  $H_1$  και αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση  $H_0$ . Τέλος το standard error ή τυπική απόκλιση είναι πολύ μικρό (0,001056) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Στη συνέχεια ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{2,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια αρνητική σχέση ανάμεσα στον δείκτη E/P των χαρτοφυλακίων (-0,013101) και στις αποδόσεις τους. Βλέποντας το prob = 0,1048 > 0,05, η μηδενική υπόθεση  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και επομένως την αποδεχόμαστε. Αυτό σημαίνει ότι ο συντελεστής του δείκτη E/P ισούται με το μηδέν, δεν είναι στατιστικά σημαντικός και επομένως δεν επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών. Άρα ο δείκτης E/P μπορεί να αφαιρεθεί από την εξίσωση της παλινδρόμησης μιας και δεν παίζει επεξηγηματικό ρόλο στην διαστρωματικότητα των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων.

Επίσης η τιμή του  $|t - statistic| = 1,663800 < 1,96$  που σημαίνει ότι αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση  $H_0$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής  $\alpha_{2,t}$  ισούται με το μηδέν οπότε δεν είναι στατιστικά σημαντικός και θα πρέπει να τον αφαιρέσουμε από την παλινδρόμηση, αφού δεν επηρεάζει την εξαρτημένη μεταβλητή (σε επίπεδο εμπιστοσύνης  $\alpha=5\%$ ). Στην ουσία το t-statistic επιβεβαιώνει το p-value. Τέλος το standard error είναι αρκετά μικρό (0,007874) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Έπειτα ελέγχουμε την υπόθεση  $H_0: \alpha_{3,t} = 0$ . Παρατηρούμε πως υπάρχει μια αρνητική σχέση μεταξύ της χρηματιστηριακής αξίας  $\ln(MV)$  των χαρτοφυλακίων (-0,000646) και των αποδόσεών τους. Το p-value = 0,0020 < 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση δεν στηρίζεται καθόλου και την απορρίπτουμε. Αποδεχόμαστε την εναλλακτική της  $H_1$  που λέει ότι  $\alpha_{3,t} \neq 0$ , επομένως η μεταβλητή της χρηματιστηριακής αξίας είναι στατιστικά σημαντική και υπάρχει το λεγόμενο size effect στις αποδόσεις. Αυτό στην ουσία σημαίνει ότι εταιρίες μικρότερου μεγέθους παράγουν υψηλότερες αποδόσεις.

Ακόμη παρατηρώντας την τιμή του  $|t - statistic| = 3,331109 > 1,96$  συμπεραίνουμε ότι πρέπει να απορρίψουμε την  $H_0$  και να αποδεχτούμε την εναλλακτική της υπόθεση την  $H_1$ . Αυτό σημαίνει πως ο συντελεστής της χρηματιστηριακής αξίας είναι στατιστικά σημαντικός και πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην εξίσωση της παλινδρόμησης. Τέλος το standard error είναι πολύ μικρό (0,000194) και όσο πιο μικρό, τόσο πιο αξιόπιστες είναι οι εκτιμήσεις μας και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης.

Η τιμή του  $R^2 = 0,394059$  είναι ικανοποιητική πράγμα που σημαίνει ότι το μοντέλο των τριών ερμηνευτικών μεταβλητών που εξετάζουμε, εξηγεί κατά 39,4058 % τις αποδόσεις των μετοχών. Όσο πιο μεγάλος αριθμός είναι το  $R^2$ , τόσο πιο ισχυρή και αξιόπιστη είναι η παλινδρόμηση. Βέβαια πιο αντιπροσωπευτικό είναι το  $\bar{R}^2 = 0,343564$  που και πάλι είναι ικανοποιητική

τιμή του μοντέλου που εξετάζουμε. Τέλος ο δείκτης Durbin – Watson Statistic = 1,933962 ~ 2. Οι επιθυμητές τιμές για τον δείκτη αυτόν είναι οι τιμές κοντά στο 2 που σημαίνει ότι έχουμε απουσία αυτοσυσχέτισης των καταλοίπων, οπότε εδώ ικανοποιείται η συνθήκη αυτή.

### 5.3.3. Έλεγχος κανονικότητας

Έχοντας εκτιμήσει τις παραμέτρους του μοντέλου μας, θα συνεχίσουμε την ανάλυση των δεδομένων με τον έλεγχο κανονικότητας στα κατάλοιπα. Στον ακόλουθο πίνακα παρατηρούμε τα αποτελέσματα του ελέγχου.

Πίνακας 5.3.3. Κανονικότητα καταλοίπων

RESIDUALS								
Mean	Median	Maximum	Minimum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Probability
0,000000	-0,000051	0,002435	-0,003329	0,001264	-0,389756	3,332621	1,197123	0,549602

**Mean:** Είναι ο αριθμητικός μέσος μιας σειράς αριθμών που δημιουργείται από την πρόσθεση όλων των αριθμών της σειράς και την διαίρεση με το πλήθος των αριθμών.

**Median:** Είναι ο διάμεσος, δηλαδή η μεσαία τιμή μιας ταξινομημένης σειράς αριθμών από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο. Ο διάμεσος είναι ένα ισχυρό μέτρο του κέντρου της κατανομής επειδή είναι λιγότερο ευαίσθητος σε ακραίες τιμές από τον μέσο.

**Maximum:** Είναι η μεγαλύτερη τιμή της σειράς του δείγματος.

**Minimum:** Είναι η μικρότερη τιμή της σειράς του δείγματος.

**Standard Deviation:** Είναι η τυπική απόκλιση και είναι ένα μέτρο διασποράς ή εξάπλωσης της σειράς.

**Skewness:** Είναι ένα μέτρο της ασυμμετρίας της κατανομής της σειράς του δείγματος γύρω από τον μέσο. Τα δύο άκρα της κατανομής λέγονται ουρές και πλησιάζουν ασυμπτωτικά τον άξονα των τιμών. Σε μία συμμετρική κατανομή, δεξιά και αριστερά του άξονα συμμετρίας βρίσκεται το ίδιο ποσοστό παρατηρήσεων. Το skewness στην κανονική κατανομή ισούται με το μηδέν. Όταν δεξιά και αριστερά του άξονα συμμετρίας δεν βρίσκεται το ίδιο ποσοστό παρατηρήσεων, τότε η κατανομή λέγεται ασύμμετρη. Υπάρχουν δύο είδη ασυμμετρίας: η θετική και η αρνητική ασυμμετρία. Στην θετική ασυμμετρία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται δεξιά του άξονα συμμετρίας και στην αρνητική ασυμμετρία οι περισσότερες παρατηρήσεις βρίσκονται αριστερά του άξονα συμμετρίας.

**Kurtosis:** Είναι μέτρο της κύρτωσης της κατανομής και μετρά τον βαθμό συγκέντρωσης των παρατηρήσεων στο μέσο και στα άκρα. Σύμφωνα με αυτό διακρίνουμε τρεις περιπτώσεις κατανομών: μεσόκυρτες, λεπτόκυρτες

και πλατύκυρτες. Στην κανονική κατανομή το kurtosis ισούται με το 3 και είναι η λεγόμενη μεσόκυρτη κατανομή. Αν  $kurtosis > 3$  η κατανομή είναι λεπτόκυρτη και αν  $kurtosis < 3$  η κατανομή είναι πλατύκυρτη.

**Jarque-Bera:** Είναι ένας έλεγχος που εξετάζει εάν η σειρά του δείγματος κατανέμεται κανονικά, ελέγχοντας τα αποτελέσματα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης της σειράς με εκείνα της κανονικής κατανομής.

**Probability:** είναι η πιθανότητα ότι ο δείκτης Jarque-Bera υπερβαίνει (σε απόλυτη τιμή) την παρατηρούμενη τιμή κάτω από την μηδενική υπόθεση. Μια μικρή τιμή πιθανότητας οδηγεί στην απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης της κανονικής κατανομής. Αν  $Probability < 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση, ότι δηλαδή υπάρχει κανονικότητα στα κατάλοιπα, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 5%. Αν  $Probability > 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και επομένως υπάρχει κανονικότητα στα κατάλοιπα.

Συμπερασματικά, στην κανονική κατανομή ο συντελεστής ασυμμετρίας  $\alpha_3 = 0$  και ο συντελεστής κύρτωσης  $\alpha_4 = 3$ . Ελέγχουμε την μηδενική υπόθεση  $H_0: \alpha_3 = 0, \alpha_4 = 3$  (κανονικότητα – normality) έναντι της εναλλακτικής της υπόθεσης  $H_1: \alpha_3 \neq 0, \alpha_4 \neq 3$  (μη κανονικότητα – non normality). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το  $probability = 0,549602 > 0,05$ , η  $H_0$  στηρίζεται ισχυρά και άρα αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση ότι τα κατάλοιπα κατανέμονται κανονικά.

Αυτό το συμπέρασμα επιβεβαιώνεται και από τις τιμές των skewness και kurtosis. Εδώ το skewness = -0,389756 ενώ στην κανονική κατανομή το skewness ισούται με μηδέν, άρα υπάρχει μια ελάχιστη αρνητική ασυμμετρία. Το kurtosis = 3,332621 άρα η κατανομή είναι λεπτόκυρτη ενώ στην κανονική κατανομή ισούται με τρία. Παρατηρούμε ότι τα αποτελέσματα της ασυμμετρίας και της κύρτωσης πλησιάζουν πολύ κοντά σε αυτά της κανονικής κατανομής.

#### 5.3.4. Έλεγχος πολυσυγγραμικότητας

Τέλος, ο τελευταίος έλεγχος που απαιτείται είναι ο έλεγχος πολυσυγγραμικότητας, σύμφωνα με τον οποίο δεν πρέπει να υπάρχει υψηλή αυτοσυσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται τα αποτελέσματα του μοντέλου.

Πίνακας 5.3.4. Πίνακας συσχετίσεων

CORRELATION MATRIX			
	P_BETA	P_EP	P_MV
P_BETA	1		
P_EP	-0,029407192	1	
P_MV	0,553102787	-0,430326268	1

Παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει πρόβλημα πολυσυγγραμικότητας στις ανεξάρτητες μεταβλητές της παλινδρόμησης, δηλαδή τον συντελεστή βήτα των χαρτοφυλακίων, τον δείκτη E/P των χαρτοφυλακίων και στην χρηματιστηριακή αξία των χαρτοφυλακίων, καθώς οι μεταξύ τους συσχετίσεις δεν υπερβαίνουν το 0,80.

### 5.3.5. Έλεγχος αυτοσυσχέτισης

Πριν καταλήξουμε στα συμπεράσματα της μελέτης πρέπει να κάνουμε έλεγχο για ύπαρξη αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης (serial autocorrelation test). Ο έλεγχος αυτοσυσχέτισης θα γίνει με τον έλεγχο Breusch – Godfrey Serial Correlation LM Test, τα αποτελέσματα του οποίου παρατηρούμε στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.3.5.(α) Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test			
F-statistic	0,013285	Prob. F(2,14)	0,9868
Obs*R-squared	0,031234	Prob. Chi-Square(2)	0,9845

Ο έλεγχος βασίζεται στην υιοθέτηση ενός αυτοπαλινδρομου μοντέλου για τον όρο σφάλματος  $u_t$  με χρονικές υστερήσεις (lags):  $u_t = \gamma_1 u_{t-1} + \gamma_2 u_{t-2} + \dots + \gamma_k u_{t-k} + e_t$ . Το F-Statistic ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$ , ότι δηλαδή δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Αν το prob F ή p – value του F-statistic είναι μεγαλύτερο του 0,05 δηλαδή  $\text{prob F} > 0,05$  δεν απορρίπτουμε αλλά αποδεχόμαστε την  $H_0$ . Αν  $\text{prob F} < 0,05$  τότε απορρίπτουμε την  $H_0$ . Το F-statistic ισχύει μόνο under normality.

Ο όρος Obs\*R-squared είναι το στατιστικό αποτέλεσμα του ελέγχου Breusch – Godfrey και υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των παρατηρήσεων με το  $R^2$ . Αν το prob του Obs\*R-squared  $> 0,05$  αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared  $< 0,05$  απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$  δηλαδή την παρουσία αυτοσυσχέτισης στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι Obs\*R-squared = 0,031234 και το prob του Obs\*R-squared = 0,9845  $> 0,05$  επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται πολύ ισχυρά, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων της παλινδρόμησης.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε αν κάνουμε και τον δεύτερο έλεγχο αυτοσυσχέτισης Box – Pierce - Ljung (Correlogram Q - Statistics), τα αποτελέσματα του οποίου παρατηρούμε στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.3.5.(β) Αυτοσυσχέτιση καταλοίπων

Correlogram of Residuals	
Q-Stat	Prob
0,0003	0,987
0,0317	0,984
0,0392	0,998
2,5668	0,633
3,5578	0,615
8,4332	0,208
8,4941	0,291
9,3478	0,314
9,3894	0,402
13,091	0,219
13,099	0,287
13,653	0,323
14,040	0,371
20,576	0,113
20,817	0,143
21,816	0,149
22,729	0,158
22,732	0,201
22,733	0,249
27,720	0,116

Η πρώτη γραμμή του ελέγχου εξετάζει τις εξής υποθέσεις:  $H_0 : \rho_1 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_1 \neq 0$ , όπου  $\rho_1 = 0$  συντελεστής συσχέτισης του  $\hat{u}_t$  με το  $\hat{u}_{t-1}$ . Το prob = 0,987 > 0,05 επομένως η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Η δεύτερη γραμμή ελέγχει:  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_i \neq 0$  τουλάχιστον για κάποιο  $i=1,2$ . Το prob = 0,984 επομένως η  $H_0$  στηρίζεται πολύ ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Η μηδενική υπόθεση στηρίζεται για όλες τις χρονικές υστερήσεις των καταλοίπων επομένως συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ τους.

### 5.3.6. Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας

Τέλος, ο τελευταίος έλεγχος που απαιτείται να γίνει είναι ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας προκειμένου να διαπιστωθεί αν η διακύμανση των καταλοίπων είναι σταθερή. Ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας θα γίνει με τον έλεγχο Heteroskedasticity Test : ARCH και τα αποτελέσματά του φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5.3.6.(α) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0,152220	Prob. F(1,17)	0,6987
Obs*R-squared	0,159791	Prob. Chi-Square(1)	0,6893

Ο έλεγχος γίνεται στα τετράγωνα των καταλοίπων και βασίζεται στην υιοθέτηση ενός αυτοπαλινδρομου μοντέλου για τον όρο σφάλματος  $u_t^2$  με χρονικές υστερήσεις (lags):  $\hat{u}_t^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{u}_{t-1}^2 + \dots + \gamma_k \hat{u}_{t-k}^2 + e_t$ . Το F-Statistic ελέγχει την μηδενική υπόθεση  $H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_k = 0$ , ότι δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης. Η εναλλακτική υπόθεση είναι η  $H_1: \gamma_i \neq 0$  (τουλάχιστον για ένα  $i$  όπου  $i=\{1,2,\dots,k\}$ ). Το F-statistic ισχύει μόνο under normality και αν το prob F ή p-value του F-statistic είναι μεγαλύτερο του 0,05 δηλαδή prob F > 0,05 δεν απορρίπτουμε αλλά αποδεχόμαστε την  $H_0$ . Αν prob F < 0,05 τότε απορρίπτουμε την  $H_0$ .

Ο όρος Obs\*R-squared είναι το στατιστικό αποτέλεσμα του ελέγχου ARCH και υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό του αριθμού των παρατηρήσεων με το  $R^2$ . Αν το prob του Obs\*R-squared > 0,05 αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared < 0,05 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$  δηλαδή την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι Obs\*R-squared = 0,159791 και το prob του Obs\*R-squared = 0,6893 > 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται ισχυρά, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Ακόμη θα εξετάσουμε την ετεροσκεδαστικότητα και με τον έλεγχο τύπου White καθώς εξετάζει αν η ετεροσκεδαστικότητα προκαλείται από κάποια μεταβλητή του μοντέλου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.3.6.(β) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1,768762	Prob. F(1,17)	0,1165
Obs*R-squared	13,86695	Prob. Chi-Square(1)	0,1271

Αν το prob του Obs\*R-squared > 0,05 αποδεχόμαστε την μηδενική υπόθεση και αν το prob του Obs\*R-squared < 0,05 απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την εναλλακτική της υπόθεση  $H_1$  δηλαδή την παρουσία ετεροσκεδαστικότητας στα κατάλοιπα. Εδώ παρατηρούμε ότι Obs\*R-squared = 13,86695 και το prob του Obs\*R-squared = 0,1271 > 0,05 επομένως η μηδενική υπόθεση στηρίζεται, την αποδεχόμαστε και συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα της παλινδρόμησης.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε αν κάνουμε και τον δεύτερο έλεγχο ετεροσκεδαστικότητας Box – Pierce – Ljung (Correlogram Squared Residuals) ο οποίος γίνεται στα τετράγωνα των καταλοίπων. Τα αποτελέσματα του ελέγχου φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 5.3.6.(γ) Ετεροσκεδαστικότητα καταλοίπων**

Correlogram of Residuals Squared	
Q-Stat	Prob
0,1712	0,679
1,7551	0,416
3,8277	0,281
10,582	0,032
11,344	0,045
11,559	0,073
14,642	0,041
14,642	0,066
14,644	0,101
21,651	0,017
24,398	0,011
26,072	0,010
26,816	0,013
33,649	0,002
35,120	0,002
36,318	0,003
37,187	0,003
38,265	0,004
38,947	0,004
38,979	0,007

Η πρώτη γραμμή του ελέγχου εξετάζει τις εξής υποθέσεις:  $H_0 : \rho_1 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1 : \rho_1 \neq 0$ , όπου  $\rho_1 = \text{ο συντελεστής συσχέτισης του } \hat{u}_t^2 \text{ με το } \hat{u}_{t-1}^2$ . Το prob = 0,679 > 0,05 επομένως η  $H_0$



στηρίζεται ισχυρά και άρα δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα μεταξύ των καταλοίπων. Η δεύτερη γραμμή ελέγχει:  $H_0 : \rho_1 = \rho_2 = 0$  έναντι της εναλλακτικής υπόθεσης  $H_1: \rho_i \neq 0$  τουλάχιστον για κάποιο  $i=1,2$ . Το  $\text{prob} = 0,416 > 0,05$  επομένως η  $H_0$  στηρίζεται ισχυρά και άρα δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση μεταξύ των καταλοίπων. Επομένως συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχει εξάρτηση στην διακύμανση των καταλοίπων, δηλαδή δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στα κατάλοιπα.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 6.1. Συμπεράσματα και περίληψη αποτελεσμάτων

Η παρούσα μελέτη είχε ως στόχο να εξετάσει αν ο συντελεστής βήτα των μετοχών, η χρηματιστηριακή αξία και ο δείκτης κέρδος / τιμή (E/P) επηρεάζουν την συμπεριφορά των εβδομαδιαίων αποδόσεων των μετοχών της Γερμανίας και του Ηνωμένου Βασιλείου κατά το χρονικό διάστημα 2004-2012. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν αρχικά 333 μετοχές εισηγμένων εταιριών στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης και 640 μετοχές εισηγμένων εταιριών στο Χρηματιστήριο του Λονδίνου.

Το εξεταζόμενο δείγμα διαμορφώθηκε βάσει κάποιων βασικών κριτηρίων όπου η μεν αγορά της Γερμανίας έφτασε τελικά να περιλαμβάνει 100 μετοχές και η δε αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου να περιλαμβάνει 200 μετοχές. Από το δείγμα αυτών των μετοχών εφαρμόζοντας την μεθοδολογία των Eugene F. Fama και James D. MacBeth (1973) , σχηματίστηκαν 20 χαρτοφυλάκια των 5 μετοχών το καθένα για την Γερμανία και 40 χαρτοφυλάκια των 5 μετοχών το καθένα για το Ηνωμένο Βασίλειο. Στην Γερμανία η δημιουργία των χαρτοφυλακίων έγινε με βάση τον συντελεστή βήτα των μετοχών με αύξουσα σειρά, από τον μικρότερο προς τον μεγαλύτερο. Στο Ηνωμένο Βασίλειο η δημιουργία των χαρτοφυλακίων έγινε με τριπλή ταξινόμηση: πρώτα βάσει του συντελεστή βήτα των μετοχών, μετά με βάση τον μέσο δείκτη E/P και τέλος με βάση την μέση χρηματιστηριακή τους αξία με αύξουσα σειρά, από την μικρότερη προς την μεγαλύτερη τιμή. Τα διαμορφωμένα χαρτοφυλάκια και των δύο αγορών εξετάστηκαν στον εμπειρικό έλεγχο της στατιστικής υπόθεσης ότι ο συντελεστής βήτα, η χρηματιστηριακή αξία και ο δείκτης Κέρδος / Τιμή είναι στατικά σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Στην αγορά της Γερμανίας τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μόνος παράγοντας που επηρεάζει τις αναμενόμενες αποδόσεις είναι ο δείκτης Κέρδος / Τιμή (E/P) και ότι ο συντελεστής βήτα και η χρηματιστηριακή αξία δεν είναι στατιστικά σημαντικοί παράγοντες. Συγκεκριμένα υπάρχει μια σημαντική θετική σχέση μεταξύ αναμενόμενων αποδόσεων και δείκτη E/P. Αυτό σημαίνει ότι μετοχές με μεγάλο δείκτη E/P παράγουν υψηλότερες αποδόσεις. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με την έρευνα των μελετητών Sabine Artmann, Philipp Finter, and Alexander Kempf (2009) οι οποίοι εξετάζοντας κάποια θεμελιώδη εταιρικά χαρακτηριστικά όπως το μέγεθος, τον συντελεστή βήτα, τον δείκτη book-to-market equity (B/M), τον δείκτη earnings-to-price (E/P), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μόνο οι δείκτες E/P και B/M εξηγούν τις μέσες αποδόσεις των μετοχών στο Χρηματιστήριο της Φρανκφούρτης.

Στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπάρχει το λεγόμενο “size effect” και ότι μόνο ο παράγοντας της

χρηματιστηριακής αξίας ή του μεγέθους μπορεί να εξηγήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις. Συγκεκριμένα καταγράφεται μια αρνητική σχέση μεταξύ μεγέθους και αναμενόμενης απόδοσης. Αυτό σημαίνει πως εταιρίες με μικρή χρηματιστηριακή αξία παράγουν υψηλότερες αποδόσεις, αφού οι μικρές εταιρίες χαρακτηρίζονται από ένα πιο ασταθές επιχειρηματικό περιβάλλον και ενέχουν περισσότερο κίνδυνο και όπως είναι γνωστό ο κίνδυνος συνδέεται θετικά με την απόδοση. Αυτό το συμπέρασμα συμφωνεί με την έρευνα των Christian L. Dunis and Decian M. Reilly (2004) οι οποίοι προσπάθησαν να εντοπίσουν αν οι value μετοχές αποδίδουν καλύτερα από τις growth μετοχές στο Χρηματιστήριο του Ηνωμένου Βασιλείου. Οι value μετοχές ανήκουν σε εταιρίες με μικρή χρηματιστηριακή αξία, ενώ οι growth μετοχές ανήκουν σε εταιρίες με μεγάλη χρηματιστηριακή αξία. Τα αποτελέσματα της εμπειρικής τους μελέτης έδειξαν ότι οι value μετοχές αποφέρουν μεγαλύτερες αποδόσεις από τις growth μετοχές.

## 6.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Λαμβάνοντας υπόψη τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αλλά και τα πορίσματα άλλων ερευνών σε διεθνή χρηματιστήρια, προτείνεται να χρησιμοποιηθεί η ίδια μέθοδος επιλογής των μετοχών του δείγματος καθώς και η μεθοδολογία των Eugene F.Fama και James D.MacBeth (1973) για την διαμόρφωση των υπό εξέταση χαρτοφυλακίων. Βέβαια επειδή η συγκεκριμένη μεθοδολογία απαιτεί σχετικά μεγάλο αριθμό χαρτοφυλακίων, καλό θα ήταν οι επόμενες έρευνες να επικεντρωθούν σε μεγάλες αγορές με υψηλό αριθμό μετοχών, όπως η αγορά της Νέας Υόρκης ή η αγορά της Ιαπωνίας.

Ακόμα, θα μπορούσε να γίνει περαιτέρω έρευνα στις ίδιες αγορές ή και σε άλλες παγκόσμιες αγορές, εισάγοντας στο μοντέλο της παλινδρόμησης επιπλέον επεξηγηματικές μεταβλητές όπως ο δείκτης book-to-market value (B/M) ή η μερισματική απόδοση (dividend yield), καθώς όπως αποδείχτηκε και από την παρούσα έρευνα το υπόδειγμα του C.A.P.M. είναι ανίκανο να εξηγήσει τις αναμενόμενες αποδόσεις και την θέση του παίρνουν πλέον πολυπαραγοντικά υποδείγματα αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων.

Τέλος, θα ήταν ενδιαφέρον να επαναληφθεί η ίδια έρευνα στις δύο αγορές της Γερμανίας και του Ηνωμένου Βασιλείου μετά από κάποια χρόνια, όπου η μορφολογία των αγορών θα είναι διαφορετική από ότι σήμερα και ίσως να έχει ξεπεραστεί η παγκόσμια οικονομική κρίση. Σε αυτήν την περίπτωση είναι πολύ πιθανό να καταλήξουμε σε διαφορετικά αποτελέσματα.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ali Rahmani, Sauber Sheri, Elnaz Tajvidi (2006), "Accounting Variables, Market Variables and Stock Return in Emerging Markets: Case of Iran" (*working paper*) *Allameh Tabataba'i University, Tehran-Iran*, p. 1-16

Christiana Tudor (2009), "Price Ratios and the Cross-Section of Common Stock Returns on Bucharest Stock Exchange: Empirical Evidence", *Romanian Journal of Economic Forecasting*, p.132-146

Christian L. Dunis and Decian M. Reilly (2004), "Alternative valuation techniques for predicting UK stock returns" (*working paper*) *Liverpool Business School and CIBEF* p.1-22

Dariusz Zarzecki, Katarzyna Byrka, Karolina Kozłowska-Nalewaj (1998) "Relationship between P/E ratio, P/BV ratio and market capitalization and common stock returns. The evidence for the Warsaw Stock Exchange" (*working paper*) p.1-14

Fenghua Wang and Yexiao Xu (2006) "What determines Chinese stock returns?" (*working paper*) *School of Management, The University of Texas at Dallas*, p.1-32

George Athanassakos (2009), "Value versus Growth Stocks Returns and the Value Premium: The Canadian Experience 1985-2005", *Canadian Journal of Administrative Sciences* p.109-121

Grigoris Michailidis, Stavros Tsoyoglou, Demetrios Papanastasiou (2007) "The cross-section of expected returns for the Athens Stock Exchange", *Journal of Finance and Economics, Issue 8* p.63-96

Ilham Reza Ferdian, Mohammad Azmi Omar, Miranti Kartika Dewi (2011) "Firm Size, Book to Market Equity and Security Returns: Evidence from the Indonesian Shariah Stocks", *Journal of Islamic Economics, Banking and Finance, Vol. 7, No. 1*, p.77-95

I. M. Pandey, Hong Kok Chee (2004) "The expected stock returns of Malaysian firms: A panel data analysis" (*working paper*) p.1-26

JiriNovak, DaliborPetr (2010) "CAPM beta, size, book-to-market, and momentum in realized stock returns", *Journal of Finance and Economics, 60, no.5* p.447-460

Kursat Aydogan, Guner Gursoy (2000) "P/E and price-to-book ratios as predictors of stock returns in emerging equity markets" (*working paper*) p.1-17

MACN. Shafana, Fathima Rimziya and AM. InunJariya (2013) "Relationship between stock returns and firm size, and book-to-market equity: Empirical evidence from selected companies listed on Milanka Price Index in Colombo Stock Exchange", *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences* 4(2):217-225

Miroslav Mateev (2004) "CAPM anomalies and the efficiency of stock markets in transition: Evidence from Bulgaria", *South Eastern Journal of Economics* p.35-58

Nidhi Malhotra, Kamini Tandon (2013), "Determinants of Stock Prices: Empirical Evidence from NSE 100 Companies", *International Journal of Research in Management & Technology (IJRMT)*, Vol.3, No.3, p.86-95

Sabine Artmann, Philipp Finter, and Alexander Kempf (2009), "Determinants of expected stock returns: Large sample evidence from the German market", *Center for financial research*, p. 1-45

Sebnem Er, Bengü Vuran (2012), "Factors Affecting Stock Returns of Firms Quoted in ISE Market: A Dynamic Panel Data Approach", *International Journal of Business and Social Research (IJBSR)*, Vol.2, No.1, p.109-122

Shah Saeed Hassan Chowdhury & Rashida Sharmin (2013), "Relevant factors to explain cross-section of expected returns of the firms listed in the Dhaka Stock Exchange", *International Business Research*, Vol.6, No.3, p.165-173

Tianshu Liu (2012), "Cross-section Returns and Risk Factors on Shanghai Stock Market", (*working paper*) Department of International Business, Hankuk University of Foreign Studies, p.1-7