



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΔΕΙΚΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ / ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΞΙΑ ΚΑΙ
ROE (ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΜΗΝΕΙΑ
ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ**

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΠΑΠΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού
διπλώματος ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων
(με εξειδίκευση στην Χρηματοοικονομική)

Σεπτέμβριος / Φεβρουάριος 2019

Φεβρουάριος 2019

Αφιερώσεις

*..Αφιερώνεται στην οικογένεια μου,
για την καθημερινή και αδιάκοπη
στήριξη που μου προσφέρουν*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω,

το πανεπιστήμιο Μακεδονίας για την παροχή υποτροφίας υποστήριξης ενός τμήματος των μεταπτυχιακών σπουδών μου,

τον καθηγητή μου, κύριο Ιωάννη Ταμπακούδη για την πολύτιμη καθοδήγηση και τις καθοριστικές του υποδείξεις για την εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας,

την οικογένεια και τους φίλους μου για την στήριξη και την κατανόηση που έδειξαν κατά τη διάρκεια συγγραφής της εργασίας.

Περίληψη

Το υπόδειγμα των τριών παραγόντων (three factor model) των Fama and French έδωσε μεγάλο κίνητρο στους αναλυτές για την αναζήτηση ενός υποδείγματος το οποίο θα είναι ανώτερο από το CAPM και θα προσεγγίζει πιο αποτελεσματικά την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών. Η παρούσα ανάλυση βασίζεται στη θεμελιώδη προσέγγιση (fundamental valuation) και στην εξέταση ενός υποδείγματος με εξαρτημένη μεταβλητή τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών (R_t) και με ανεξάρτητες μεταβλητές το δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία του προηγούμενου έτους (BM_{t-1}), τον εκτιμώμενο δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία (FBM_t) και τον εκτιμώμενο δείκτη απόδοσης ιδίων κεφαλαίων ($FROE_t$) για τον χρόνο t , που είναι και ο χρόνος εκτίμησης των αποδόσεων. Ο υπολογισμός γίνεται με πολλαπλή παλινδρόμηση διαστρωματικών δεδομένων σε χρονοσειρές (μη ισορροπημένο πάνελ δεδομένων).

Η ανάλυση γίνεται με συνδυασμό διαστρωματικών στοιχείων και χρονοσειρών (time series cross sectional data-panel data) για ιστορικά δεδομένα τιμών μετοχών και δεικτών που έχουν συλλεχθεί από το WRDS (Wharton Research Data Services), για δεκαετή περίοδο 2007-2016 για την αγορά της Αμερικής για 7.714 εταιρείες των χρηματιστηριακών δεικτών NYSE, AMEX και NASDAQ. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιείται με τα προγράμματα SPSS και Stata (για το αρχικό φιλτράρισμα).

Τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας επιβεβαιώνουν την ισχύ του μοντέλου των Clubb and Naffi για την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών. Συγκεκριμένα, όταν η ανάλυση γίνεται με σταθερές επιδράσεις στρώματος, ο δείκτης BM_{t-1} εμφανίζει θετικό πρόσημο (+), ο δείκτης FBM_t αρνητικό πρόσημο (-) και ο δείκτης $FROE_t$ θετικό πρόσημο (+). Τα αποτελέσματα αυτά χρησιμοποιώντας την παραπάνω μέθοδο, επιβεβαιώνουν επίσης και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχτηκε η ανάλυση. Και οι τρεις δείκτες παραμένουν στατιστικά σημαντικοί με αποτέλεσμα να μπορούν να θεωρηθούν ότι είναι ικανοί ερμηνευτές όσον αφορά την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών.

Η προσέγγιση της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών με τη δημιουργία ενός επιπρόσθετου μοντέλου δύο ανεξάρτητων μεταβλητών, BM_t και ROE_t (για τον ίδιο χρόνο που εκτιμώνται οι αναμενόμενες αποδόσεις) με βάση όλα τα ιστορικά δεδομένα για τη συνολική περίοδο 1997-2016, δεν έδωσε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

Περιεχόμενα

<i>Αφιερώσεις</i>	ii
<i>Ευχαριστίες</i>	iii
Περίληψη.....	iv
Περιεχόμενα	v
Πίνακας Εικονογραφήσεων.....	vii
Κατάλογος Πινάκων	vii
Κατάλογος Διαγραμμάτων	vii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
Εισαγωγή.....	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Αντικειμενικός Σκοπός.....	2
1.3 Μεθοδολογία Ανάλυσης.....	2
1.4 Σπουδαιότητα Ανάλυσης.....	3
1.5 Δομή Εργασίας	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	4
Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	4
2.1 Η Έννοια της Επένδυσης.....	4
2.2 Απόδοση και Κίνδυνος Επένδυσης	4
2.3 Η Έννοια του Οικονομικού Μοντέλου και του Χαρτοφυλακίου	7
2.4 Η Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς	12
2.5 Θεωρία Τυχαίου Περιπάτου (Random Walk Hypothesis)	15
2.6 Η Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου	15
2.7 Συστηματικός και Μη Συστηματικός Κίνδυνος.....	23
2.8 Το Υπόδειγμα του Ενός Δείκτη.....	25
2.9 Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων – CAPM	27

2.10 Έρευνες Αξιοπιστίας του ΥΑΠΣ και Νέα Μοντέλα Αποτίμησης.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	32
Θεμελιώδη Χαρακτηριστικά για την Ερμηνεία της Απόδοσης.....	32
3.1 Δείκτη Τιμής προς Κέρδη ανά Μετοχή (P/E ratio)	33
3.2 Η Τρέχουσα Αξία Ιδίων Κεφαλαίων (Market Value of Equity-MV)	34
3.3 Δείκτης Λογιστική προς Τρέχουσα Αξία Ιδίων Κεφαλαίων (Book/Market Value – BM)	40
3.4 Δείκτης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων (ROE) και οι Clubb and Naffi.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	49
Μεθοδολογία	49
4.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο της Μεθοδολογίας	49
4.2 Δεδομένα της Ανάλυσης	52
4.3 Επάρκεια Δεδομένων.....	54
4.4 Επεξήγηση των Μεταβλητών της Παλινδρόμησης.....	55
4.5 Θεωρητικό Υπόβαθρο της Στατιστικής Ανάλυσης	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	64
Αποτελέσματα Εμπειρικής Ανάλυσης	64
5.1 Αποτελέσματα Εμπειρικής Έρευνας	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	69
Συμπεράσματα και Προτάσεις	69
6.1 Συμπεράσματα Ανάλυσης	69
6.2 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα	70
Βιβλιογραφία.....	71
Προσάρτημα	78
I. Παρουσίαση των Πινάκων από την Ανάλυση Παλινδρόμησης.....	78
II. Επεξήγηση των Συμβόλων των Ιστορικών Δεδομένων.....	85

Πίνακας Εικονογραφήσεων

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1 Μεθοδολογία της Οικονομετρίας	9
Πίνακας 5. 1 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol1).....	65
Πίνακας 5. 2 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol2).....	65
Πίνακας 5. 3 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol3).....	65
Πίνακας 5. 4 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις Στρώματος	66
Πίνακας 5. 5 Ανάλυση Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις Στρώματος	67
Πίνακας 5. 6 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις και Ανεξάρτητες Μεταβλητές τις BM_t και ROE_t	67
Πίνακας 5. 7 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις και Ανεξάρτητες Μεταβλητές τις BM_t και ROE_t	68
Πίνακας I. 1 Καταμέτρηση Αριθμού Διαφορετικών Εταιρειών	78
Πίνακας I. 2 Αριθμός Παρατηρήσεων που Απορρίπτονται από την Ανάλυση.....	78
Πίνακας I. 3 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις Στρώματος	79
Πίνακας I. 4 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις Στρώματος .	80
Πίνακας I. 5 Έλεγχος για την Ομοσκεδαστικότητα των Ανεξάρτητων Μεταβλητών	81
Πίνακας I. 6 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Ανεξάρτητες Μεταβλητές BM_{20t} και ROE_{20t}	82
Πίνακας I. 7 One-way ANOVA Test για τις Ανεξάρτητες Μεταβλητές BM_{20t} και ROE_{20t}	83
Πίνακας II.1 Nasdaq 5th Character Suffixes	86
Πίνακας II.2 Exchange Codes	87
Πίνακας II.3 First Digit - Share Code - Security Type.....	89
Πίνακας II.4 Second Digit - Share Code - Security Type	89

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Σχέση Απόδοσης - Κινδύνου Χρηματοπιστωτικών Προϊόντων	12
--	----

Διάγραμμα 2: Μορφές Αποτελεσματικής Αγοράς.....	14
Διάγραμμα 3: Συνδυασμοί Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = 1$	20
Διάγραμμα 4: Συνδυασμοί Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = 0$	21
Διάγραμμα 5: Συνδυασμός Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = -1$	22
Διάγραμμα 6: Συστηματικός και Μη Συστηματικός Κίνδυνος χαρτοφυλακίου.....	24
Διάγραμμα 7: Χαρακτηριστική Γραμμή του Μοντέλου ενός Δείκτη	27
Διάγραμμα 8: Γραμμή Κεφαλαιαγοράς.....	29
Διάγραμμα 9: Η Γραμμή Αγοράς Αξιόγραφων.....	30

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Οι εμπειρικές έρευνες των Fama and French (1992,1993) με τα ανατρεπτικά τους αποτελέσματα όσον αφορά την ερμηνευτική δύναμη άλλων συντελεστών εκτός του συντελεστών beta, ήταν ένα μεγάλο βήμα αμφισβήτησης του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (ΥΑΠΣ-CAPM). Πολλές μετέπειτα έρευνες έχουν αναπτυχθεί με βάση τα ευρήματα και τις θεωρίες τους και είτε επιβεβαιώνουν τα συμπεράσματα τους, είτε τα αμφισβητούν εκ νέου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δύο ερευνητών εστιάζονται στο ότι το μέγεθος της εταιρείας (σε όρους κεφαλαιοποίησης-market value) και ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία (book to market value) έχουν μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη για την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών από ότι ο συντελεστής beta του CAPM. Οι ίδιοι, εκτός από την ερμηνευτική δύναμη των παραπάνω παραγόντων, απέδειξαν και πρακτικά ότι το CAPM δεν επιβεβαιώνεται.

Η ανάλυση τους βασίζεται σε μεταβλητές οι οποίες είναι αντιπροσωπευτικές των κινδύνων των μετοχών (risk proxy perspective) αλλά και σε προσεγγίσεις μη ορθολογικής τιμολόγησης της χρηματιστηριακής αγοράς (market mispricing).

Ακόμα, υπάρχουν αναλυτές που προσεγγίζουν την ερμηνευτική ικανότητα άλλων παραγόντων όσον αναφορά την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών, βασιζόμενοι κυρίως σε θεμελιώδη χαρακτηριστικά της εταιρείας. Η προσέγγιση αυτή είναι γνωστή και ως θεμελιώδης προσέγγιση (fundamental valuation) και οι κύριοι εκφραστές της είναι ο Berk 1995, Pontiff and Schall 1998 και Biddle and Hunt 1999.

Τέλος, πιο σύγχρονοι ερευνητές (πχ Clubb and Naffi 2007), επεκτείνουν τις παραπάνω αναλύσεις συνδυάζοντας μεταβλητές από την προσέγγιση αντιπροσωπευτικών κινδύνων και από τη θεμελιώδη προσέγγιση με σκοπό τη δημιουργία υποδειγμάτων που ερμηνεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών, αναζητώντας παράλληλα νέες επεξηγηματικές μεταβλητές (explanatory variables).

Είναι αδιαμφισβήτητο, ότι ο επιστημονικός κόσμος βρίσκεται σε διαρκή αναζήτηση και έρευνα με σκοπό την πρόβλεψη των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων και την εύρεση ενός αξιόπιστου υποδείγματος που θα λύσει το πρόβλημα.

1.2 Αντικειμενικός Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εμπειρική αξιολόγηση του υποδείγματος των Clubb and Naffi (Clubb & Naffi, 2007), οι οποίοι αξιολογούν την ερμηνευτική ικανότητα ενός υποδείγματος με εξαρτημένη μεταβλητή τις αποδόσεις των μετοχών (R_t) και ανεξάρτητες μεταβλητές τον δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία του προηγούμενου έτους (BM_{t-1}) και τους εκτιμώμενους δείκτες λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία και δείκτη απόδοσης ιδίων κεφαλαίων για τον χρόνο t , FBM_t και $FROE_t$ αντίστοιχα, που είναι και ο χρόνος εκτίμησης των αποδόσεων.

Η ερμηνευτική δύναμη των τριών μεταβλητών αναλύεται στο κύριο μέρος της εργασίας και σκοπός της τρέχουσας ανάλυσης είναι, από την μια πλευρά, η αξιολόγηση του θεωρητικού υποβάθρου στην πράξη και από την άλλη πλευρά, η ερμηνεία και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα της έρευνας των Clubb and Naffi.

1.3 Μεθοδολογία Ανάλυσης

Για τη διεξαγωγή της παρούσας ανάλυσης χρησιμοποιήθηκαν τα προγράμματα SPSS (IBM) και Stata (STATA). Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη μέθοδο της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης διαστρωματικών δεδομένων (cross-sectional data) σε συνδυασμό με δεδομένα χρονολογικών σειρών (time series data). Το δείγμα αποτελείται από τις κοινές μετοχές από την αγορά της Αμερικής και συγκεκριμένα από τα χρηματιστήρια των NYSE, NASDAQ και AMEX για την περίοδο 2007-2016 για 7.714 εταιρείες. Στοιχεία για τον υπολογισμό για τις εκτιμήσεις των δεικτών ROE (δείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων) και του δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία (book to market-BM) συλλέχθηκαν και από την περίοδο 1996-2006 το οποίο παρουσιάζεται πιο αναλυτικά παρακάτω στο κεφάλαιο 4. Τα ιστορικά δεδομένα που συλλέχθηκαν από το WRDS (Wharton Research Data Services), είναι οι τιμές κλεισίματος των μετοχών (2007-2016) και οι τιμές των δεικτών ROE και BM. Οι χρηματιστηριακές εταιρείες έχουν εξαιρεθεί από το δείγμα.

1.4 Σπουδαιότητα Ανάλυσης

Η σπουδαιότητα της τρέχουσας ανάλυσης έγκειται στον έλεγχο της αξιοπιστίας ενός υποδείγματος που έχει παρουσιαστεί σε προηγούμενες εμπειρικές αναλύσεις (Clubb and Naffi 2007). Βασική παράμετρος είναι η χρησιμοποίηση πιο πρόσφατων δεδομένων για μια από τις πιο δημοφιλείς αγορές παγκοσμίως, την αγορά της Αμερικής. Η εγκυρότητα του μοντέλου είναι πολύ σημαντική για την υιοθέτηση του σε πιο επίσημη και ευρεία βάση σαν υπόδειγμα αποτίμησης μετοχών κάτι το οποίο μέχρι και σήμερα γίνεται με το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων - ΥΑΠΣ (Capital Asset Pricing Model-CAPM).

1.5 Δομή Εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 5 βασικά κεφάλαια. Στο κεφάλαιο 2 γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και σύντομη παρουσίαση κάποιων βασικών εννοιών και ορισμών όσον αφορά την ανάλυση επενδύσεων. Γίνεται αναφορά σε διάφορους επιστήμονες καθώς και παρουσίαση των θεωριών τους που μέχρι και σήμερα είναι μείζονος σημασίας. Γίνεται λόγος για θεωρίες και ευρήματα που διαμόρφωσαν τον κλάδο της ανάλυσης επενδύσεων και τέλος παρατίθεται μια σύντομη παρουσίαση για το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΠΣ-CAPM).

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται μια πιο στοχευμένη αναφορά για τις σύγχρονες τάσεις που ακολουθούνται και τις διάφορες μελέτες που είτε προσπαθούν να εξετάσουν την αξιοπιστία του CAPM είτε γίνεται προσπάθεια για επινόηση άλλων αξιόπιστων υποδειγμάτων με μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη από αυτό. Επίσης, στην ενότητα αυτή γίνεται αναφορά στους αναλυτές και τις έρευνες τους οι οποίες αποτέλεσαν το βασικό κίνητρο για την ανάπτυξη της παρούσας μελέτης.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται η μεθοδολογία της ανάλυσης. Παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο του υποδείγματος και γίνεται πλήρης επεξήγηση όλων των μεταβλητών που το χαρακτηρίζουν. Παρουσιάζεται επίσης το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο διεξάγεται η ανάλυση όσον αφορά τα χρονικά περιθώρια, τις λεπτομέρειες και κάποιους περιορισμούς που υιοθετούνται. Στο τέλος γίνεται μια αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο της γενικής στατιστικής ανάλυσης.

Το κεφάλαιο 5 περιέχει τη σύνοψη των εμπειρικών αποτελεσμάτων με παράθεση πινάκων και συμπεριλαμβάνει ένα πρόσθετο οικονομετρικό μοντέλο που εξετάστηκε με βάση τα ιστορικά δεδομένα που συλλέχθηκαν.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα από την έρευνα των Clubb and Naffi, στην οποία στηρίχθηκε το υπόδειγμα της εργασίας και διεξάγονται κάποια γενικά συμπεράσματα των αποτελεσμάτων. Τέλος παρουσιάζονται διάφορα θέματα για μελλοντική ανάλυση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Η Έννοια της Επένδυσης

Η έννοια της επένδυσης χρησιμοποιείται λίγο-πολύ από όλους σήμερα. Σε ένα γενικό ορισμό επένδυση είναι η δέσμευση ενός χρηματικού ποσού (κεφαλαίου) για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα το οποίο προβλέπεται να επιφέρει κέρδος στον επενδυτή (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009). Είναι ένας τρόπος διαχείρισης του πλούτου σε μια προσπάθεια αποκόμισης μελλοντικών κερδών από μια αβέβαιη κατάσταση. Επομένως, αυτή η διαδικασία συνεπάγεται ρίσκο (κίνδυνο) του επενδυμένου κεφαλαίου καθώς και του ύψους του αναμενομένου κέρδους (capital.com).

Η επένδυση είναι διαφορετική από την κερδοσκοπία σε δύο σημεία. Αρχικά, η επένδυση γίνεται σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα όπου εκτιμώνται οι αναμενόμενες αποδόσεις (expected returns) ενώ αντιθέτως, ο κερδοσκόπος δρα βραχυπρόθεσμα. Δεύτερον, στην επένδυση υπολογίζεται μια κανονική απόδοση (return) με συνέπεια χρόνου ενώ στην κερδοσκοπία ο στόχος είναι οι υψηλές αποδόσεις με αδιάφορη χρονική συνέπεια.

2.2 Απόδοση και Κίνδυνος Επένδυσης

Η *απόδοση* (return) μιας επένδυσης είναι το μέτρο με το οποίο μετριέται η αποτελεσματικότητα μιας επένδυσης και το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύγκριση επενδύσεων μεταξύ τους. (Investopedia Staff, 2018)

Μετρά το μέγεθος αύξησης ή μείωσης του πλούτου του επενδυτή και χωρίζεται σε τρία είδη:

1. *Πραγματοποιηθείσα* απόδοση (historical return): Η απόδοση μιας επένδυσης που έχει πραγματοποιηθεί ήδη. Είναι δηλαδή ιστορικό δεδομένο.
2. *Αναμενόμενη* απόδοση: Είναι το ύψος της προσδοκώμενης απόδοσης έτσι όπως την υπολογίζουν οι επενδυτές. Επιπλέον, δεδομένου ότι υπάρχει το στοιχείο του κινδύνου που αναφέραμε παραπάνω, η πραγματοποιηθείσα μπορεί να διαφέρει από την αναμενόμενη.
3. *Απαιτούμενη* απόδοση (required return): Είναι η ελάχιστη απόδοση έτσι ώστε ένας επενδυτής να προχωρήσει σε μια επένδυση.

Η απόδοσης μιας επένδυσης αποτελείται από δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι η *Απόδοση εισοδήματος* (income yield) το οποίο είναι οι πιθανές περιοδικές εισροές από την επένδυση (για παράδειγμα οι εισπράξεις με μορφή μερισμάτων ή τοκομεριδίων). Το δεύτερο είναι τα *Κέρδη (ή Ζημίες) Κεφαλαίου* (capital gain/loss) το οποίο είναι η διαφορά της τιμής ενός περιουσιακού στοιχείου όταν πωλείται σε σχέση με αυτή όταν αγοράστηκε (π.χ. αγορά μιας μετοχής με τιμή 100,00€ και πώληση της σε ένα χρόνο στην τιμή 150,00€).

Το άθροισμα των δύο παραπάνω στοιχείων αποτελεί την συνολική απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου.

Ο *κίνδυνος* (risk) της επένδυσης είναι η πιθανότητα το πραγματικό αποτέλεσμα να διαφέρει από το αναμενόμενο. Δηλαδή το πραγματικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι είτε μεγαλύτερο είτε μικρότερο από το αναμενόμενο. Αν είναι μεγαλύτερο δεν υπάρχει λόγος ανησυχίας (βεβαία ποσοτικά ο κίνδυνος συνεχίζει να υφίσταται διότι υπάρχει απόκλιση από τα αποτελέσματα) αλλά αν είναι μικρότερο τότε υπάρχει καθώς αυτό αποτελεί μείωση του αναμενόμενου κεφαλαίου ή κέρδους του επενδυτή. Ουσιαστικά όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η απόκλιση τόσο μεγαλύτερος είναι και ο κίνδυνος. (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009)

Ο κίνδυνος είναι διαφορετική έννοια από την αβεβαιότητα (uncertainty). Στην περίπτωση του κινδύνου το αποτέλεσμα δεν είναι βέβαιο αλλά μπορούν να υπολογιστούν με σχετικά μεγάλη ακρίβεια οι πιθανότητες των αποκλινόντων αποτελεσμάτων. Στην αβεβαιότητα ωστόσο, το αποτέλεσμα δεν μπορεί να υπολογιστεί με την χρήση πιθανοτήτων. (Knight, 1921)

Υπάρχουν διάφορα είδη κινδύνου που σχηματίζουν τον συνολικό κίνδυνο της επένδυσης:

1. *Κίνδυνος επιτοκίων* (interest rate risk)
Η μεταβλητότητα της απόδοσης λόγω μιας μεταβολής των επιτοκίων. Μια μεταβολή στα επιτόκια επιφέρει αντίθετη μεταβολή στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων.
2. *Κίνδυνος αγοράς* (market risk)
Μεταβολές στις αποδόσεις λόγω αλλαγών στο σύνολο της χρηματιστηριακής αγοράς
3. *Επιχειρηματικός κίνδυνος* (business risk)
Σχετίζεται άμεσα με την δραστηριότητα της επιχείρησης και τον βαθμό στον οποίο μεταβάλλονται τα χρηματοοικονομικά της μεγέθη (πωλήσεις, πάγια στοιχεία, αγορές, επενδύσεις κτλ.)
4. *Πολιτικός κίνδυνος* (political risk)
Αφορά τον κίνδυνο των αποδόσεων λόγω πιθανών μεταβολών στα πολιτικά δρώμενα μιας χώρας.
5. *Κίνδυνος ρευστότητας* (liquidity risk)
Ο κίνδυνος αυτός βρίσκεται στη δευτερογενή αγορά όπου το περιουσιακό στοιχείο είναι διαπραγματεύσιμο. Η ικανότητα μιας επένδυσης να μετατρέπεται σε μετρητά σε σύντομο χρονικό διάστημα και χωρίς ιδιαίτερο κόστος μετατροπής ονομάζεται *ρευστότητα*. Με αποτέλεσμα, όσο μεγαλύτερη είναι η αβεβαιότητα για τον χρόνο μετατροπής της επένδυσης σε μετρητά τόσο μεγαλύτερος είναι και ο κίνδυνος ρευστότητας.
6. *Κίνδυνος πληθωρισμού* (inflation risk)
Είναι η μεταβολή της απόδοσης μιας επένδυσης λόγω αύξησης του πληθωρισμού και μείωσης της αγοραστικής δύναμης των επενδυμένων κεφαλαίων.
7. *Συναλλαγματικός κίνδυνος* (exchange rate risk)
Είναι κίνδυνος μεταβολής των αποδόσεων όταν η επένδυση αφορά ξένο νόμισμα. Σχετίζεται άμεσα με την ισοτιμία των νομισμάτων (υποτίμηση ή ανατίμηση).
8. *Χρηματοοικονομικός κίνδυνος* (financial risk)
Σχετίζεται με τα δανειακά κεφάλαια της επιχείρησης. Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος μιας επιχείρησης είναι ανάλογος με το ύψος των δανειακών κεφαλαίων που χρησιμοποιεί.

Ένας δεύτερος τρόπος (και πιο σύγχρονος) ανάλυσης του κινδύνου είναι η διάσπαση του σε δύο μέρη:

- *Συστηματικός κίνδυνος* (systematic risk). Λέγεται αλλιώς κίνδυνος της αγοράς ή μη διαφοροποιήσιμος (non-diversifiable) κίνδυνος και είναι ο κίνδυνος που συνδέεται με τις συνολικές κινήσεις της αγοράς και δεν εξαλείφεται από το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή. Αυτό διότι προέρχεται από εξωτερικές δυνάμεις της αγοράς και διάφορα μακροοικονομικά μεγέθη που δεν έχουν άμεση σχέση με τα περιουσιακά στοιχεία του χαρτοφυλακίου και την μεταξύ τους σύνδεση, ωστόσο όμως τα επηρεάζουν.
- *Μη Συστηματικός κίνδυνος* (unsystematic risk). Λέγεται και διαφοροποιήσιμος κίνδυνος και μπορεί μειωθεί κατά πολύ ή και να εξαλειφθεί με την διαφοροποίηση (diversification) του χαρτοφυλακίου. Η διαφοροποίηση είναι η δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων με περιουσιακά στοιχεία που δεν σχετίζονται (εντελώς) θετικά μεταξύ τους, με σκοπό την ελαχιστοποίηση του κινδύνου. Ουσιαστικά ένα εντελώς διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο έχει εξαφανίσει τον μη συστηματικό κίνδυνο έχοντας μόνο τον συστηματικό.

Πολλοί ερευνητές έχουν προσπαθήσει να υπολογίσουν τον βέλτιστο αριθμό περιουσιακών στοιχείων για την εξάλειψη του μη συστηματικού κινδύνου. Οι Evans και Archer αναφέρουν ότι το βέλτιστο νούμερο είναι 15-18 περιουσιακά στοιχεία (μετοχές συγκεκριμένα) με ίσο ποσοστό συμμετοχής τους στο χαρτοφυλάκιο, δηλαδή $w_i = (1/N)$ (Evans & Archer, 1968). Οι Warner και Lau υποστήριξαν ότι ένα χαρτοφυλάκιο με 20 περιουσιακά στοιχεία (μετοχές) έχει σχεδόν μόνο συστηματικό κίνδυνο και ότι ο μέσος λόγος του συστηματικού κινδύνου προς τον συνολικό είναι 30% για κάθε μετοχή (Wagne & Lau, 1971).

2.3 Η Έννοια του Οικονομετρικού Μοντέλου και του Χαρτοφυλακίου

Ο τρόπος δημιουργίας και διαχείρισης ενός χαρτοφυλακίου καθώς και η παρακολούθηση του από τους επενδυτές (ιδιώτες και θεσμικούς), βρίσκεται σε μια συνεχή έρευνα με σκοπό την ανεύρεση τρόπων μεγιστοποίησης των αποδόσεων που επιθυμούν. Στην προσπάθεια αυτή έχουν δημιουργηθεί πολλά οικονομετρικά μοντέλα πρόβλεψης των μελλοντικών αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων με τελικό σκοπό την μέγιστη αποκόμιση κέρδους. Τα μοντέλα αυτά, έχουν σαν μεταβλητές είτε

θεμελιώδη στοιχεία (fundamental values) της επιχείρησης (π.χ. μέγεθος επιχείρησης, χρηματοοικονομικοί δείκτες, αξία επιχείρησης, τιμές άλλων περιουσιακών στοιχείων κτλ.) είτε στοιχεία αντιπροσωπευτικών κινδύνων (risk proxy values) είτε στοιχεία του εξωτερικού περιβάλλοντος (μεταβολή πληθωρισμού, τιμές επιτοκίων, οικονομικές συνθήκες στην αγορά κτλ.). Δημιουργώντας τέτοια μοντέλα οι διάφοροι αναλυτές (και επενδυτές) προσπαθούν να προσεγγίσουν με τον καλύτερο τρόπο τις πραγματικές μεταβολές των τιμών (ή αποδόσεων) ώστε να τις εφαρμόζουν σε μια πιο ευρεία κλίμακα για τις επενδύσεις και τις προβλέψεις τους.

Ωστόσο, είναι άξιο αναφοράς αυτό που έχει σχολιάσει ο Theil ότι, τα μοντέλα είναι για να τα χρησιμοποιούμε αλλά όχι για να τα πιστεύουμε. (Theil, 1971). Ακόμα, όσον αφορά τους επενδυτές σύμφωνα με τον Malkiel, υπάρχουν τρία είδη επενδυτών: αυτοί οι οποίοι δεν γνωρίζουν, αυτοί οι οποίοι δεν γνωρίζουν ότι δεν γνωρίζουν και αυτοί οι οποίοι γνωρίζουν ότι δεν γνωρίζουν (Malkiel, 2003).

Σε μακροοικονομικό επίπεδο δεν υπάρχει κανένα οικονομετρικό μοντέλο που να έχει προβλέψει κάποια οικονομική κρίση (π.χ. την κρίση του 1929, την κρίση του 2008 κτλ) (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009). Υπάρχουν περιπτώσεις που τα μοντέλα αυτά προσεγγίζουν σημαντικά τις μελλοντικές αποδόσεις και περιπτώσεις που το πραγματικό αποτέλεσμα διαφέρει πολύ από το προβλεπόμενο (αναμενόμενη απόδοση/expected return). Όλα τα μοντέλα στηρίζονται στην επιστήμη της οικονομετρίας (τομέας της οικονομικής επιστήμης) η οποία αναλύει τις οικονομικές σχέσεις που έχουν αναπτυχθεί από θεωρητικούς αναλυτές μέσα από εμπειρικές μελέτες και αξιολογήσεις. Με βάση τα παραπάνω, γίνεται αφενός λεπτομερής ανάλυση μιας οικονομικής σχέσης και αφετέρου προσπάθεια δημιουργίας νέων. Το αποτέλεσμα της μαθηματικής έκφρασης μιας ποσοτικής σχέσης με σκοπό την κατασκευή ενός υποδείγματος είναι το οικονομετρικό υπόδειγμα (ή οικονομετρικό μοντέλο/econometric model). Η διαφορά του από τα υπόλοιπα υποδείγματα των άλλων επιστημών είναι η αδυναμία έκφρασης όλων των παραγόντων (μεταβλητών) που επηρεάζουν το υπό εξέταση φαινόμενο σε ποσοτική μορφή. Για αυτό το λόγο, όλοι αυτοί οι παράγοντες αντιπροσωπεύονται από μια μεταβλητή, η οποία ονομάζεται τυχαία ή στοχαστική μεταβλητή. Συνήθως συμβολίζεται με το γράμμα ε . (Αγιακλόγλου & Μπένος, 2014)

Ένα οικονομικό (και όχι οικονομετρικό) υπόδειγμα περιγράφει ένα οικονομικό φαινόμενο με μαθηματικό τρόπο με βάση κάποιες θεωρητικές υποθέσεις. Πρόκειται για το λεγόμενο προσδιοριστικό υπόδειγμα. Αντιθέτως, το οικονομετρικό υπόδειγμα, με την προσθήκη της τυχαίας μεταβλητή, μετατρέπει το προσδιοριστικό υπόδειγμα σε

στοχαστικό υπόδειγμα. Για παράδειγμα, το οικονομετρικό υπόδειγμα της συνάρτησης προσφοράς-ζήτησης ενός αγαθού είναι:

$$Q = \alpha + \beta P + \varepsilon,$$

όπου:

Q = ποσότητα προϊόντος

P = τιμή προϊόντος

ε = τυχαία μεταβλητή

Σε αυτή την περίπτωση το ε εκφράζει όλους αυτούς τους παράγοντες που επηρεάζουν την σχέση προσφοράς-ζήτησης ενός αγαθού και δεν συμπεριλαμβάνονται στην ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος.

Η ανάλυση του οικονομικού φαινομένου αποτελείται από έξι βήματα. Η μέθοδος είναι γνωστή ως μέθοδος της οικονομετρίας και παρουσιάζεται στον πίνακα 2.1 παρακάτω (Αγιακλόγλου & Μπένος, 2014).

Πίνακας 2.1 Μεθοδολογία της Οικονομετρίας

Πηγή: Συγγραφέας

I.	Οικονομικό Φαινόμενο
II.	Οικονομετρικό Υπόδειγμα
III.	Συλλογή Δεδομένων
IV.	Εκτίμηση Υποδείγματος
V.	Στατιστικοί Έλεγχοι
VI.	Διαμόρφωση Προβλέψεων

Όπως αναφέρεται παραπάνω, το οικονομετρικό υπόδειγμα είναι το εργαλείο του επενδυτή με βάση το οποίο διαμορφώνει το χαρτοφυλάκιο του. Χαρτοφυλάκιο είναι ο συνδυασμός διάφορων περιουσιακών στοιχείων τα οποία κατέχει ο επενδυτής και η διαχείριση του είναι ο τρόπος με τον οποίο τα συνδυάζει με βάση τις προτιμήσεις του, δηλαδή το κέρδος που αποσκοπεί και το ρίσκο που είναι διατεθειμένος να αναλάβει (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009). Ο επενδυτής έχει στη διάθεση του προϊόντα από τις διάφορες χρηματοπιστωτικές αγορές:

1. *Χρηματοαγορά* (έντοκα γραμμάτια του δημοσίου, βραχυπρόθεσμα δάνεια, εμπορικά χρεόγραφα, πιστοποιητικά καταθέσεων κτλ.)

2. *Κεφαλαιαγορά* (αγορά μετοχών και ομολόγων)
3. *Αγορά εμπορευμάτων* (προϊόντα ενέργειας, μέταλλα, γεωργικά εμπορεύματα κτλ.)
4. *Αγορά συναλλάγματος* (επενδύσεις σε συναλλαγματικές ισοτιμίες)
5. *Αγορά Παραγώγων*

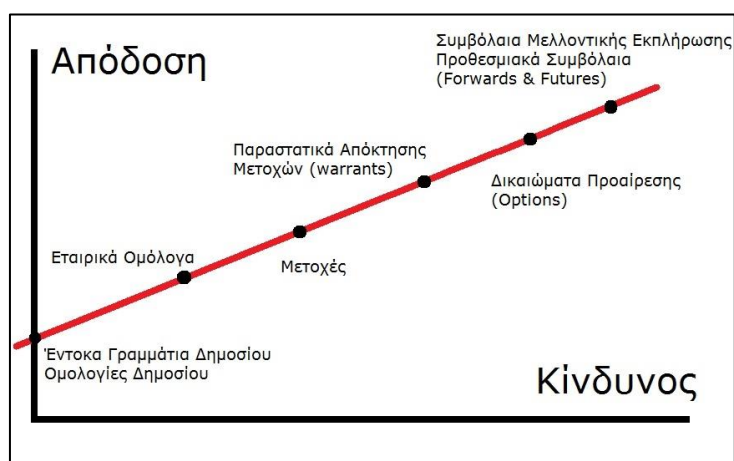
Ο σκοπός των αγορών αυτών είναι η συγκέντρωση των πλεονασματικών οικονομικών μονάδων (αγοραστών) και των ελλειμματικών οικονομικών μονάδων (πωλητών) για τη διενέργεια συναλλαγών (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017). Η διαμόρφωση του εκάστοτε χαρτοφυλακίου εξαρτάται από το είδος του επενδυτή, δηλαδή το κεφάλαιο που έχει διαθέσιμο προς επένδυση, το χρονικό διάστημα στο οποίο επιθυμεί να δεσμεύσει το κεφάλαιο του, την αναμενόμενη απόδοση που απαιτεί από τη συγκεκριμένη επένδυση καθώς και το μέγεθος του ρίσκου (κινδύνου) που μπορεί να αναλάβει για να επιτύχει την απόδοση που απαιτεί. Η διαδικασία διαχείρισης του χαρτοφυλακίου αποτελείται συγκεκριμένα από οκτώ (8) στάδια από την πλευρά του επενδυτή:

1. Καθορισμός του αναμενόμενου εισοδήματος από την επένδυση.
Υπολογισμός του ελάχιστου αναμενόμενου εισοδήματος υπό τις πιο αρνητικές οικονομικές συνθήκες.
2. Ύψος ανοχής κινδύνου του επενδυτή (risk lover – risk averse)
Είναι το μέγεθος του κινδύνου στον οποίο μπορεί να εκτεθεί ο επενδυτής και έχει άμεση σχέση με το χαρακτήρα του και τις συνθήκες στις οποίες ζει. Επίσης έχει άμεση σχέση με τις συνέπειες που θα υπάρξουν σε περίπτωση ζημίας.
3. Σκιαγράφηση επενδυτικών περιορισμών. Εξαρτάται από:
 - a) τη ρευστότητα των περιουσιακών στοιχείων
 - b) τον επενδυτικό ορίζοντα: η προβλεπόμενη ημερομηνία ρευστοποίησης τμήματος ή συνολικού ύψους του χαρτοφυλακίου
 - c) τους φορολογικούς περιορισμούς: διότι όλοι οι επενδυτές ενδιαφέρονται για το κέρδος (ή την απόδοση) μετά την αφαίρεση των φόρων.
 - d) τους νομικούς περιορισμούς, αναφέρεται κυρίως σε θεσμικούς επενδυτές
 - e) συγκεκριμένες ανάγκες και συνθήκες όπως η ηλικία του επενδυτή, ύψος τρέχοντος εισοδήματος, οικογενειακές υποχρεώσεις κτλ.
4. Καθορισμός επενδυτικών σκοπών, οι οποίοι είναι:
 - a) Το τρέχον εισόδημα
 - b) Η μεγέθυνση του τρέχοντος εισοδήματος

- c) Η αύξηση κεφαλαίου
 - d) Η διατήρηση του αρχικού κεφαλαίου
5. Κατανομή περιουσιακών στοιχείων.
Είναι το είδος των περιουσιακών στοιχείων στα οποία θα επενδύσει καθώς και το ποσοστό κεφαλαίου που θα επενδύσει στο κάθε ένα.
6. Επιθυμητή στρατηγική διαχείρισης χαρτοφυλακίου:
- a) Ενεργητική (πρόβλεψη μελλοντικών κερδών, τεχνική ανάλυση, διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου κτλ.)
 - b) Παθητική (βασίζεται κυρίως στη διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου, μικρή ανάμειξη του επενδυτή στη διαχείριση του χαρτοφυλακίου)
7. Επιλογή συγκεκριμένων περιουσιακών στοιχείων που θα συμπεριληφθούν στο χαρτοφυλάκιο.
8. Μέτρηση και αξιολόγηση απόδοσης χαρτοφυλακίου.
Αξιολόγηση της πραγματικής απόδοσης σε σχέση με την αναμενόμενη καθώς και τον κίνδυνο που αναλήφθηκε και λήψη αποφάσεων ή πραγματοποίηση μεταβολών στη σύνθεση του χαρτοφυλακίου.

(Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009)

Η αναμενόμενη απόδοση και ο κίνδυνος είναι δύο έννοιες οι οποίες συνδέονται στενά καθώς υπάρχει μια ανταλλαγή (trade off) που σημαίνει ότι τα περιουσιακά στοιχεία με υψηλή αναμενόμενη απόδοση έχουν υψηλό κίνδυνο και το αντίθετο. Η αναμενόμενη απόδοση δηλαδή των περιουσιακών στοιχείων είναι μια θετική συνάρτηση του κινδύνου που εμπεριέχουν (Ραυτόπουλος, 2012). Παρακάτω στο διάγραμμα 2.1 παρατηρούμε τη θετική σχέση απόδοσης – κινδύνου για κάποια χρηματοπιστωτικά προϊόντα.



Πηγή: (Ευρετήριο Οικονομικών Όρων) www.euretirio.com

Διάγραμμα 1: Σχέση Απόδοσης - Κινδύνου Χρηματοπιστωτικών Προϊόντων

2.4 Η Υπόθεση της Αποτελεσματικής Αγοράς

Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς (efficient market hypothesis-EMH) αναπτύχθηκε από τον Fama Eugene σε διάφορες δημοσιεύσεις. Αναφέρει ότι πολλοί επενδυτές εμφανίζουν δύο ακραίες αντιδράσεις στην εμφάνιση μιας νέας πληροφορίας, είτε υπεραντιδρούν είτε υποαντιδρούν. Οι επενδυτές πρέπει να έχουν τυχαίες και αυθόρμητες αντιδράσεις, να ακολουθούν δηλαδή την κανονική κατανομή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί το φαινόμενο *net effect*, όταν δηλαδή η τιμή μιας μετοχής αυξάνεται. Με την θεωρία αυτή οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων προσαρμόζονται αναλόγως και με άμεσο και γρήγορο ρυθμό στην εμφάνιση νέων πληροφοριών που είναι ανεξάρτητες από τις αποδόσεις και τις παρελθοντικές τιμές. Αυτό έχει οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η τεχνική και θεωρητική ανάλυση δεν μπορούν να αξιοποιηθούν για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης. Σύμφωνα με τον Eugene Fama, η αγορά είναι αποτελεσματική όταν οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων αντανακλούν πλήρως την διαθέσιμη πληροφόρηση. (Fama E. F., Efficient capital markets: a review of theory and empirical work *The Journal of Finance*. 25: 383–417, 1970) (Fama E. F., Random Walks In Stock Market Prices, 1965).

Τα χαρακτηριστικά μιας αποτελεσματικής αγοράς είναι:

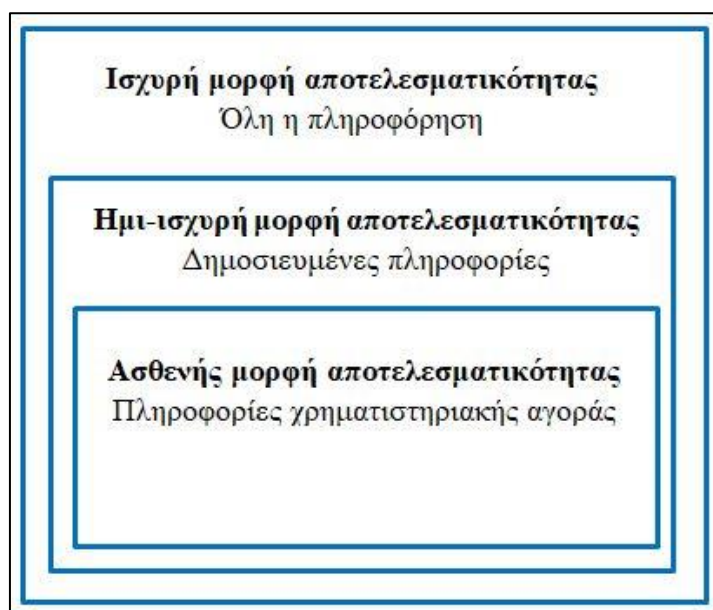
1. Υπάρχουν πολλοί επενδυτές που δρουν ορθολογικά, ανεξάρτητα μεταξύ τους και έχουν σκοπό τη μεγιστοποίηση των κερδών τους με το μικρότερο κίνδυνο (risk averse)
2. Δεν υπάρχουν έξοδα συναλλαγών
3. Όλοι έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες χωρίς κόστος και χωρίς καθυστέρηση
4. Η διάχυση των πληροφοριών γίνεται τυχαία σε όλη την αγορά
5. Δεν υπάρχει πληθωρισμός
6. Οι προσαρμογές στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων είναι αμερόληπτες και οι επενδυτές αντιδρούν γρήγορα και με ακρίβεια σε αυτές
7. Όλοι οι επενδυτές δανείζουν και δανείζονται με το ίδιο επιτόκιο το οποίο είναι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free)

(Αναστασόπουλος, 2017)

Υπάρχουν τρεις μορφές αποτελεσματικών αγορών:

1. *Ασθενής μορφή αποτελεσματικής αγοράς* (weak form of EMH), είναι η αγορά που τα περιουσιακά στοιχεία έχουν ενσωματώσει όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση της χρηματιστηριακής αγοράς και οι επενδυτές δεν μπορούν να προβλέψουν την μελλοντική τιμή των περιουσιακών στοιχείων. Υπάρχει κάποια συσχέτιση των παλαιών αποδόσεων με τις τρέχουσες, ωστόσο οι επενδυτές δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτή τη συσχέτιση για να αποκομίσουν κέρδος και να αυξήσουν τις αποδόσεις τους. Αυτή η μορφή σχετίζεται αρκετά με το υπόδειγμα του *τυχαίου περιπάτου* που θα παρουσιαστεί παρακάτω.
2. *Ημι-ισχυρής μορφή αποτελεσματικής αγοράς* (semistrong form EMH), είναι η αγορά που οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων ενσωματώνουν όλη τη δημοσιευμένη πληροφόρηση (χρηματιστηριακής αγοράς και άλλες δημόσιες πληροφορίες, πολιτικές, οικονομικές κτλ.). Επομένως αυτή η μορφή συμπεριλαμβάνει την ασθενή μορφή αποτελεσματικής αγοράς. Σε μια τέτοια αγορά δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί να αποκομίσει κέρδος υπεραποδόσεων λόγω ότι όλη η πληροφόρηση έχει ενσωματωθεί απευθείας στις τιμές των προϊόντων.
3. *Ισχυρή μορφή αποτελεσματικής αγοράς* (strong form EMH), είναι η αγορά που οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων ενσωματώνουν τόσο τη δημοσιευμένη όσο και τη μη δημοσιευμένη πληροφόρηση. Επομένως αυτή η μορφή συμπεριλαμβάνει τις δύο προηγούμενες. Δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί να πετύχει υπεραποδόσεις διαχρονικά. (Fama E. F., Efficient capital markets: a review of theory and empirical work *The Journal of Finance*. 25: 383–417, 1970)

Παρακάτω στο διάγραμμα 2.2 παρατηρούμε με ποιο τρόπο συνδέονται τα τρία είδη αποτελεσματικής αγοράς καθώς και το βασικό χαρακτηριστικό πληροφόρησης της κάθε μίας.



Πηγή: Συγγραφέας

Διάγραμμα 2: Μορφές Αποτελεσματικής Αγοράς

Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν πολλοί οικονομολόγοι και αναλυτές που είναι αντίθετοι στην υπόθεση των αποτελεσματικών αγορών. Υποστηρίζουν πως πρακτικά η αγορά δεν είναι αποτελεσματική και οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων δεν αντικατοπτρίζουν τις πραγματικές τους τιμές με αποτέλεσμα πολλοί επενδυτές να πετυχαίνουν υπεραποδόσεις και να πολλαπλασιάζουν τα κέρδη τους, π.χ. Warren Buffet (Chrikona, 2012). Ακόμα, ο Paul Krugman αναφέρει ότι ο αυξανόμενος αριθμός των επενδυτών και η τάση τους για γρήγορα κέρδη σε πολύ μικρά χρονικά διαστήματα τους ωθούν σε εσφαλμένες αγοραπωλησίες περιουσιακών στοιχείων. Αυτό οδηγεί σε δημιουργία ανωμαλιών στην αγορά (market anomalies) με άμεσο επακόλουθο ότι οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων δεν αντιπροσωπεύουν την πραγματική πληροφόρηση. Υπάρχει χειραγωγή της αγοράς από μεγάλες κερδοσκοπικές κινήσεις (Ραυτόπουλος, 2012). Με αφορμή την οικονομική κρίση του 2008/09 ο Krugman με ένα άρθρο του στη New York Times έθεσε σε μεγάλη αμφισβήτηση όλη τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς και των υποστηρικτών της. Υποστηρίζει πως οι περισσότεροι οικονομολόγοι (γνωστοί και ως «freshwater» economists) στηρίζονται σε εύκολες και βολικές θεωρίες οικονομικών που «συμπεριλαμβάνουν τα πάντα» («they will have to acknowledge the importance of irrational and often unpredictable behavior...and accept that an elegant economic “theory of everything” is a long way off.») ενώ ωστόσο στην πράξη (πραγματική αγορά), όπως αποδεικνύεται, οι καταστάσεις εξελίσσονται διαφορετικά. Το συνδέει άμεσα με την μεγάλη οικονομική κρίση του 2008/09 που ξεκίνησε από τη φούσκα των τιμών των ακινήτων και διοχετεύτηκε αργότερα στην

πραγματική οικονομία. Ακολουθούν μια νεοκλασική μονεταριστική ιδεολογία (της «σχολής» του Chicago όπως είναι ευρέως γνωστοί) και τάσσονται αντίθετοι με την συντηρητική άποψη του Keynes και των υποστηρικτών του (γνωστοί και ως Keynesian economists ή «saltwater» economists) αναφέροντας ότι μπορούν να γίνουν όλα με βάση ότι πάντα οι αγορές θα αυτό-διορθώνουν όλες τις ανωμαλίες που εμφανίζονται (Krugman, 2009).

2.5 Θεωρία Τυχαίου Περιπάτου (Random Walk Hypothesis)

Η θεωρία του τυχαίου περιπάτου αναπτύχθηκε από τον Pearson περί το 1960. Αναφέρει ότι οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων (μετοχών) είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και κατανέμονται σταθερά σε διαχρονική βάση. Δηλαδή οι μελλοντικές τιμές δεν έχουν καμία συσχέτιση με τις παρελθοντικές τιμές. Για αυτό το λόγο υποστηρίζει πως ο τυχαίος περίπατος είναι το αποτέλεσμα των νέων πληροφοριών που διαμορφώνουν τις μελλοντικές τιμές των περιουσιακών στοιχείων. (Pearson, 1905), (Wikipedia, 2018)

Ο Pearson αναφέρει τον όρο αυτό σε μια αλληλογραφία του με τον Rayleigh Lord και παρομοιάζει την θεωρία του με τη διαδρομή που διασχίζει ένας μεθυσμένος μέσα σε ένα χωράφι. Το κάθε επόμενο βήμα του ανθρώπου είναι ανεξάρτητο από το προηγούμενο και πραγματοποιείται τυχαία και απρόβλεπτα. Το μόνο σίγουρο βήμα είναι το σημείο της εκκίνησης (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009).

2.6 Η Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου (modern portfolio theory), αναπτύχθηκε αρχικά από τον Harry Markowitz την δεκαετία του 1950 και αποσκοπεί στο βέλτιστο συνδυασμό των περιουσιακών στοιχείων ενός επενδυτή καθώς και των διάφορων επενδυτικών επιλογών για τη δημιουργία αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια είναι αυτά με την καλύτερη σχέση κινδύνου – αναμενόμενης απόδοσης. Δηλαδή για δεδομένο επίπεδο κινδύνου οι επενδυτές επιλέγουν τα χαρτοφυλάκια με την μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση και για δεδομένη αναμενόμενη απόδοση, οι επενδυτές επιλέγουν αυτά με το μικρότερο κίνδυνο (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017). Ο Markowitz με δύο επιστημονικά άρθρα (Markowitz, Portfolio Selection, 1952) και (Markowitz, Portfolio Selection: Efficient

Diversification of Investments, 1959) αναλύει ότι τα βασικά χαρακτηριστικά των περιουσιακών στοιχείων ενός χαρτοφυλακίου είναι η αναμενόμενη απόδοση των μεμονωμένων στοιχείων, ο κίνδυνος του κάθε στοιχείου καθώς και η συνδιακύμανση των αποδόσεων των στοιχείων αυτών. Με βάση αυτή τη θεωρία δημιουργήθηκε αργότερα ένα από το πιο θεμελιώδη και βασικά μοντέλα αποτίμησης στη σύγχρονη οικονομία, το Μοντέλο Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model – CAPM) ή αλλιώς *Καπ-Εμ*. Επιπλέον, υφίστανται κάποιες προϋποθέσεις για τη συμπεριφορά των επενδυτών οι οποίες είναι:

1. Οι αναμενόμενες αποδόσεις των επενδύσεων τους ακολουθούν την κανονική κατανομή για την περίοδο διακράτησης των περιουσιακών στοιχείων.
2. Αποστρέφονται τον κίνδυνο (risk averse) και όσο ο πλούτος τους αυξάνεται επενδύουν όλο και λιγότερο σε περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο (αύξουσα ή/και σχετική απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο).
3. Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου υπολογίζεται με βάση τη μεταβλητότητα των αναμενόμενων αποδόσεων.
4. Οι επενδυτές παίρνουν αποφάσεις βασιζόμενοι στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο, ο οποίος κίνδυνος είναι ουσιαστικά η τυπική απόκλιση των αποδόσεων (διακύμανση και συνδιακύμανση) των περιουσιακών στοιχείων.
5. Για καθορισμένο ύψος κινδύνου απαιτούν μέγιστη αναμενόμενη απόδοση και για καθορισμένο ύψος αναμενόμενης απόδοσης απαιτούν τον ελάχιστο κίνδυνο.

Είναι προφανές ότι σύμφωνα με τον Markowitz οι επενδυτικές αποφάσεις είναι μια συνάρτηση αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου.

Σχετικά, με την αγορά, ο Markowitz υποθέτει ότι η αγορά είναι αποτελεσματική (efficient market), δηλαδή οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων απορροφούν γρήγορα και έγκαιρα όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση αναφορικά με τις δυνάμεις της προσφοράς και της ζήτησης (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009).

Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος των αποδόσεων των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων που το αποτελούν (όταν η εκτίμηση γίνεται με δειγματοληψία). Το άθροισμα των σταθμίσεων είναι προφανώς το 100% του χαρτοφυλακίου. Άρα έχουμε:

$$E(R_p) = \bar{R}_p = \sum_{x=1}^n w_x E(R_x) \quad (1)$$

όπου,

$E(R_p)$ και \bar{R}_p = αναμενόμενη απόδοση

W_x = το ποσοστό του κεφαλαίου που έχει επενδυθεί στο περιουσιακό στοιχείο x

n = ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο

$E(R_x)$ = η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου x

Ο κίνδυνος εκφράζει τη διακύμανση των πιθανών αποτελεσμάτων γύρω από την αναμενόμενη απόδοση. Το στατιστικό μέτρο που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του κινδύνου είναι η διακύμανση και κατ'επέκταση η τετραγωνική ρίζα αυτής που είναι η τυπική απόκλιση. Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου αποτελείται από τον επιμέρους κίνδυνο του κάθε μεμονωμένου περιουσιακού στοιχείου, από τον συνδυαστικό κίνδυνο μεταξύ τους που υπολογίζεται από τη συνδιακύμανση (covariance) των αποδόσεων τους καθώς από το ποσοστό συμμετοχής του κάθε περιουσιακού στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο. Ο τύπος υπολογισμού του είναι:

$$\sigma_p = \sum_{x=1}^n W_x^2 \sigma_x^2 + \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n W_x W_y \sigma_{xy} \quad (x \neq y) \quad (2)$$

όπου,

σ_{xy} = η συνδιακύμανση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων x και y

w_x και w_y = το ποσοστό κεφαλαίου που έχει επενδυθεί στα περιουσιακά στοιχεία x και y

n = ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο

Η συνδιακύμανση είναι ένα απόλυτο μέτρο το οποίο δείχνει το βαθμό στον οποίο δύο μεταβλητές (π.χ. οι x και y) «κινούνται μαζί» όσον αφορά τις αναμενόμενες τιμές τους. Για δύο περιουσιακά στοιχεία ο υπολογισμός δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$COV_{xy} = \sigma_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{xi} - E(r_x))(r_{yi} - E(r_y))}{N-1} \quad (3)$$

όπου,

$COV_{xy} = \sigma_{xy}$ = η συνδιακύμανση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων x και y

r_{xi} = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου x στο σενάριο i

$E(r_x)$ = η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου x

r_{yi} = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου y στο σενάριο i

$E(r_y)$ = η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου y

N = ο αριθμός των παρατηρήσεων

Το αποτέλεσμα της συνδιακύμανσης φανερώνει πολλά όσον αφορά το πώς σχετίζονται μεταξύ τους τα περιουσιακά στοιχεία. Δηλαδή, ένας θετικός αριθμός συνδιακύμανσης καταδεικνύει ότι όταν το ένα περιουσιακό στοιχείο μεταβάλλεται θετικά (ή αρνητικά) το ίδιο συμβαίνει και με το άλλο. Υπάρχει δηλαδή θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Ένας αρνητικός αριθμός συνδιακύμανσης σημαίνει πως όταν ένα περιουσιακό στοιχείο μεταβάλλεται θετικά (αρνητικά) το άλλο μεταβάλλεται αρνητικά (θετικά). Υπάρχει δηλαδή αρνητική συσχέτιση μεταξύ τους. Μηδενική συνδιακύμανση σημαίνει πως τα περιουσιακά στοιχεία μεταβάλλονται ανεξάρτητα μεταξύ τους. Ωστόσο, η συνδιακύμανση έχει ένα μειονέκτημα όσον αφορά τις μονάδες μέτρησης και έτσι καθιστά δύσκολη την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της. Για την αποφυγή αυτού του μειονεκτήματος δημιουργήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης ρ (correlation coefficient) (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017).

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (4)$$

όπου,

ρ_{xy} = ο συντελεστής συσχέτισης των περιουσιακών στοιχείων x και y

σ_{xy} = η συνδιακύμανση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων x και y

σ_x = η τυπική απόκλιση του x

σ_y = η τυπική απόκλιση του y

Ο συντελεστής συσχέτισης παίρνει τιμές από -1 έως 1 ($-1 \leq \rho \leq 1$). Το -1 καταδεικνύει πλήρης αρνητική γραμμική συσχέτιση των περιουσιακών στοιχείων (κινούνται αντίστροφα). Δηλαδή όταν η απόδοση του ενός αυξάνεται (μειώνεται) τότε η απόδοση του άλλου μειώνεται (αυξάνεται) και το 1 τελείως θετική συσχέτιση (κινούνται μαζί), δηλαδή όταν η απόδοση του ενός αυξάνεται (μειώνεται) τότε και η απόδοση του άλλου αυξάνεται (μειώνεται). Όταν ο $\rho = 0$ τότε δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση των δύο περιουσιακών στοιχείων (δεν ισχύει το αντίστροφο). Αυτό βεβαίως δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχει κάποιου άλλου είδους συσχέτιση που να μην είναι γραμμική και να τα συνδέει (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009).

Από τις σχέσεις (2) και (4) ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μετασχηματίζεται σε:

$$\sigma_p = \sum_{x=1}^n w_x^2 \sigma_y^2 + \sum_{x=1}^n \sum_{y=1}^n w_x w_y \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y \quad (5)$$

Με τις αναλύσεις του, ο Markowitz απέδειξε ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο, τόσο μειώνεται η σημαντικότητα του

μεμονωμένου κινδύνου των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων, ενώ η σημαντικότητα της συνδιακύμανσης μεταξύ αυτών αυξάνεται και υπό προϋποθέσεις του συντελεστή συσχέτισης, τόσο μειώνεται ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Δηλαδή η συνδιακύμανση η οποία έχει άμεση σχέση με τον συντελεστή συσχέτισης είναι ο κύριος παράγοντας για το συνολικό ύψος κινδύνου του χαρτοφυλακίου και όχι τόσο οι μεμονωμένες διακυμάνσεις των περιουσιακών στοιχείων.

Ο Markowitz τόνισε τα οφέλη από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου αναλύοντας τις τρεις ακραίες περιπτώσεις τιμών που μπορεί να πάρει ο συντελεστής συσχέτισης (Markowitz, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, 1959). Διαφοροποίηση είναι η κατανομή του διαθέσιμου κεφαλαίου σε περισσότερα από ένα περιουσιακά στοιχεία με σκοπό τη μείωση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017). Υπάρχουν αμέτρητοι συνδυασμοί των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο και με δεδομένη τη θετική σχέση αναμενόμενης απόδοσης-κινδύνου, ένας επενδυτής μπορεί να το διαπιστώσει μεταβάλλοντας κάθε φορά τα ποσοστά του κάθε περιουσιακού στοιχείου και να το προσαρμόσει στη δική του προτίμηση. Τα οφέλη από τη διαφοροποίηση σχετίζονται άμεσα με το συντελεστή συσχέτισης μέσω του οποίου ο Markowitz σχημάτισε το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο στην καμπύλη δυνατοτήτων ενός χαρτοφυλακίου. Παρακάτω εξετάζονται οι τρεις περιπτώσεις τιμών του συντελεστή συσχέτισης σε ένα χαρτοφυλάκιο δύο περιουσιακών στοιχείων x και y .

Να σημειωθεί ότι ο τύπος της διακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου με δύο περιουσιακά στοιχεία x και y , είναι:

$$\sigma_p^2 = w_x^2 \sigma_x^2 + w_y^2 \sigma_y^2 - 2w_x w_y \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y \quad (6)$$

1. Συντελεστής συσχέτισης ίσος με ένα, $\rho = 1$

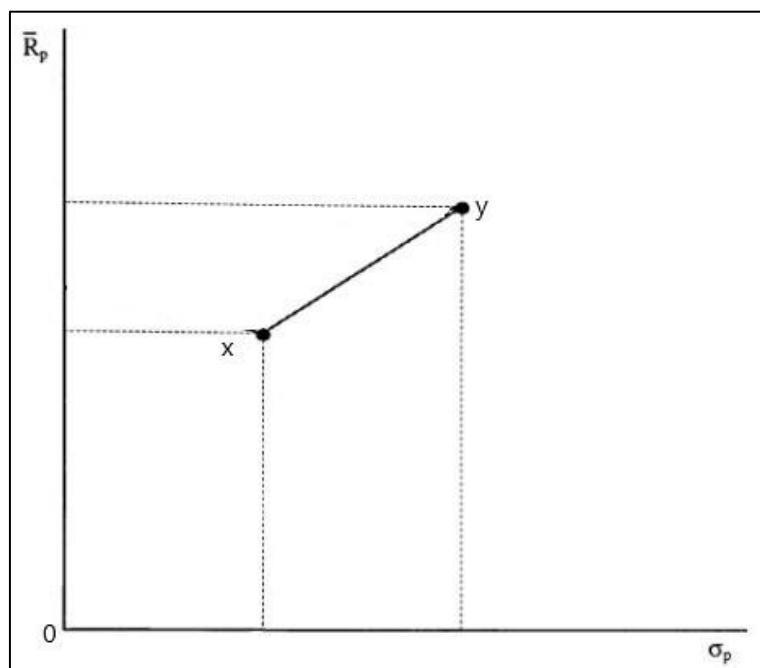
Όταν υπάρχει πλήρης θετική συσχέτιση όπου το $\rho = 1$, η σχέση (6) ισούται με:

$$\sigma_p = w_x \sigma_x + w_y \sigma_y \quad (7)$$

Σε αυτή την περίπτωση ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος όρος των επιμέρους κινδύνων των περιουσιακών στοιχείων x και y . Ουσιαστικά δεν υπάρχει κάποιο όφελος από τη διαφοροποίηση αφού τα περιουσιακά στοιχεία μεταβάλλονται με τον ίδιο τρόπο και δεν έχει επιτευχθεί μείωση του συνολικού κινδύνου.

Οι συνδυασμοί των δύο περιουσιακών στοιχείων βρίσκονται επάνω σε μία ευθεία γραμμή όπως παρατηρούμε στο Διάγραμμα 3 που εκφράζει τη συνάρτηση της

αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου. (Elton, Gruber, Brown, & Goetzmann, 2007a).



Πηγή: (www.d42.com, 2018)

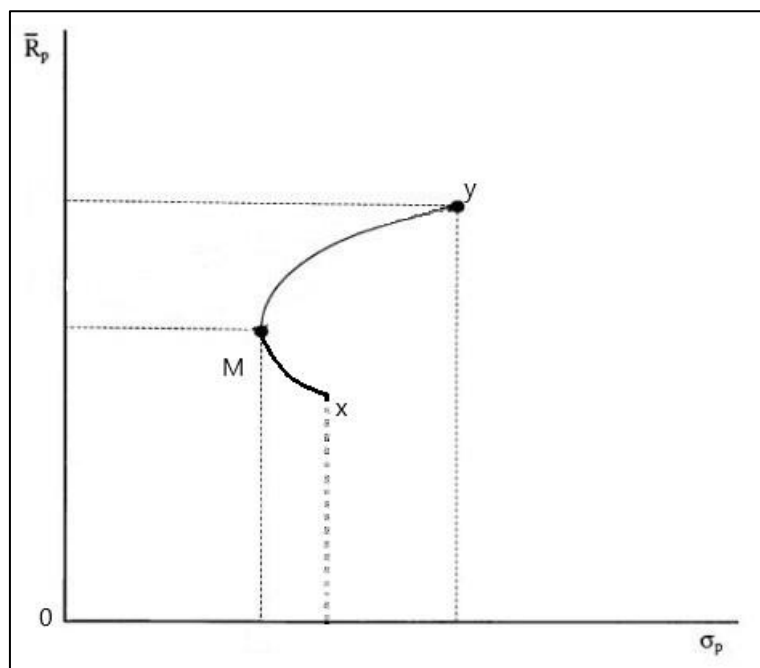
Διάγραμμα 3: Συνδυασμοί Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = 1$

2. Συντελεστής συσχέτισης ίσος με μηδέν, $\rho = 0$

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων, όπου $\rho = 0$ και η σχέση (6) ισούται με:

$$\sigma_p^2 = (w_x^2 \sigma_x^2 + w_y^2 \sigma_y^2)^{1/2} \quad (8)$$

Η τυπική απόκλιση σε αυτή την περίπτωση είναι η τετραγωνική ρίζα των τετραγώνων των σταθμισμένων μέσων όρων επί των τυπικών αποκλίσεων των περιουσιακών στοιχείων x και y και έχει επιτευχθεί κάποιου είδους διαφοροποίηση αφού ο κίνδυνος έχει μειωθεί σημαντικά σε σύγκριση με την περίπτωση 1. Παρακάτω στο Διάγραμμα 4 παρατηρούμε την απεικόνιση των συνδυασμών των χαρτοφυλακίων όταν $\rho = 0$ (Elton, Gruber, Brown, & Goetzmann, 2007a).



Πηγή: (www.d42.com, 2018)

Διάγραμμα 4: Συνδυασμοί Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = 0$

3. Συντελεστής Συσχέτισης ίσος με -1 , $\rho = -1$

Στην τελευταία περίπτωση όπου $\rho = -1$, δηλαδή υπάρχει πλήρης αρνητική συσχέτιση των x και y , η εξίσωση παίρνει την ακόλουθη μορφή:

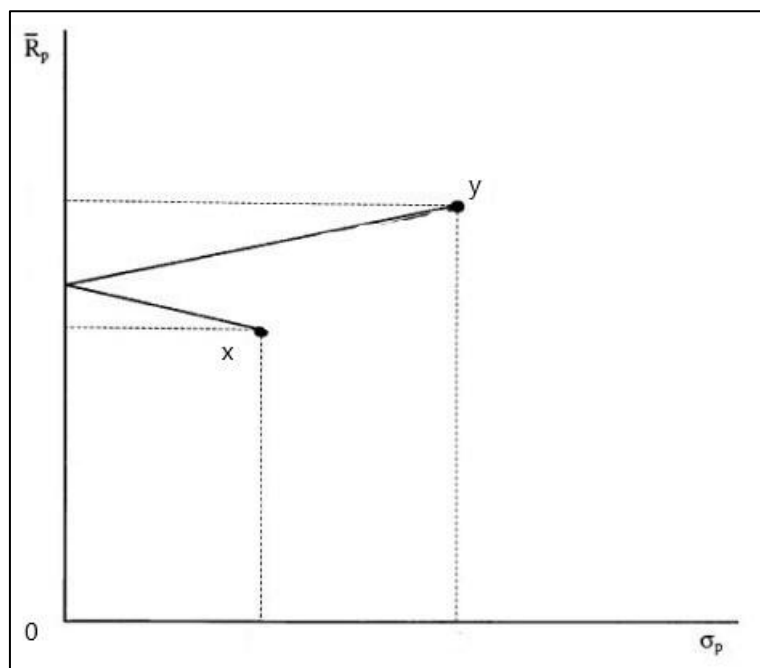
$$\sigma_p = w_x\sigma_x - w_y\sigma_y \quad (9)$$

Η τυπική απόκλιση σε αυτή την περίπτωση είναι η απόλυτη τιμή της διαφοράς των σταθμισμένων τυπικών αποκλίσεων των περιουσιακών στοιχείων. Αυτό διαγραμματικά (Διάγραμμα 5) μας εμφανίζει πως όλοι οι συνδυασμοί του χαρτοφυλακίου βρίσκονται σε δύο γραμμές, μία για την κάθε εξίσωση (Elton, Gruber, Brown, & Goetzmann, 2007a). Η επίδραση της διαφοροποίησης μεγιστοποιείται αφού επιτυγχάνεται ο μικρότερος συνολικός κίνδυνος σε σύγκριση με τις περιπτώσεις 1 και 2. Ακόμα, μπορεί να βρεθεί ένα χαρτοφυλάκιο με τέτοιο συνδυασμό περιουσιακών στοιχείων ώστε να έχει μηδενικό κίνδυνο $\sigma_p = 0$.

Αυτό συμβαίνει όταν οι σταθμίσεις (τα βάρη=weights) των περιουσιακών στοιχείων είναι αντιστρόφως ανάλογες των κινδύνων τους, δηλαδή:

$$W_x = \frac{w_y\sigma_y}{\sigma_x} \quad (10)$$

Με αντικατάσταση στην (6) το αποτέλεσμα είναι $\sigma_p = 0$.



Πηγή: (www.d42.com, 2018)

Διάγραμμα 5: Συνδυασμός Αναμενόμενης Απόδοσης-Κινδύνου για $\rho = -1$

Σε οποιαδήποτε από τις τρεις περιπτώσεις παραπάνω, ο υπολογισμός του κινδύνου του χαρτοφυλακίου μεταβάλλεται (κυρίως λόγω του ρ), αλλά ο τύπος υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης παραμένει ο ίδιος και για τις τρεις:

$$E(R_p) = w_x E(R_x) + w_y E(R_y) \quad (11)$$

Σύμφωνα με τον Markowitz (Markowitz, Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, 1959), υπάρχει τρόπος υπολογισμού ενός χαρτοφυλακίου που για οποιοδήποτε συντελεστή συσχέτισης, ο συνδυασμός των ποσοστών του κάθε περιουσιακού στοιχείου να δίνει το μικρότερο κίνδυνο. Αυτό είναι το χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης και τα ποσοστά (βάρη) των περιουσιακών στοιχείων δίνονται από τις σχέσεις (11) και (12):

$$W_x = \frac{w_y^2 \sigma_y - \rho_{xy} \sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - 2\rho_{xy} \sigma_x \sigma_y} \quad (11) \quad \text{και} \quad W_y = 1 - W_x \quad (12)$$

Στο Διάγραμμα 4 το χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης είναι αυτό στο σημείο M το οποίο βλέπουμε ότι συνδυάζει τα περιουσιακά στοιχεία x και y με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Ακόμα, σύμφωνα με την ίδια θεωρία, η καμπύλη My στο Διάγραμμα 4 λέγεται αποτελεσματικό σύνορο του χαρτοφυλακίου. Είναι η γραμμή που συνδέει το χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης με το χαρτοφυλάκιο με μέγιστη αναμενόμενη απόδοση (άρα και κίνδυνο).

Αυτό σημαίνει ότι οποιοσδήποτε συνδυασμός των περιουσιακών στοιχείων που να εφάπτεται επάνω στην καμπύλη είναι και ο βέλτιστος. Δηλαδή, σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης My , για δεδομένο ύψος αναμενόμενης απόδοσης εξασφαλίζεται ο μικρότερος δυνατός κίνδυνος χαρτοφυλακίου όπως και για δεδομένο ύψος κινδύνου το χαρτοφυλάκιο έχει την μεγαλύτερη δυνατή αναμενόμενη απόδοση. Η επιλογή του σημείου εξαρτάται από το ύψος το κινδύνου που θέλει να επωμιστεί ο επενδυτής.

Τα χαρτοφυλάκια επάνω από το αποτελεσματικό σύνορο είναι μη εφικτά χαρτοφυλάκια καθώς δεν υπάρχει εφικτός συνδυασμός των περιουσιακών στοιχείων που διαγραμματικά να βρίσκεται επάνω από την καμπύλη καθώς θα έδιναν καλύτερα αποτελέσματα σε όρους αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου. Τα χαρτοφυλάκια κάτω από το αποτελεσματικό σύνορο στην καμπύλη Mx (Διάγραμμα 4), ονομάζονται μη αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια καθώς για οποιοδήποτε συνδυασμό υπάρχει πάντα ένας άλλος που να δίνει είτε μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση για το ίδιο ύψος κινδύνου, είτε μικρότερο κίνδυνο για την ίδια αναμενόμενη απόδοση. Τα χαρτοφυλάκια κάτω από την καμπύλη xy ονομάζονται κυριαρχούμενα καθώς υπάρχουν πολλά άλλα χαρτοφυλάκια που να έχουν είτε καλύτερη αναμενόμενη απόδοση είναι μικρότερο κίνδυνο είτε και τα δύο. (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017).

2.7 Συστηματικός και Μη Συστηματικός Κίνδυνος

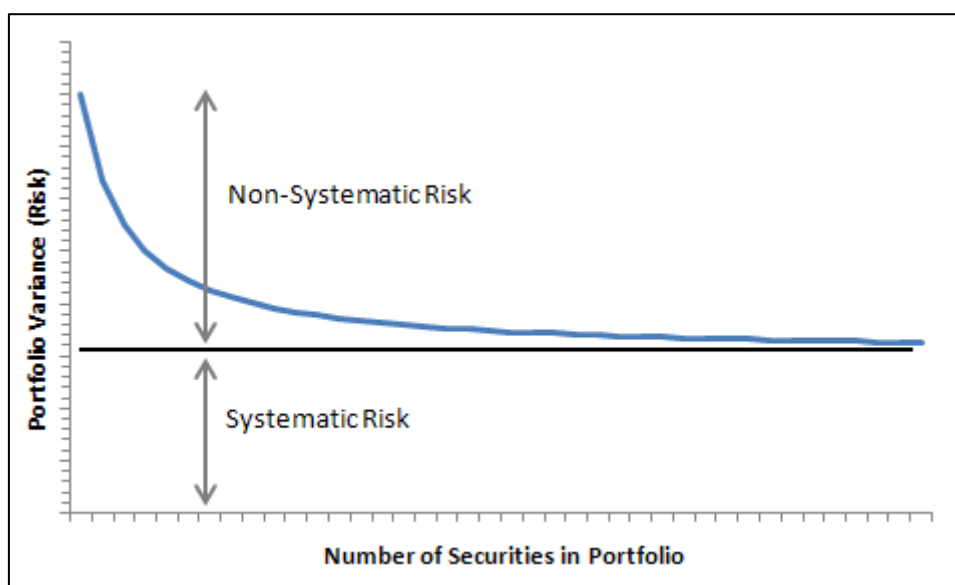
Έπειτα από την παραπάνω ανάλυση, είναι καλό να επισημανθεί ότι η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου είναι ένας σημαντικός τρόπος μείωσης του συνολικού κινδύνου που αναλαμβάνεται, ωστόσο σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να εξαλειφθεί πλήρως. Όπως αναφέραμε αρχικά, ο συνολικός κίνδυνος αναλύεται σε δύο μέρη, τον μη συστηματικό και τον συστηματικό κίνδυνο. Με τη διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου «καταπολεμάμε» τον μη συστηματικό κίνδυνο. Ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που δεν μπορεί να εξαφανιστεί.

Ας υποθέσουμε ότι δημιουργούμε ένα χαρτοφυλάκιο με n περιουσιακά στοιχεία που έχουν το ίδιο ποσοστό συμμετοχής $\frac{1}{n}$. Έστω ότι η μέση διακύμανση και η μέση συνδιακύμανση είναι $\overline{\sigma^2}$ και $\overline{\sigma_{ij}}$ αντίστοιχα. Ο τύπος της διακύμανσης του χαρτοφυλακίου διαμορφώνεται σε:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{n} \overline{\sigma^2} + \frac{(n-1)}{n} \overline{\sigma_{ij}} \quad (13)$$

Το πρώτο μέρος της εξίσωσης περιγράφει τον μη συστηματικό (διαφοροποιήσιμο) κίνδυνο καθώς όσο αυξάνεται ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων τόσο ο όρος αυτός θα προσεγγίζει το μηδέν. Ο δεύτερος όρος είναι ο συστηματικός κίνδυνος (μη διαφοροποιήσιμος) ή αλλιώς κίνδυνος αγοράς και παρατηρούμε ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων τόσο το κλάσμα πλησιάζει τη μονάδα και ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου τείνει να ισούται με τη μέση συνδιακύμανση $\overline{\sigma_{ij}}$.

Αυτό σημαίνει ότι όσο αποτελεσματική και είναι η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου πάντα θα υπάρχει ο συστηματικός κίνδυνος. Διαγραμματικά (Διάγραμμα 6) βλέπουμε το διαχωρισμό των δύο ειδών κινδύνου. Παρατηρούμε ότι τελικά, μετά από κάποιο σημείο, η επιπλέον προσθήκη περιουσιακών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο δεν επηρεάζει στη μείωση του κινδύνου καθώς θα έχει παραμείνει μόνο ο συστηματικός κίνδυνος (Statman, 1987).



Πηγή: (Shovlin, 2011)

Διάγραμμα 6: Συστηματικός και Μη Συστηματικός Κίνδυνος χαρτοφυλακίου

Ο συστηματικός κίνδυνος αναφέρεται σε όλους τους παράγοντες που υπάρχουν στην αγορά, όπως μακροοικονομικά μεγέθη, μεταβολές επιτοκίων, πληθωρισμός, συναλλαγματικές ισοτιμίες, νομισματική πολιτική κτλ. Το «άνοιγμα» των αγορών και η παγκοσμιοποίηση είναι βασικοί λόγοι για τους οποίους η σχέση μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων είναι σε μια γενική βάση θετική, αφού σε μια παγκόσμια αγορά όλα τα προϊόντα αλληλοεπηρεάζονται λίγο-πολύ προς την ίδια κατεύθυνση.

Ο συστηματικός κίνδυνος επικεντρώνεται κυρίως στους παράγοντες που αφορούν την επιχείρηση. Εσωτερική παράγοντες όπως εργασιακές συνθήκες, συμπεριφορά διοίκησης της εταιρείας, απόδοση εργαζομένων κτλ. είναι οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν μέρος της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου. Ωστόσο με τη σωστή διαφοροποίηση, μια αρνητική τάση του συστηματικού κινδύνου ενός περιουσιακού στοιχείου μπορεί να αντισταθμιστεί από μια άλλη θετική ενός άλλου περιουσιακού στοιχείου. Αυτό είναι και το ουσιαστικό όφελος της διαφοροποίησης (Αναστασόπουλος, 2017).

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο επενδυτής εφόσον καταφέρει να πετύχει μεγάλη διαφοροποίηση στο χαρτοφυλάκιο του, τότε ο κίνδυνος για τον οποίο αποζημιώνεται είναι ο συστηματικός κίνδυνος, αφού ο μη συστηματικός θα έχει εξαλειφθεί. Δηλαδή το επιτόκιο προεξόφλησης το οποίο χρησιμοποιείται από την αγορά για τον καθορισμό των τιμών των περιουσιακών στοιχείων επηρεάζεται μόνο από αυτόν τον κίνδυνο. Για παράδειγμα, εάν κάποιος επενδυτής δημιουργήσει ένα χαρτοφυλάκιο με όλα τα περιουσιακά στοιχεία της αγοράς, δηλαδή ένα χαρτοφυλάκιο που ταυτίζεται με την αγορά (χαρτοφυλάκιο αγοράς), τότε εξαρτάται από το πόσο ύψος κινδύνου θέλει να αναλάβει για να επενδύσει στο χαρτοφυλάκιο. Εάν δεν προτιμάει να αναλάβει μεγάλο κίνδυνο (risk averse) τότε θα επενδύσει σε αυτό ένα ποσοστό του κεφαλαίου του και το υπόλοιπο σε ένα άλλο αξιόγραφο χωρίς κίνδυνο. Τα αξιόγραφα χωρίς κίνδυνο είναι για παράδειγμα τα κρατικά ομόλογα ή τα έντοκα γραμμάτια δημοσίου. Η επένδυση σε τέτοιου είδους περιουσιακά στοιχεία δεν συνεπάγεται κάποιο κίνδυνο (σε θεωρητική βάση). Εάν προτιμάει να αναλάβει περισσότερο κίνδυνο τότε θα επενδύσει όλο το κεφάλαιο του στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Εάν πάλι είναι risk lover, τότε θα επενδύσει όλο κεφάλαιο του στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επιπλέον θα δανειστεί χρήματα για να τα επενδύσει και αυτά (Ραυτόπουλος, 2012).

2.8 Το Υπόδειγμα του Ενός Δείκτη

Η θεωρία που παρουσίασε ο Markowitz έγκειται στο πρόβλημα του υπολογισμού όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός περιουσιακών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να υπολογιστούν οι διακυμάνσεις, οι αναμενόμενες αποδόσεις και οι συνδιακυμάνσεις για όλα τα περιουσιακά στοιχεία. Αν έχουμε ένα χαρτοφυλάκιο με n περιουσιακά στοιχεία τότε πρέπει να γίνουν $n(n+3)/2$ υπολογισμοί. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα έδωσε ο William Sharpe με το υπόδειγμα του ενός δείκτη (single index model). Η θεωρία του Sharpe βασίζεται στο ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία

σχετίζονται με την τάση της αγοράς άρα και μεταξύ τους, διότι όλα επηρεάζονται από τις γενικές συνθήκες που επικρατούν. Η μελέτη της σχέσης μεταξύ ενός περιουσιακού στοιχείου και ενός δείκτη της αγοράς (π.χ. ένας γενικός δείκτης χρηματιστηρίου) αρκούν για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου. Η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου μπορεί να παρουσιαστεί σαν μια γραμμική συνάρτηση με την απόδοση του δείκτη της αγοράς. Σύμφωνα με τον Sharpe:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon_i \quad (14)$$

όπου,

R_i = αναμενόμενη απόδοση

α_i = μέρος της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου ανεξάρτητο από την απόδοση του δείκτη της αγοράς

β_i = συντελεστής ευαισθησίας περιουσιακού στοιχείου με τις μεταβολές του δείκτη της αγοράς

R_m = απόδοση δείκτη αγοράς

ε_i = τυχαίο σφάλμα, διαφορά της πραγματικής από την αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου

(Sharpe, A Simplified Model for Portfolio Analysis, 1963)

Ο υπολογισμός της αναμενόμενης απόδοσης γίνεται με την χρήση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης (simple linear regression) (Διάγραμμα 7). Η γραμμή του υποδείγματος ονομάζεται Χαρακτηριστική Γραμμή η κλίση της οποίας είναι ο συντελεστής β του υποδείγματος. Αυτός ο συντελεστής ονομάζεται συντελεστής βήτα (beta) και είναι ο συντελεστής της παλινδρόμησης.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} \quad (15)$$

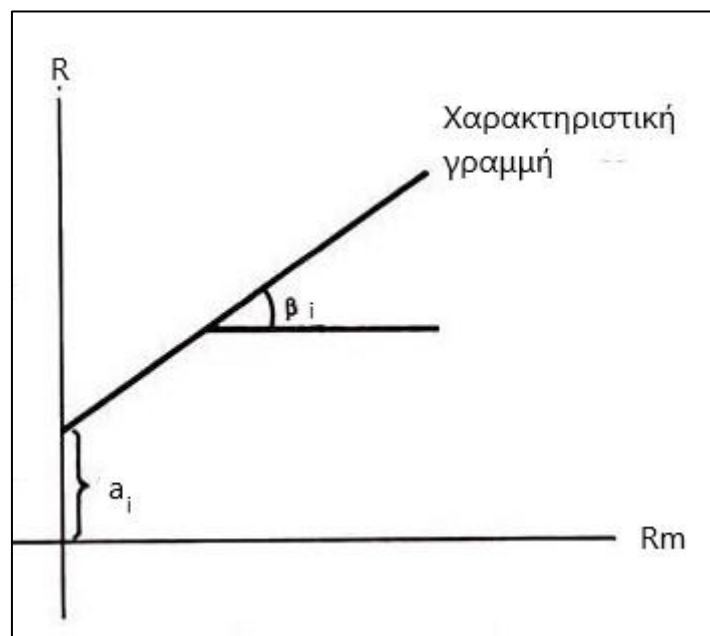
Εάν στην (15) αντικαταστήσουμε το i με m τότε συνεπάγεται ότι $\beta_m = 1$.

Εάν $\beta > 1$, τότε το περιουσιακό στοιχείο θεωρείται «επιθετικό» καθώς μεταβάλλεται πιο απότομα με τις μεταβολές της αγοράς (η κλίση της ευθείας είναι επίσης μεγαλύτερη).

Εάν $\beta < 1$, τότε το περιουσιακό στοιχείο χαρακτηρίζεται ως «αμυντικό», αφού οι μεταβολές της αγοράς επηρεάζουν λιγότερο τις μεταβολές του περιουσιακού στοιχείου.

Εάν $\beta = 1$, τότε το περιουσιακό στοιχείο συμπίπτει με τις μεταβολές του χρηματιστηριακού δείκτη και μεταβάλλεται το ίδιο.

(Sharpe, Alexander, & Bailey, Investments 6th ed., 1999), (Sharpe, A Simplified Model for Portfolio Analysis, 1963)



Πηγή: (Diksha) , <http://www.economicdiscussion.net>

Διάγραμμα 7: Χαρακτηριστική Γραμμή του Μοντέλου ενός Δείκτη

2.9 Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων – CAPM

Έχοντας σαν βάση το υπόδειγμα του ενός δείκτη, αρχικά ο Sharpe και έπειτα ο ίδιος μαζί με τους Lintner και Mossin κατασκεύασαν το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων ΥΑΠΣ (Capital Asset Pricing Model -CAPM (στα Ελληνικά έχει αποδοθεί και σαν Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων). Είναι η συνέχεια της θεωρίας του μοντέλου του Markowitz (λέγεται και Θεωρία Κεφαλαιαγοράς) σε μια πιο απλουστευμένη μορφή όπου ο επενδυτής αξιολογεί κυρίως τις κινήσεις της αγοράς και δημιουργεί τις προβλέψεις του. Το ΥΑΠΣ είναι παγκοσμίως αναγνωρισμένο και χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς της οικονομίας όπως για το κόστος κεφαλαίου μιας επενδυτικής δραστηριότητας καθώς και για την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου.

Το ΥΑΠΣ βασίζεται σε ορισμένες υποθέσεις οι οποίες είναι:

- a) Οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και μπορούν να δανείζονται και να δανείζουν με επιτόκιο ίσο με την απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο (risk free asset).
- b) Οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και αποστρέφονται τον κίνδυνο (risk averse).
- c) Κάθε μεμονωμένη συμπεριφορά ενός επενδυτή δεν μπορεί να μεταβάλλει τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Όλοι δέχονται τις ισχύουσες τιμές στην αγορά.
- d) Οι επενδυτές έχουν τις ίδιες εκτιμήσεις σχετικά με την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο των περιουσιακών στοιχείων.
- e) Όλη η πληροφόρηση είναι διαθέσιμη σε όλους.
- f) Δεν υπάρχουν κόσστη συναλλαγών και φορολογία.
- g) Η αγορά είναι αποτελεσματική και βρίσκεται σε ισορροπία. Οι τιμές διαμορφώνονται με βάση την προσφορά και τη ζήτηση.
- h) Δεν υπάρχει πληθωρισμός.

Σύμφωνα με τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι φανερό ότι στην πραγματικότητα είναι αδύνατο να συντρέχουν όλες αυτές οι συνθήκες ή και ταυτόχρονα κάποιες. Γι αυτό το λόγο το ΥΑΠΣ έχει αμφισβητηθεί ιδιαιτέρως όσον αφορά την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και την εγκυρότητα του σαν υπόδειγμα το οποίο χρησιμοποιείται παγκοσμίως. Ωστόσο η διαχρονική ισχύς του ΥΑΠΣ παραμένει ακόμα επίκαιρη και είναι αδιαμφισβήτητο ότι έχει προσφέρει πολύ γνώση για την ανάλυση και αξιολόγηση των επενδύσεων στον τομέα της οικονομίας.

Σύμφωνα με τους Sharpe, Lintner και Mossin η εξίσωση του ΥΑΠΣ είναι:

$$E(R_i) = r_f + \{ (E(R_m) - r_f) \} \beta_i \quad (16)$$

όπου,

$E(R_i)$ = αναμενόμενη απόδοση περιουσιακού στοιχείου

r_f = απόδοση περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο (risk free asset)

$E(R_m)$ = αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου αγοράς

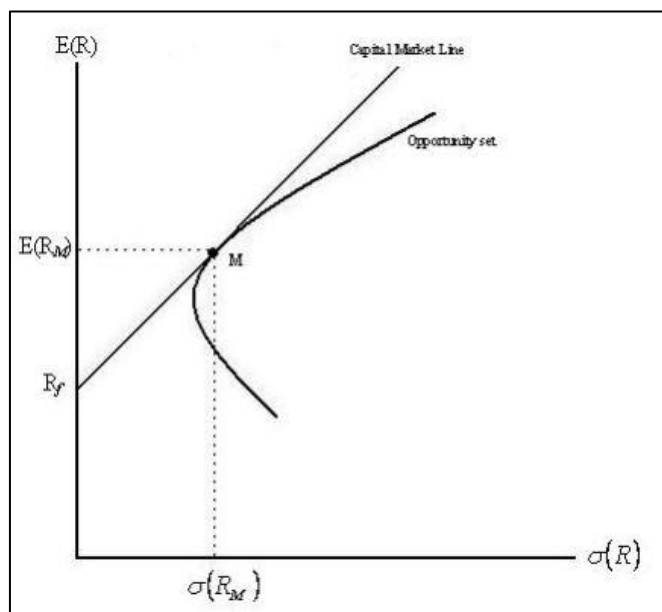
β_i = συντελεστής βήτα χαρτοφυλακίου, μετρά την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου στον συστηματικό κίνδυνο

(Sharpe, Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk, 1964), (Mossin, 1966), (Lintner, 1965)

Η παραπάνω εξίσωση του ΥΑΠΣ μας δείχνει ότι η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου είναι θετική συνάρτηση του κινδύνου που αναλαμβάνει ο επενδυτής αφού: $(E(R_m) - r_f) > 0$, ο όρος αυτός λέγεται και risk premium και το γινόμενο $\{(E(R_m) - r_f)\beta_i$ ονομάζεται market risk premium.

Σύμφωνα με το ΥΑΠΣ, η αναμενόμενη απόδοση και ο κίνδυνος έχουν γραμμική σχέση και σε συνδυασμό με το περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο μπορεί να κατασκευαστεί η γραμμή κεφαλαιαγοράς (capital market line-CML) η οποία δείχνει τους όρους ανταλλαγής αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου όταν η αγορά βρίσκεται σε ισορροπία. Η γραμμή αυτή τέμνει τον κάθετο άξονα της απόδοσης στο ύψος του r_f .

Στο Διάγραμμα 8 παρατηρούμε την ευθεία γραμμή της κεφαλαιαγοράς η οποία τέμνεται με το αποτελεσματικό σύνολο στο σημείο M όπου στο σημείο εκείνο ο επενδυτής έχει εναποθέσει όλο το κεφάλαιο του στο περιουσιακό στοιχείο με κίνδυνο και ουσιαστικά στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς R_m , το οποίο εμπεριέχει μόνο συστηματικό κίνδυνο. Το σημείο M είναι και το μοναδικό σημείο στο οποίο η γραμμή κεφαλαιαγοράς και το αποτελεσματικό σύνολο εφάπτονται και έχουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση για το ίδιο ύψος κινδύνου. Στα υπόλοιπα σημεία κάτω από το M, η γραμμή κεφαλαιαγοράς έχει μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση για δεδομένο κίνδυνο (και το αντίθετο) από τα αντίστοιχα σημεία του αποτελεσματικού συνόρου. Δηλαδή το αποτελεσματικό σύνολο αλλάζει και το νέο αποτελεσματικό σύνολο μετατίθεται στη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Η κλίση της γραμμής κεφαλαιαγοράς δείχνει την αποζημίωση του επενδυτή ανά μονάδα αναλαμβανόμενου κινδύνου.

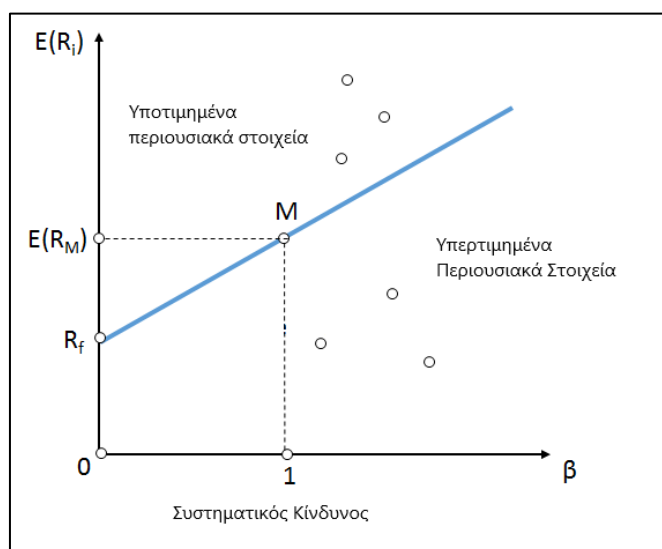


Πηγή: (Vilbern, 2008)

Διάγραμμα 8: Γραμμή Κεφαλαιαγοράς

Όσον αφορά τις προτιμήσεις των επενδυτών η απόφαση του επενδυτή για να επενδύσει σε κάποιο χαρτοφυλάκιο είναι διαφορετική από την απόφαση του για το πώς θα χρηματοδοτήσει την επένδυσή του. Αυτό εξαρτάται από τον κίνδυνο που προτιμάει να αναλάβει, δηλαδή τι ποσοστό του κεφαλαίου του θα επενδυθεί στο χαρτοφυλάκιο αγοράς και κατά συνέπεια τι ποσοστό του κεφαλαίου του θα επενδύσει στο περιουσιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο. Αυτό είναι το λεγόμενο θεώρημα διαχωρισμού και αναφέρει ότι ο καθορισμός του χαρτοφυλακίου της αγοράς δεν έχει κάποια εξάρτηση με τις προτιμήσεις των επενδυτών (Tobin, 1958).

Η γραμμή αγοράς αξιόγραφων (SML) είναι η διαγραμματική απεικόνιση του ΥΑΠΣ (Διάγραμμα 9) και εκφράζει την ελάχιστη αναμενόμενη (και απαιτούμενη πλέον) απόδοση του επενδυτή για την επένδυση σε ένα περιουσιακό στοιχείο με κίνδυνο. Σαν αποτέλεσμα ο οριζόντιος άξονας αντιπροσωπεύει τον όρο β_i . Ο συντελεστής βήτα είναι ένα μέτρο σχετικού συστηματικού κινδύνου. Μετρά τον συστηματικό κίνδυνο σε σχέση με τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009). Η γραμμή αγοράς αξιόγραφων τέμνει τον κάθετο άξονα στο r_f και διέρχεται από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς το οποίο έχει κίνδυνο $(\beta_m) = 1$ και αναμενόμενη απόδοση R_m . (Αναστασόπουλος, 2017).



Πηγή: (Wikipedia.org, 2018)

Διάγραμμα 9: Η Γραμμή Αγοράς Αξιόγραφων

Όπως αναφέρθηκε, η γραμμή αγοράς αξιόγραφων αντιπροσωπεύει την αγορά σε συνθήκες ισορροπίας και καθορίζει τις πραγματικές (και απαιτούμενες) τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Δηλαδή σε συνθήκες ισορροπίας όλα τα περιουσιακά στοιχεία βρίσκονται επάνω στην γραμμή αξιόγραφων και η αναμενόμενη απόδοση θα συνεπάγεται τον αντίστοιχο κίνδυνο. Σε περιπτώσεις όμως που η αγορά δεν είναι σε

ισορροπία θα εμφανιστούν περιουσιακά στοιχεία επάνω και κάτω από τη γραμμή. Σε αυτή την περίπτωση τα περιουσιακά στοιχεία που βρίσκονται επάνω από τη γραμμή λέγονται υποτιμημένα καθώς η αγορά δεν έχει αξιολογήσει σωστά την τιμή τους και για δεδομένο κίνδυνο εμφανίζουν μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση από την απαιτούμενη (και αντίστροφα). Αυτό είναι σήμα του ΥΑΠΣ για τους επενδυτές να αγοράσουν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία με αποτέλεσμα η υπερβάλλουσα ζήτηση να μειώσει την τιμή τους και να τα επαναφέρει στη γραμμή αξιόγραφων.

Αντίστοιχα, τα υπερτιμημένα περιουσιακά στοιχεία τα οποία βρίσκονται κάτω από τη γραμμή, δίνουν σήμα για πώληση από την πλευρά των επενδυτών, δεδομένου ότι η πραγματική τους τιμή είναι μικρότερη από αυτή που θα έπρεπε και εμφανίζουν μικρότερη αναμενόμενη απόδοση με δεδομένο κίνδυνο (και το αντίστροφο). Η συνεχόμενη πώληση τους θα ανεβάσει την τιμή τους και θα τα επαναφέρει στην γραμμή αξιόγραφων για να επανέλθει η ισορροπία (Σουμπενιώτης & Ταμπακούδης, 2017).

2.10 Έρευνες Αξιοπιστίας του ΥΑΠΣ και Νέα Μοντέλα Αποτίμησης

Είναι πολλοί οι ερευνητές και οι αναλυτές που έχουν μελετήσει σε βάθος το ΥΑΠΣ για ποικίλους λόγους, είτε για να καταλήξουν σε δικά τους συμπεράσματα με βάση το υπόδειγμα, είτε για να ελέγξουν την αξιοπιστία και την ορθότητα του με βάση το θεωρητικό του υπόβαθρο. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το ΥΑΠΣ έχει πολλές ιδιαιτερότητες λόγω των συγκεκριμένων υποθέσεων κάτω από τις οποίες λειτουργεί. Έχει συζητηθεί έντονα η συγκέντρωση όλων των παραγόντων που επηρεάζουν την αναμενόμενη απόδοση σε ένα συντελεστή, αφού τους περικλείει όλους στον συντελεστή β και ερμηνεύει με αυτό τον τρόπο τον επιπλέον κίνδυνο που αναλαμβάνει ο επενδυτής σαν συστηματικό κίνδυνο. Είναι πολλές οι προϋποθέσεις που βασίζεται το ΥΑΠΣ και γίνονται ακόμα περισσότερες αν συμπεριληφθούν και οι προϋποθέσεις της υπόθεσης της αποτελεσματικής αγοράς (efficient market hypothesis).

Σε έρευνα τους οι Graham και Harvey όπως και οι Bruner, Eades, Harris και Higgins αναφέρουν ότι το ΥΑΠΣ είναι ένα από τα πιο αξιόπιστα υποδείγματα για την εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων (Graham & Campbell, 2001), (Bruner, Eades, Harris, & Higgins, 1998). Άλλοι υποστηρικτές του ΥΑΠΣ με έρευνα στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης με βάση τις μηνιαίες τιμές κλεισίματος των μετοχών για την περίοδο 1926-1968 απέδειξαν εμπειρικά την ισχύ του (Black, Jensen, & Scholes, 1972).

Οι Kothari, Shanken και Sloan καταλήγουν επίσης σε συμπεράσματα επιβεβαίωσης της θεωρίας του ΥΑΠΣ (Kothari, Shanken, & Sloan, 1995).

Ωστόσο, ο Roll επικεντρώθηκε στην ανάλυση του χαρτοφυλακίου της αγοράς ισχυριζόμενος ότι πρακτικά είναι αδύνατο να δημιουργηθεί το χαρτοφυλάκιο της αγοράς όπως το ορίζει το ΥΑΠΣ και αντί αυτού επιλέγεται ένας χρηματιστηριακός δείκτης. Ο δείκτης όμως αυτός δεν συμπεριλαμβάνει όλα τα προϊόντα της αγοράς και έχει μεγάλη απόκλιση από το θεωρητικό δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Ουσιαστικά οι έρευνες γίνονται για να αποδειχθεί εάν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό. Ακόμα, πρέπει να εξεταστεί με προσοχή εάν αυτός ο δείκτης είναι τελικά πάνω από το αποτελεσματικό σύνορο του Markowitz. Ο ερευνητής ισχυρίζεται ότι εμπειρικά το ΥΑΠΣ δεν έχει αποδειχθεί μέχρι σήμερα αλλά ταυτόχρονα δεν αμφισβητεί την ισχύ του (Roll, 1977).

Επιπλέον, ο Levy με έρευνες του αποδεικνύει ότι πρακτικά το ΥΑΠΣ δεν ισχύει. Η έρευνα του στηρίχθηκε χρησιμοποιώντας τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων από το Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για την περίοδο 1948-1968 και επικεντρώνει την συμπερασματολογία του στο γεγονός ότι οι επενδυτές έχουν χαρτοφυλάκια με μικρό αριθμό περιουσιακών στοιχείων και πως ακόμα οι επενδυτές δεν επιλέγουν να έχουν χαρτοφυλάκια με όλα τα περιουσιακά στοιχεία κινδύνου της αγοράς (αρχικές υποθέσεις του ΥΑΠΣ). Η έρευνα του στηρίχθηκε επίσης σε έρευνες των Blume, Crockett και Friend (1971) (Levy, 1978).

Χρησιμοποιώντας τις τιμές κλεισίματος των μετοχών πάλι από το Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης για την περίοδο 1962-1981, οι Lakonishok και Shapiro απέδειξαν ότι οι τιμές των μετοχών δεν μπορούν να εκτιμηθούν (ή να εξηγηθούν) ούτε από τον συντελεστή β και τους επιμέρους συντελεστές β των μετοχών όπως και ούτε από τη διακύμανση. Σε συνέχεια της έρευνας τους χρησιμοποίησαν σαν μεταβλητή το μέγεθος της εταιρείας (size) και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι σχετίζεται περισσότερο με τις αποδόσεις των μετοχών (Lakonishok & Shapiro, Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns, 1986).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Θεμελιώδη Χαρακτηριστικά για την Ερμηνεία της Απόδοσης

Σύγχρονες εμπειρικές μελέτες στην προσπάθεια εύρεσης πιο αξιόπιστων υποδειγμάτων για την ερμηνεία της απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων, έχουν δώσει έμφαση και σε άλλες μεταβλητές κινδύνου, όπως παράγοντες αντιπροσωπευτικού κινδύνου (risk proxy values), θεμελιώδεις παράγοντες της επιχείρησης (fundamental values) όπως για παράδειγμα η τρέχουσα αξία της εταιρείας (market value) ή αλλιώς το μέγεθος της επιχείρησης (size effect), διάφοροι χρηματοοικονομικοί δείκτες, όπως η τιμή προς κέρδη ανά μετοχή (P/E index), λογιστική αξία προς χρηματοοικονομική αξία (Book to Market Value – BM), χρηματιστηριακή αξία (Market Value of Equity– MV), δείκτης μερισματικής απόδοσης (Dividend Yield), Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων (ROE), μετρήσεις έρευνας και ανάπτυξης (research and development-RD) κτλ. Με βάση τα στοιχεία των ερευνών, την περίοδο αναζήτησης και τους περιορισμούς της κάθε μελέτης έχουν καταγραφεί πολλές αξιόλογες παρατηρήσεις τα τελευταία χρόνια για την ερμηνευτική δύναμη (explanatory power) και την αξιοπιστία του εκάστοτε παράγοντα μέτρησης κινδύνου.

3.1 Δείκτη Τιμής προς Κέρδη ανά Μετοχή (P/E ratio)

Οι έρευνες για την ερμηνευτική ικανότητα της μεταβλητής Τιμή προς Κέρδη ανά μετοχή (price per share to earnings per share - P/E ratio) καταδεικνύουν πως επιχειρήσεις με θετική ανάπτυξη, σωστή διοίκηση και ανοδική πορεία έχουν υψηλό δείκτη P/E και θετική σχέση με την απόδοση των μετοχών. Άλλη ονομασία αυτού του δείκτη είναι «πολλαπλασιαστής κερδών» (Ποταμιάς, 2011). Σε έρευνα του το 1977 ο Basu συμπεραίνει ότι ο δείκτης P/E συσχετίζεται θετικά με το μέγεθος της επιχείρησης (size effect) και έχει μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη από αυτόν αλλά και από το συντελεστή b . Έδειξε ότι μετοχές με χαμηλό συντελεστή P/E, δηλαδή μικρότερη τιμή σε σχέση με τα κέρδη τους, έχουν μεγαλύτερη απόδοση από αυτή που υπολογίζεται βάσει του κινδύνου τους. Σαν αποτέλεσμα, μετοχές με χαμηλό P/E είναι προτιμότερες από αυτές με υψηλό P/E και σαν επακόλουθο ο δείκτης αυτός είναι μεροληπτικός και έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς, άρα η ενσωμάτωση των διαθέσιμων πληροφοριών στις τρέχουσες τιμές των μετοχών, στην πράξη δεν ισχύει και υπάρχει μια καθυστέρηση. Για αυτό το λόγο η ανάλυση αυτού του δείκτη μπορεί να εμφανίσει πληροφορίες που ακόμα δεν έχουν απορροφηθεί από τις τιμές των μετοχών (Basu, 1977).

Ακόμα, σε άλλη έρευνα το 1978 οι Ball κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο δείκτης αυτός επεξηγεί και άλλους παράγοντες κινδύνου των αποδόσεων, αφού όσο

υψηλότερος είναι ο κίνδυνος τόσο υψηλότερη είναι η τιμή και η απόδοση μιας μετοχής και κατά συνέπεια τόσο υψηλότερος είναι ο δείκτης P/E (Ball R. , 1978).

Επιπλέον πολλές είναι οι έρευνες που προσπαθούν να εξηγήσουν τη σύνδεση του δείκτη P/E με το μέγεθος της εταιρείας, γνωστό και ως «size effect» και να διαπιστώσουν ποιος από τους δύο έχει μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη έναντι του άλλου. Τα συμπεράσματα είναι ποικίλα και εξαρτώνται από την χρονική στιγμή συλλογής των δεδομένων και το είδος των εταιρειών του δείγματος.

3.2 Η Τρέχουσα Αξία Ιδίων Κεφαλαίων (Market Value of Equity-MV)

Η τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων (market value of equity - MV) γνωστή και ως παράγοντας μεγέθους (size effect), έχει γίνει αντικείμενο πολλών ερευνών για το κατά πόσο αποτελεί έναν αξιόπιστο παράγοντα για την ερμηνεία της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών. Τα αποτελέσματα των ερευνών έχουν αμφισβητήσει την επεξηγηματική αξία του συντελεστή b και έχουν θέσει τη βάση για τη συνέχιση των ερευνών με πιο σύνθετους δείκτες για μεγαλύτερη προσέγγιση των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

Οι περισσότερες έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι μικρότερου μεγέθους εταιρείες εμφανίζουν μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με τις μεγάλου μεγέθους εταιρείες. Το μέγεθος μετριέται από την χρηματιστηριακή αξία των ιδίων κεφαλαίων (market value). Υπάρχει γραμμική συσχέτιση με τις αποδόσεις των μετοχών.

Συγκεκριμένα ο ερευνητής Banz που καταλήγει σε παρόμοια συμπεράσματα αλλά προσθέτει ωστόσο ότι η επεξηγηματική δύναμη του μεγέθους ως προς τις αποδόσεις των μετοχών δεν δικαιολογείται πλήρως για να θεωρηθεί σαν μια μεταβλητή του συνολικού αντιπροσωπευτικού κινδύνου (proxy for unknown factors) όλων των άλλων παραγόντων που δεν υπάγονται στην ανάλυση του (Banz, 1981).

Σε μετέπειτα έρευνα οι Fama and French χρησιμοποιώντας σαν μεταβλητές το μέγεθος, το δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία (book to market value- BM), τη μόχλευση, το δείκτη τιμή ανά μετοχή προς κέρδη ανά μετοχή (Price per share to earnings per share-P/E) και το CAPM beta έκαναν μια ανάλυση στις εταιρείες του NASDAQ, AMEX και NYSE για την περίοδο 1962-1989. Να σημειωθεί ότι δεν συμπεριέλαβαν στην ανάλυση τους τις εταιρείες χρηματοοικονομικού ενδιαφέροντος λόγω υψηλής μόχλευσης και μεγάλης πιθανότητας αλλοίωσης των αποτελεσμάτων, αφού εμπεριέχουν πολύ μεγάλο κίνδυνο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας τους αποδεικνύουν ότι η εξίσωση του CAPM δεν ισχύει για την περίοδο που εξέτασαν και επιπλέον η ερμηνευτική δύναμη των μεταβλητών που προσέθεσαν είναι μεγαλύτερη (σε μονοπαραγοντική ανάλυση). Συνδυαστικά μεταξύ τους οι μεταβλητές έδειξαν ότι το μέγεθος και ο δείκτης BM επεξηγούν σε μεγαλύτερο βαθμό την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών από ότι οι άλλοι δείκτες (πολυπαραγοντική ανάλυση). Αυτό διότι αυτοί οι δύο δείκτες ίσως αντιπροσωπεύουν σε μεγαλύτερο βαθμό τους παράγοντες αντιπροσωπευτικού κινδύνου της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών.

Μετοχές οι οποίες δεν προτιμώνται από τους επενδυτές έχουν χαμηλή τρέχουσα τιμή και υψηλό δείκτη BM (αφού η τρέχουσα τιμή είναι στον παρονομαστή) και εμφανίζουν μεγαλύτερη απόδοση από τις μετοχές που έχουν υψηλή τιμή και κατά συνέπεια έχουν μικρό δείκτη BM (Fama & French, The Cross Section of Expected Stock Returns, 1992).

Οι ερευνητές Lakonishok, Shleifer and Vishny επεξήγησαν το παραπάνω συμπέρασμα στο γεγονός ότι οι επενδυτές που δεν αναμένουν καλή απόδοση από εταιρείες με υψηλό δείκτη BM και τελικά βλέπουν ότι πετυχαίνουν καλές αποδόσεις, σπεύδουν σε διορθωτικές κινήσεις καθώς οι πρόβλεψη τους βγήκε αντίθετα. Σαν αποτέλεσμα η αγορά καταλήγει να έχει μετοχές με υψηλό BM και υψηλές αποδόσεις (Lakonishok, Shleifer, & Vishny, Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk, 1994).

Οι Fama and French στην έρευνα τους διαχώρισαν τις εταιρείες σε 10 χαρτοφυλάκια ανάλογα με το μέγεθος τους και έπειτα το κάθε ένα από αυτά σε άλλα 10 ανάλογα με το συντελεστή b των μετοχών τους (του συντελεστές τους υπολόγισαν βασιζόμενοι σε ιστορικές αποδόσεις). Με αυτό τον τρόπο έλυσαν το πρόβλημα της έντονης αυτοσυσχέτισης του μεγέθους με τον συντελεστή b και διασφάλισαν την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Μετά από τη δημιουργία 100 χαρτοφυλακίων υπολόγισαν εκ νέου τους συντελεστές b στηριζόμενοι στις αποδόσεις των μετοχών που υπήρξαν για το μελλοντικό διάστημα. Μετά από αυτό το διαχωρισμό το CAPM έπαψε να έχει ισχύ και στην θέση του ήρθε το μέγεθος σα μεταβλητή ερμηνείας των αποδόσεων των μετοχών.

Ακόμα, σύμφωνα με την ανάλυση τους, υπολογίζοντας με τον παραπάνω τρόπο το δείκτη BM κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι έχει μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη από το δείκτη P/E. Παρατήρησαν ότι ο αυτός ο δείκτης δεν έχει μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη από το μέγεθος. Ο δείκτης BM ταυτίζεται με τον σχετικό κίνδυνο (relative distress). Οι Fama and French κατέληξαν στο ίδιο συμπέρασμα με τον Bhandari ο

οποίος αναφέρει ότι η μεγάλη χρηματιστηριακή μόχλευση (δηλαδή το κλάσμα book assets/market equity) σχετίζεται με μεγάλες αποδόσεις ενώ αντιθέτως η υψηλή λογιστική μόχλευση (book assets/book equity) με μικρές αποδόσεις. Αλλά η διαφορά χρηματιστηριακή μόχλευση μείον λογιστική μόχλευση είναι ο δείκτης BM:

$$\ln(\text{BM}) = \ln(\text{Book Assets}/\text{ME}) - \ln(\text{Book assets}/\text{BE})$$

Έτσι συμπεραίνεται ότι ο δείκτης BM αντικαθιστά την επεξηγηματική δύναμη της μόχλευσης. (Bhandari, 1988)

Η έρευνα τους έδειξε ότι το size effect και ο δείκτης BM δεν έχουν μεγάλη συσχέτιση και ο συνδυασμός των δύο δίνει καλύτερα αποτελέσματα για την ερμηνεία της απόδοσης των μετοχών. Ωστόσο, μετά τον διαχωρισμό των χαρτοφυλακίων σε επιμέρους περιόδους παρατηρήθηκε ότι ο δείκτης BM έχει μεγαλύτερη επεξηγηματική δύναμη από το size effect. Οι Fama and French κατέληξαν στα ίδια επίσης συμπεράσματα με προηγούμενους ερευνητές στο γεγονός ότι το size effect και το BM effect εμφανίζονται κυρίως τον μήνα Ιανουάριο, ωστόσο η περίπτωση του BM και η θετική σχέση υψηλός BM – υψηλές αποδόσεις ισχύει όλο το χρόνο (Fama & French, The Cross Section of Expected Stock Returns, 1992).

Με τις έρευνες τους (1992 και 1993) απέδειξαν πρακτικά ότι δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση της αναμενόμενης απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων και του συντελεστή β. Σε έρευνα τους για την περίοδο 1963-1990 συμπεραίνουν ότι η σχέση μεταξύ των δύο εξαφανίζεται τελείως. Ακόμα, με βάση την έρευνα τους, φαίνεται πως ο δείκτης λογιστική αξίας / χρηματιστηριακή αξία (Book to Market Value- BM) και το μέγεθος (size) σε όρους κεφαλαιοποίησης (Market Value of Equity-MV) ερμηνεύουν καλύτερα τη μεταβολή των αποδόσεων των μετοχών (Fama & French, The Cross Section of Expected Stock Returns, 1992). Το υπόδειγμα αυτό είναι το μοντέλο των τριών παραγόντων, στο οποίο οι δύο μεταβλητές είναι αυτές που αναφέρονται παραπάνω και η τρίτη είναι ο συντελεστής βήτα της αγοράς (market beta). (Fama & French, Multifactor explanations of asset pricing anomalies, 1996). Με την έρευνα τους βρήκαν ότι οι μετοχές εταιρειών με μικρή κεφαλαιοποίηση έχουν μεγαλύτερη απόδοση από μετοχές εταιρειών με μεγάλη κεφαλαιοποίηση και πως μετοχές εταιρειών με υψηλό δείκτη Λογιστικής προς Χρηματιστηριακή αξία έχουν υψηλότερη απόδοση από μετοχές εταιρειών με μικρό δείκτη Λογιστικής προς Χρηματιστηριακή αξία.

Το υπόδειγμα τους ερμηνεύει τη μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών και οι επιπλέον αποδόσεις λόγω ανάληψης κινδύνου από τον επενδυτή οφείλονται κυρίως στους παράγοντες: εταιρείες μικρού μεγέθους μείον εταιρείες μεγάλου μεγέθους (small

minus big-SMB) και εταιρείες υψηλής αξίας μείον εταιρείες χαμηλής αξίας (high minus low-HML). Βρήκαν ότι οι εταιρείες με υψηλό δείκτη Book to Market Value-BM (δηλαδή λογιστική αξία μετοχής υψηλότερη από χρηματιστηριακή) έχουν τάση για μικρότερα κέρδη μετοχών (άρα και αποδόσεις) ενώ αντιθέτως, εταιρείες με χαμηλό δείκτη BM (χρηματιστηριακή τιμή μετοχής υψηλότερη από την λογιστική αξία) συνδέονται με υψηλότερα κέρδη (άρα και αποδόσεις).

Έτσι συνολικά οι τρεις παράγοντες που ερμηνεύουν τις επιπλέον αποδόσεις του επενδυτή λόγω ανάληψης κινδύνου είναι:

- Το premium του χαρτοφυλακίου της αγοράς, $R_m - R_f$
- Η διαφορά SMB
- Η διαφορά HML

Το υπόδειγμα τους παρουσιάζεται ως εξής:

$$E(R_i) = R_f + b_i \{ (E(R_m) - R_f) \} + s_i E(SMB) + h_i E(HML)$$

Όπου:

R_f = η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο

b_i = ο συντελεστής β

$E(R_m)$ = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς

SMB = εταιρείες μικρού μεγέθους μείον εταιρείες μεγάλου μεγέθους

HML = εταιρείες υψηλής αξίας μείον εταιρείες χαμηλής αξίας

s_i και h_i = οι δύο συντελεστές «beta» που προκύπτουν από την παλινδρόμηση για τις δύο νέες μεταβλητές

$E(R_i)$ = η αναμενόμενη απόδοση του μοντέλου των τριών παραγόντων

(Fama & French, Common risk factors in the returns on stocks and bonds, 1993)

Οι συντελεστές που βρήκαν οι Fama and French επιβεβαίωσαν προηγούμενες έρευνες στο ότι οι εταιρείες μικρότερου μεγέθους και οι μετοχές μεγάλης αξίας εμφανίζουν υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση και υψηλότερο κίνδυνο. Στην προσπάθεια τους να συνδέσουν την έρευνα τους με κάποιο οικονομικό υπόβαθρο για να συνδέσουν την ερμηνεία της απόδοσης των μετοχών μέσω του μεγέθους και του δείκτη BM, στράφηκαν προς τη συμπεριφορά των κερδών. Υποστήριξαν πως η βραχυπρόθεσμη μεταβολή της κερδοφορίας δεν επηρεάζει ιδιαίτερα την τιμή της μετοχής (άρα και το μέγεθος) και το δείκτη BM. Μακροπρόθεσμα ωστόσο, ο δείκτης BM συνδέεται με μεταβολές της κερδοφορίας. Βρήκαν πως εταιρείες με μικρό δείκτη

BM έχουν μεγαλύτερη κερδοφορία. Τον δείκτη κερδοφορίας τον υπολόγισαν διαιρώντας τα κέρδη με τη λογιστική αξία ιδίων κεφαλαίων προηγούμενης χρήσης.

Ερευνητές όπως ο Schwert υποστήριξαν πως το size effect είναι μια αδυναμία του CAPM, όχι όμως αδυναμία της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών. Μετά την εμφάνιση του CAPM μικρό μέρος από τον επιστημονικό κόσμο προσπάθησε να ερευνήσει την εγκυρότητα του και να το τροποποιήσει έτσι ώστε να συμπεριληφθούν και άλλοι παράγοντες κινδύνου (Schwert, 1983). Ωστόσο, πολλοί ερευνητές όπως οι Lo and MacKinlay συμπεριέλαβαν το μέγεθος σαν μεταβλητή αντιπροσωπευτικού κινδύνου αλλά όπως και οι Fama and French δεν κατάφεραν να το συνδέσουν με κάποιο θεωρητικό υπόβαθρο (Lo & Mackinlay, 1990).

Η σχέση του μεγέθους με το δείκτη BM μιας εταιρείας πρέπει να εξετάζεται ξεχωριστά από το CAPM καθώς η σχέση αυτή δεν είναι μια ανωμαλία του CAPM (Berk, 1995). Είναι ένα ξεχωριστό φαινόμενο που ακόμα δεν υποστηρίζεται θεωρητικά. Όταν το μέγεθος μιας επιχείρησης, το οποίο υπολογίζεται με τις αναμενόμενες ταμειακές ροές, δεν σχετίζεται με τον κίνδυνο ο οποίος συνδέεται με την αναμενόμενη απόδοση τότε πάλι η χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας θα συνδέεται αρνητικά με το μέγεθος:

$$L(CF,R)=G(CF)E(R) \quad (1)$$

Η σχέση (1) δείχνει ότι η κατανομή των αναμενόμενων ταμειακών ροών $G(CF)$ είναι ανεξάρτητη από την κατανομή των αναμενόμενων αποδόσεων $E(R)$.

$$R_i = a + \theta \cdot \log m_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Η σχέση (2) περιγράφει την εξίσωση όπου με την παλινδρόμηση υπολογίζεται αν ο λογάριθμος της χρηματιστηριακής αξίας $\log m_i$ μπορεί να ερμηνεύσει τις αποδόσεις R_i . Όπου:

$$\theta = \text{συντελεστής παλινδρόμησης με } \theta = \text{cov}(\log m, R) / \text{var}(\log m)$$

$$\log m_i = CF_i - R_i \quad (3)$$

Σημειώνεται ότι $R_i = \log(CF_i/m_i)$

Με τις παραπάνω εξισώσεις αποδεικνύεται ότι ο συντελεστής θ είναι αρνητικός ($\theta < 0$) και κατά συνέπεια οποιαδήποτε διαστρωματική παλινδρόμηση (cross section regression) με εξαρτημένη μεταβλητή την αναμενόμενη απόδοση και ανεξάρτητη το

μέγεθος της εταιρείας θα δίνει σαν αποτέλεσμα αρνητικό συντελεστή για το μέγεθος. Έτσι αποδεικνύεται ότι το size effect σχετίζεται αρνητικά με την αναμενόμενη απόδοση.

Η τρέχουσα αξία είναι μια επιπλέον ερμηνευτική μεταβλητή πέρα από το CAPM όπου αν θεωρήσουμε ότι R_c είναι οι αναμενόμενες αποδόσεις που υπολογίζει το CAPM και δεν σχετίζονται με το μέγεθος της εταιρείας, τότε η εξίσωση:

$$R_i = \kappa + \beta R_c + \varepsilon_i \quad (4)$$

είναι μια παλινδρόμηση όπου τα κατάλοιπα ε_i είναι όλοι οι παράγοντες που δεν ερμηνεύονται από το CAPM ($\varepsilon_i \neq 0$), τότε η τρέχουσα αξία θα συσχετίζεται αρνητικά με αυτά τα κατάλοιπα και θα είχε ένα επιπλέον ερμηνευτικό ρόλο στις αναμενόμενες αποδόσεις. Ο συντελεστής της τρέχουσας αξίας της εταιρείας θα έχει πάλι αρνητικό πρόσημο.

Αναφορικά με τα συμπεράσματα της παραπάνω ανάλυσης για το CAPM, είναι ότι η αδυναμία του να υπολογίσει την αναμενόμενη απόδοση σε σχέση με την πραγματική, οφείλεται είτε στο ότι δεν συμπεριλαμβάνει όλους τους παράγοντες κινδύνου, είτε γιατί τα δείγματα της εκάστοτε έρευνας δεν είναι αντιπροσωπευτικά, είτε διότι οι εκτιμήσεις για τους συντελεστές β δεν αντικατοπτρίζουν με ορθότητα την αγορά.

Επιπλέον συμπεράσματα της ανάλυσης του Berk είναι ότι το μέγεθος της ανάλυσης της απόδοσης των μετοχών που ερμηνεύει η χρηματιστηριακή αξία εξαρτάται από το κατά πόσο οι ταμειακές ροές (το λειτουργικό μέγεθος της εταιρείας) σχετίζονται με τις αναμενόμενες αποδόσεις. Ακόμα, η λογιστική αξία των ιδίων κεφαλαίων είναι ένα είδος μεγέθους της εταιρείας χωρίς κίνδυνο. Έτσι, αν η λογιστική αξία των ιδίων κεφαλαίων συσχετίζεται με τις αναμενόμενες ταμειακές ροές, τότε η πρώτη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μέτρο μεταβλητότητας των αναμενόμενων ταμειακών ροών. Για το λόγο αυτό ο δείκτης BM είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικός από το μέγεθος της εταιρείας. Σε παρόμοιο συμπέρασμα καταλήγουν και οι Fama and French (Berk, A Critique of Size-Related Anomalies, 1995).

Το υπόδειγμα των Fama and French έχει δεχθεί έντονη κριτική για το λόγο ότι απουσιάζει το θεωρητικό υπόβαθρο και ότι τα αποτελέσματα τους βασίζονται σε εμπειρική ανάλυση χρησιμοποιώντας παρελθοντικά ιστορικά στοιχεία, σε αντίθεση με το ΥΑΠΣ το οποίο βασίζεται στη θεωρία χαρτοφυλακίου και σε βασικές οικονομικές αρχές. Ωστόσο, το μοντέλο τους το οποίο επεκτάθηκε με την προσθήκη δύο ακόμα επεξηγηματικών μεταβλητών (five factor model), αυτών της κερδοφορίας (profitability) και της επένδυσης (investment) έχει αποδείξει πως έχει μεγαλύτερη ερμηνευτική και

προβλεπτική ικανότητα από το ΥΑΠΣ (Fama & French, Dissecting Anomalies with a Five-Factor Model, 2016).

Πρόσφατες έρευνες έχουν στηριχθεί στο μοντέλο τριών παραγόντων των Fama and French και το έχουν τροποποιήσει προσθέτοντας μια επιπλέον μεταβλητή που είναι οι μετρήσεις για έρευνα και ανάπτυξη (measures for research and development-RD). Τα αποτελέσματα ήταν ότι αυτή η μεταβλητή αποδείχθηκε ότι έχει μεγάλη επεξηγηματική σημασία στο συγκεκριμένο δείγμα το οποίο ήταν οι βιομηχανικές επιχειρήσεις του Ηνωμένου Βασιλείου και ενισχύει περισσότερο την υπάρχουσα επεξηγηματική δύναμη του μοντέλου των τριών παραγόντων (Al-Horani, Pope, & Stark, 2003).

Άλλες έρευνες έδωσαν βάση στο ότι οι τιμές των μετοχών δεν αντιστοιχούν στην πραγματική τους αξία (market mispricing) και κατ'επέκταση ότι οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων δεν απορροφούν όλη την διαθέσιμη πληροφόρηση η οποία δεν είναι ίση για όλους.

Τέλος, άλλοι ερευνητές όπως οι Griffin and Lemmon υποστηρίζουν πως σε αγορές διαφορετικών χωρών είναι ορθότερο να αναζητηθούν επιπλέον μεταβλητές που μπορούν να αντιπροσωπεύουν τον κίνδυνο για την ερμηνεία της απόδοσης των μετοχών (Griffin & Lemmon, 2002).

3.3 Δείκτης Λογιστική προς Τρέχουσα Αξία Ιδίων Κεφαλαίων (Book/Market Value – BM)

Οι Fama and French είναι από τους πρώτους αναλυτές που χρησιμοποίησαν το δείκτη Λογιστική προς Τρέχουσα (ή χρηματιστηριακή) αξία κεφαλαίων (Book to Market Value - BM) σαν ερμηνευτική μεταβλητή των αναμενόμενων αποδόσεων. Ο Berk όπως αναφέρθηκε παραπάνω έκανε επίσης πολύ σημαντικές παρατηρήσεις σχετικά με αυτό το δείκτη και μετέπειτα πολλοί είναι οι ερευνητές που στήριξαν τις εμπειρικές μελέτες τους με βάση τους παραπάνω.

Σε έρευνα που έγινε για την περίοδο 1926-1991 στο δείκτη Dow Jones με ανεξάρτητες μεταβλητές το δείκτη BM και τη μερισματική απόδοση (dividend yield), διαπιστώθηκε ότι υψηλές τιμές του δείκτη BM συνδέονται με υψηλές αποδόσεις και χαμηλές τιμές του δείκτη με χαμηλές αποδόσεις. Για την ερμηνεία των αποδόσεων χρησιμοποιήθηκαν δείκτες με ισάξια στάθμιση των εταιρειών της έρευνας καθώς και δείκτες που τις στάθμιζαν με βάση την αξία τους (χρηματιστηριακή). Αξίζει να

σημειωθεί ότι υπήρξε υποπερίοδος όπου η μερισματική απόδοση παρουσίασε μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη από το δείκτη BM (Kothari & Shanken , 1997).

Οι Pontiff and Schall επιβεβαιώνουν επίσης των ερμηνευτική δύναμη του δείκτη BM και συνδέουν την προβλεπτικότητα του με τη σχέση της λογιστικής αξίας με τα αναμενόμενα κέρδη. Με παρόμοια περίοδο έρευνας (1926-1994) χρησιμοποίησαν το δείκτη BM με τις μετοχές του δείκτη Dow Jones κάνοντας πάλι τον ίδιο διαχωρισμό στους δείκτες (ισάζια στάθμιση και στάθμιση ανάλογα με την αξία). Το αποτέλεσμα ήταν ότι ο δείκτης είχε μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη με τη μέθοδο της ισάζιας στάθμισης αλλά ωστόσο η ερμηνευτική του δύναμη περιοριζόταν στο δείγμα της υποπεριόδου μετά το 1960. Αυτό ίσως διότι μετά από εκείνη την περίοδο ο δείκτης Dow Jones δεν ήταν τόσο αντιπροσωπευτικός των χρηματιστηριακών αξιών των εταιρειών. Η ίδια έρευνα στο δείκτη Standard and Poor (S&P index) εμφάνισε καλύτερα αποτελέσματα διότι πιθανόν η λογιστική αξία των εταιρειών σε αυτό το δείκτη να είναι περισσότερο αντιπροσωπευτική για τις αναμενόμενες ταμειακές ροές σε σχέση με αυτή του δείκτη Dow Jones. Υποστήριξαν ότι ο δείκτης BM έχει ερμηνευτική δύναμη για τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών εφόσον η λογιστική αξία είναι αντιπροσωπευτική μεταβλητή των αναμενόμενων ταμειακών ροών. Ο δείκτης ισοδυναμεί με ένα δείκτη όπου στον αριθμητή του κλάσματος είναι οι αναμενόμενες ταμειακές ροές και στον παρονομαστή είναι η τρέχουσα τιμή της μετοχής. Μια μεταβολή του προεξοφλητικού επιτοκίου επιφέρει μεταβολή στο μέγεθος του δείκτη. Αν το προεξοφλητικό επιτόκιο αυξηθεί τότε θα μειωθεί η τρέχουσα αξία της εταιρείας (μειώνεται η τρέχουσα αξία της μετοχής) και με σταθερές αναμενόμενες ταμειακές ροές ο δείκτης θα αυξηθεί το οποίο δείχνει τη θετική σχέση του δείκτη BM με τις αποδόσεις των μετοχών. Στηριζόμενοι επίσης σε άλλες έρευνες χρησιμοποίησαν και επιπλέον μεταβλητές στην ανάλυση τους όπως τα default spreads (διαφορά αποδόσεων ομολόγων διαφορετικής διαβάθμισης), dividend yields και interest rates (Pontiff & Schall, 1998).

Υποθέτοντας ότι η λογιστική αξία (book value-BV) είναι αντιπροσωπευτική των αναμενόμενων ταμειακών ροών (expected cash flow-ECF) έχουμε:

$$BV = ECF + \lambda \quad (1)$$

όπου,

λ = μια μεταβλητή με μηδενικό μέσο όρο η οποία συμπεριλαμβάνει τα σφάλματα των παρατηρήσεων όταν η λογιστική αξία δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτική των αναμενόμενων ταμειακών ροών.

ECF = αναμενόμενες ταμειακές ροές

BV = λογιστική αξία

Ακόμα, υποθέτουν ότι η τρέχουσα τιμή της μετοχής είναι ίση με τις αναμενόμενες ταμειακές ροές προεξοφλημένες με ένα προεξοφλητικό επιτόκιο:

$$m = ECF / p \quad (2)$$

όπου,

m = τρέχουσα τιμή μετοχής

ECF = αναμενόμενες ταμειακές ροές

p = προεξοφλητικό επιτόκιο

Γίνεται υπόθεση επίσης ότι η πραγματικές ταμειακές ροές είναι ίσες με τις αναμενόμενες:

$$CF = ECF + t \quad (3)$$

όπου,

CF = ταμειακές ροές

ECF = αναμενόμενες ταμειακές ροές

t = μεταβλητή (μηδενικού μέσου όρου) η οποία εκφράζει το σφάλμα όταν υπάρχει απόκλιση μεταξύ πραγματικών και αναμενόμενων ταμειακών ροών.

Ο δείκτης λογιστική αξία προς τρέχουσα αξία-BM είναι ίσος με (1) / (2):

$$BM = p + \lambda p / ECF \quad (4)$$

Η απόδοση R_i μια μετοχής είναι ((2) / (3)) - 1:

$$R_i = p + tp / ECF - 1 \quad (5)$$

Οι μεταβλητές λ , p , t , ECF είναι ανεξάρτητες, αλλά ωστόσο, οι ECF και η p επηρεάζονται άμεσα από οικονομικούς παράγοντες και για παράδειγμα όταν αναμενόμενες ταμειακές ροές είναι υψηλές τότε οι επενδυτές επιλέγουν να αποταμιεύουν λιγότερο και έτσι να αυξάνονται τα προεξοφλητικά επιτόκια. Με τις σχέσεις (4) και (5), η συνδιακύμανση του δείκτη BM με την αναμενόμενη απόδοση είναι η διακύμανση του p :

$$COV(BM, R_i) = VAR_p / \sqrt{(VAR_p + VAR_\lambda VAR_{p/ECF})(VAR_p + VAR_t VAR_{p/ECF})} \quad (6)$$

Η συνδιακύμανση της λογιστικής αξίας με τις ταμειακές ροές υπολογίζεται με παρόμοιο τρόπο όπως παραπάνω και είναι:

$$\text{COV}(BV,CF) = \text{VAR}(ECF) = \sqrt{(\text{VAR}_{ECF} + \text{VAR}_{\lambda})(\text{VAR}_{ECF} + \text{VAR}_t)} \quad (7)$$

Η διακύμανση της μεταβλητής λ δείχνει το κατά πόσο η λογιστική αξία είναι αντιπροσωπευτική των αναμενόμενων ταμειακών ροών όπως και η διακύμανση του t δείχνει το πόσο οι αναμενόμενες ταμειακές ροές διαφέρουν από τις πραγματικές. Με την (1) και την (3) μπορεί να υπολογιστεί η διαφορά των σφαλμάτων το οποίο είναι:

$$CF - BV = t - \lambda, \text{ οπότε } \text{VAR}(CF-BV) = \text{VAR}_t - \text{VAR}_{\lambda} \quad (8)$$

Όσο αυξάνεται η διακύμανση της μεταβλητής t , τόσο μειώνεται η αντιπροσωπευτική δύναμη της λογιστικής αξίας. Σαν γενικό συμπέρασμα, η ερμηνευτική δύναμη του δείκτη BM όσον αφορά την αναμενόμενη απόδοση, συσχετίζεται θετικά με την ερμηνευτική του δύναμη για τις ταμειακές ροές της εταιρείας.

Τρεις είναι η κύριες προσεγγίσεις μέσα από τις οποίες έχουν μελετηθεί το μέγεθος και ο δείκτης λογιστική προς τρέχουσα αξία:

1. Η προσέγγιση των λανθασμένων τιμών των χρεογράφων στην αγορά (market mispricing argument)
Στηρίζεται στο ότι η θεωρία των αποτελεσματικών αγορών δεν ισχύει στην πράξη.
2. Η προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου (risk proxy argument)
Σύμφωνα με την οποία γίνεται έρευνα για το ποιες μεταβλητές είναι αντιπροσωπευτικές του κινδύνου για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών.
3. Η θεμελιώδης προσέγγιση (fundamental valuation perspective)
Η θεμελιώδης προσέγγιση εστιάζει κυρίως στα κύρια (θεμελιώδη) χαρακτηριστικά της εταιρείας (χρηματοοικονομικοί δείκτες, διοίκηση, προσωπικό κτλ.) μέσα από τα οποία γίνεται προσπάθεια ερμηνείας και πρόβλεψης των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών.

Η έρευνα των Clubb and Naffi για την ερμηνεία της απόδοσης των μετοχών πραγματοποιήθηκε με βάση τη θεμελιώδη προσέγγιση και την προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου αλλά και συνδυασμό των δύο ταυτόχρονα. Στην ανάλυση τους όπου χρησιμοποιούν και τις δύο προσεγγίσεις, παρουσιάζουν ένα μοντέλο με τρεις

κύριες μεταβλητές (ωστόσο εστίασαν την έρευνα τους περισσότερο στη θεμελιώδη προσέγγιση). Η πρώτη είναι ο τρέχων δείκτης ΒΜ, η δεύτερη είναι οι μελλοντικές προσδοκίες για το δείκτη ΒΜ και η τρίτη είναι οι μελλοντικές προσδοκίες για το δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων (Return on Equity-ROE). Οι δύο αναλυτές υποστηρίζουν ότι με βάση τη θεμελιώδη προσέγγιση για τις αποδόσεις των μετοχών και το παραπάνω θεωρητικό υπόβαθρο, ο δείκτης ΒΜ συσχετίζεται θετικά με τις αποδόσεις των μετοχών εφόσον η τρέχουσα αξία αντιπροσωπεύει τις μελλοντικές ταμειακές ροές προεξοφλημένες με την αναμενόμενη απόδοση και η λογιστική αξία αντιπροσωπεύει τις αναμενόμενες ταμειακές ροές.

Η θεμελιώδης προσέγγιση σαν έννοια σχετίζεται αρκετά με την προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου για το λόγο ότι και οι δύο προσεγγίσεις βασίζονται στην υπόθεση ότι οι τιμές των μετοχών είναι ορθολογικές (stocks are priced rationally). Η κύρια διαφορά ανάμεσα τους είναι ότι η θεμελιώδης προσέγγιση δεν είναι συνυφασμένη με την άποψη ότι οι μεταβλητές πρέπει να αντιπροσωπεύουν ένα συγκεκριμένο παράγοντα κινδύνου για να είναι χρήσιμοι δείκτες της αναμενόμενης απόδοσης (Clubb & Naffi, 2007). Η πρώτη αναφορά από τον Ball, ότι ο δείκτης κέρδη προς τιμή ανά μετοχή (earnings to price per share ratio-E/P) είναι δείκτης που μπορεί να είναι αντιπροσωπευτικός όλων των άγνωστων κινδύνων των αποδόσεων των μετοχών, είναι πολύ κοντά με την άποψη του Berk (Ball R. , 1978). Ο Berk θεωρείται ο πρώτος που παρουσίασε την έννοια της θεμελιώδης προσέγγισης μέσα από το ρόλο των μεταβλητών του μεγέθους (size effect) και του δείκτη ΒΜ, τις οποίες και χρησιμοποίησε στην έρευνα του. Ο Berk ήταν ο ερευνητής που υπέθεσε ότι το μέγεθος σε όρους κεφαλαιοποίησης (ή αλλιώς τρέχουσα ή χρηματιστηριακή αξία) θα είναι αρνητικά συνδεδεμένο με την αναμενόμενη απόδοση διότι εταιρείες με υψηλότερο απαιτούμενο ποσοστό απόδοσης έχουν μικρότερη χρηματιστηριακή αξία. Με δεδομένο ότι οι μελλοντικές ταμειακές ροές οι προσδοκίες για τα κέρδη διαφέρουν από εταιρεία σε εταιρεία, ο Berk σημειώνει ότι η χρηματιστηριακή κεφαλαιοποίηση θα έχει περιορισμένη ερμηνευτική δύναμη και προτείνει ότι ο δείκτης ΒΜ είναι ανώτερος δείκτης για την πρόβλεψη των αναμενόμενων αποδόσεων, αν η λογιστική αξία αντιπροσωπεύει τις αναμενόμενες ταμειακές ροές (Berk, Does size really matter?, 1997) (Berk, A Critique of Size-Related Anomalies, 1995). Το ίδιο υποστηρίζουν σε δικές τους έρευνες και οι Pontiff and Schall (1998) όπως αναφέρθηκε και παραπάνω καθώς και οι Biddle and Hunt (1999).

Η προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου στον ρόλο του δείκτη ΒΜ και το μέγεθος έχει μελετηθεί περισσότερο από ότι η ανάλυση τους μέσω της θεμελιώδους

προσέγγισης. Οι Fama and French έχουν αποδείξει ότι παράγοντες μεγέθους, BM και αγοράς οδηγούν σε αποτελέσματα που υποστηρίζουν μια προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου (risk proxy argument) για την επεξηγηματική δύναμη του δείκτη BM στις αποδόσεις των μετοχών (και όχι προσέγγιση μη ορθολογικών τιμών των μετοχών). Στην έρευνα τους υποστήριξαν επίσης ότι αν οι μεταβλητές BM και μέγεθος συνδέονται με τις αποδόσεις, τότε θα πρέπει να υπάρχουν και αντίστοιχοι σχετικοί παράγοντες της θεμελιώδους επίδοσης της εταιρείας (όπως ο λογάριθμος των λογιστικών κερδών, οι πωλήσεις, και η αλλαγή του δείκτη ROE). Στην έρευνα τους το 1995 σε χαρτοφυλάκια της Αμερικής, η μεταβλητή του μεγέθους ήταν αδύναμη και ο δείκτης BM ήταν στατιστικά μη σημαντικός και δημιουργήθηκαν αμφιβολίες για την ερμηνευτική δύναμη του δείκτη. Εκτός από αυτές τις δύο μεταβλητές, οι αναλυτές χρησιμοποίησαν και εναλλακτικούς παράγοντες αντιπροσωπευτικού κινδύνου όπως η Έρευνα και Ανάπτυξη (Research and Development-R&D) και ο δείκτης share price momentum (Fama & French, Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns, 1995).

Ωστόσο, μετέπειτα έρευνες απέδειξαν εκ νέου την αξιοπιστία του δείκτη BM όσον αφορά την ερμηνευτική του δύναμη στην απόδοση των μετοχών, όπως αυτές του Al Horani (2003), Chan and Chui (1997) και Strong and Xu (1997).

3.4 Δείκτης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων (ROE) και οι Clubb and Naffi

Η εισαγωγή του δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων (return on equity-ROE) έγινε με σκοπό την ερμηνεία της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών και αποτελεί προέκταση της θεμελιώδους προσέγγισης. Η σύνδεση του δείκτη ROE με τις αποδόσεις των μετοχών λειτουργεί σαν παράγοντας αλλαγής του δείκτη BM όταν η τελική λογιστική αξία (= Book Value + καθαρό εισόδημα – μερίσματα) δια-κρατείται σαν λογιστικά κέρδη. Η σύνδεση αυτή και οι αλλαγές του δείκτη BM συνεπάγονται ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών μπορούν να ερμηνευτούν από μια σύγκριση του αναμενόμενου δείκτη ROE (FROE), του αναμενόμενου δείκτη BM (FBM) και του τρέχοντος δείκτη BM. Η εισαγωγή του αναμενόμενου δείκτη ROE και του αναμενόμενου δείκτη BM οφείλεται στο γεγονός ότι ο δείκτης FROE λειτουργεί σαν επεξηγηματική μεταβλητή των αποδόσεων από τις διαφορές που προκύπτουν από τον τρέχοντα δείκτη BM για τις εκτιμήσεις της βραχυπρόθεσμης επίδοσης της εταιρείας ενώ η προσθήκη του δείκτη FBM ο οποίος λειτουργεί σαν επεξηγηματική μεταβλητή των αποδόσεων, λειτουργεί σαν επεξηγηματική μεταβλητή των αποδόσεων από τις

διαφορές που προκύπτουν από τον τρέχων δείκτη BM για τις εκτιμήσεις της μακροπρόθεσμης επίδοσης της εταιρείας.

Η έρευνα των Clubb and Naffi έγινε για την αγορά της Αγγλίας για την περίοδο 1991-2000 και ουσιαστικά ενίσχυσε την επεξηγηματική δύναμη του δείκτη BM (ανεξάρτητη μεταβλητή) προσθέτοντας τις δύο επιπλέον ανεξάρτητες μεταβλητές, αυτές του δείκτη FROE και του FBM.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές των Clubb and Naffi που παρουσιάστηκαν παραπάνω βασίστηκαν στο μοντέλο αποτίμησης της θεμελιώδους προσέγγισης (fundamental valuation perspective-FV) η οποία συνδέει τη λογιστική αξία της τρέχουσας χρονιάς t συμπεριλαμβανομένων των μερισμάτων που θα πληρωθούν αλλά δεν έχουν αποδοθεί ακόμα (cum div book to market) με τη λογιστική αξία της προηγούμενης χρονιάς ($t-1$) αφαιρουμένων των μερισμάτων που αποδόθηκαν για τη μετοχή (ex div book to market). Αυτή η σχέση ονομάζεται «σχέση καθαρού πλεονασματικού εισοδήματος» (clean surplus relation-CSR) η οποία είναι:

$$B_t = B_{t-1} + X_t - D_t \quad (1)$$

όπου,

B_t = λογιστική αξία στο χρόνο t

X_t = λογιστικά κέρδη στο χρόνο t

D_t = μερίσματα που αποδόθηκαν στο χρόνο t

Ακολούθως, η σχέση του BM που συμπεριλαμβάνει τα μερίσματα (cum div book to market) είναι:

$$\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t} = \frac{(1 + ROE_t)B_{t-1}}{(1 + R_t)M_{t-1}} \quad (2)$$

όπου,

M_t = χρηματιστηριακή αξία στο χρόνο t χωρίς τα μερίσματα (ex-div)

$M_t + D_t = (1 + R_t) M_{t-1}$ = χρηματιστηριακή αξία στο χρόνο t με τα μερίσματα

$ROE_t = \frac{X_t}{B_{t-1}}$ = απόδοση ιδίων κεφαλαίων για το χρόνο t

R_t = απόδοση μετοχής το χρόνο t

Με ένα λογαριθμικό σχηματισμό η εξίσωση δύο μετατρέπεται σε:

$$\ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right) + \ln(1 + ROE_t) \quad (3)$$

Έπειτα, παίρνοντας προσδοκίες από το $t-1$ (E_{t-1}) για το χρόνο t , η (3) μετασχηματίζεται σε:

$$\ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right) - E_{t-1}\left[\ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right)\right] + E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)] + v_t \quad (4)$$

όπου,

v_t = μεταβλητή μηδενικού μέσου όρου που υπολογίζει τα κατάλοιπα της εξίσωσης (residual or disturbance term)

(Clubb & Naffi, 2007)

Ο όρος «residual» αναφέρεται σε κατάλοιπα και παρατηρούμενα λάθη στο δείγμα και είναι σχετικά ευκολότερο να μετρηθεί. Ο όρος «error term» δείχνει το μέγεθος στο οποίο τα δεδομένα του δείγματος διαφέρουν από τον πραγματικό πληθυσμό και δεν είναι μετρήσιμος (Αγιακλόγλου & Μπένος, 2014).

Η εξίσωση (4) είναι η σχέση στην οποία βασίστηκαν οι Clubb and Naffi για τη δημιουργία δύο εξισώσεων (μονομεταβλητή και πολυμεταβλητή) στις οποίες διενέργησαν την παλινδρόμηση. Σύμφωνα με τη θεμελιώδη προσέγγιση, οι τρεις μεταβλητές είναι αντιπροσωπευτικές ως προς την ερμηνεία της αναμενόμενης απόδοσης των μετοχών καθώς η λογιστική αξία (ο αριθμητής του κλάσματος $\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}$) και οι άλλες δύο μεταβλητές είναι αντιπροσωπευτικές για τα αναμενόμενα κέρδη της αρχής της περιόδου t που εξετάζεται. Πιο συγκεκριμένα, η μεταβλητή $\ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$ συσχετίζεται θετικά με την αναμενόμενη απόδοση της περιόδου t διότι για δεδομένα αναμενόμενα κέρδη με βάση την τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων (για δεδομένες τιμές των $E_{t-1}[\ln(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t})]$, $E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)]$ και B_{t-1}), μια υψηλότερη τιμή του $\ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$ σημαίνει μια μικρότερη αρχική αξία κεφαλαιοποίησης M_{t-1} άρα μια υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση για την περίοδο t . Η δεύτερη μεταβλητή $E_{t-1}[\ln(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t})]$ συσχετίζεται αρνητικά με την αναμενόμενη απόδοση (αρνητικό πρόσημο στην εξίσωση (4)) για την περίοδο t καθώς αντιπροσωπεύει την παρούσα αξία των αναμενόμενων κερδών για την περίοδο t . Όσο μεγαλύτερη η αξία της μεταβλητής τόσο μικρότερη η παρούσα αξία των αναμενόμενων κερδών εκτός της περιόδου t (τόσο μικρότερα τα αναμενόμενα κέρδη ή τόσο μεγαλύτερη η απόδοση των μετοχών εκτός της περιόδου t) και άρα τόσο μικρότερη η αναμενόμενη απόδοση για την περίοδο t με δεδομένη αξία κεφαλαιοποίησης M_{t-1} . Η τρίτη μεταβλητή $E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)]$ συσχετίζεται θετικά διότι αντιπροσωπεύει τα αναμενόμενα κέρδη για την περίοδο t και *ceteris paribus*, μια

μεγαλύτερη αξία της μεταβλητής αντιπροσωπεύει ένα μεγαλύτερο αναμενόμενο κέρδος που πρέπει να αντισταθμιστεί από μια μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση για μια δεδομένη αξία κεφαλαιοποίησης M_{t-1} .

Τα παραπάνω ισχύουν με την προϋπόθεση ότι ισχύει η θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς οι τιμές των μετοχών είναι ορθολογικές οι οποίες αντικατοπτρίζουν την αναμενόμενη θεμελιώδη απόδοση (fundamental performance) (Clubb & Naffi, 2007). Η άποψη ότι οι δείκτες ROE και BM λειτουργούν σαν δείκτες μελλοντικών αποδόσεων είναι συνδεδεμένη με το μοντέλο αξιολόγησης υπολειμματικού εισοδήματος (Peasnell, 1982) (Penman, 1998). Η εκτιμήσεις για τη δημιουργία των μελλοντικών μεταβλητών FROE και FBM για την εισαγωγή τους στο μοντέλο τους βασίστηκε σε προηγούμενες έρευνες των Penman and Ou και Nissim and Penman (Ou & Penman, 1995) (Nissim & Penman, 2001).

Ωστόσο, οι εξισώσεις αυτές ισχύουν και σε μη αποτελεσματική αγορά όπου οι τιμές των μετοχών παρεκκλίνουν από θεμελιώδη στοιχεία.

Τα δύο μοντέλα που κατέληξαν οι Clubb and Naffi είναι:

Πολυμεταβλητό μοντέλο:

$$RET_t = \alpha_0 + \alpha_1 BM_{t-1} + \alpha_2 FBM_t + \alpha_3 FROE_t + \varepsilon_T \quad (5)$$

όπου,

$$RET_t = \ln(1 + R_t)$$

$$BM_{t-1} = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$$

$$FBM_t = F_{t-1}[\ln\left(\frac{B_t}{M_t}\right)]$$

$$FROE_t = F_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)]$$

ε_T = τυπικό σφάλμα μηδενικού μέσου όρου

F_{t-1} = δηλώνει την πρόβλεψη βάσει πληροφοριών στο χρόνο t-1

Μονομεταβλητό μοντέλο:

$$RET_t = \alpha_0 + \alpha_1 FRM_t + \varepsilon_T \quad (6)$$

όπου,

$$FRM_t = BM_{t-1} - FBM_t + FROE_t$$

Για την αποφυγή υπολογιστικών λαθών και επιτρέποντας τη χρησιμοποίηση μεροληψίας με κατηφορική τάση (downward bias) στις εκτιμήσεις τους, οι δύο ερευνητές παίρνουν τους εξής περιορισμούς για τους εκτιμώμενους συντελεστές της

παλινδρόμησης: $0 < \alpha_1 < 1$, $0 > \alpha_2 > -1$, $0 < \alpha_3 < 1$, για τις εξισώσεις (5) και $0 < \alpha_1 < 1$ για την εξίσωση (6).

Οι αναλύσεις τους έγιναν τόσο σε μηνιαία όσο και σε ετήσια δεδομένα. Χρησιμοποίησαν ιστορικά δεδομένα από το 1980-2000, όπου τα δεδομένα για τα πρώτα 12 περίπου χρόνια χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των προβλέψεων για τους δείκτες FBM_t και $FROE_t$ και στη συνέχεια η εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης με τις τρεις μεταβλητές έγινε για την περίοδο 1991-2000.

Επιπλέον, εκτός από τη θεμελιώδη προσέγγιση δημιούργησαν ακόμα τέσσερα μοντέλα με την προσέγγιση αντιπροσωπευτικού κινδύνου (risk proxy perspective-RP) και σαν μεταβλητές πήραν την έρευνα και ανάπτυξη (research & development-R&D), την ορμή των τιμών των μετοχών (share price momentum-MOM) και το δείκτη κέρδη προς τιμή ανά μετοχή (earnings to price per share-E/P). Τέλος, δημιούργησαν οκτώ ακόμα μοντέλα με ένα συνδυασμό μεταβλητών και συντελεστών και των δύο προσεγγίσεων FV και Risk Proxy-RP (joint regressions models).

Τα εμπειρικά τους αποτελέσματα έδωσαν θετικά αποτελέσματα για το πολυμεταβλητό μοντέλο με τη θεμελιώδη προσέγγιση χρησιμοποιώντας ετήσια δεδομένα αλλά ακόμα καλύτερα αποτελέσματα όταν τα δεδομένα ήταν μηνιαία. Σε σύγκριση με το μονομεταβλητό, το πολυμεταβλητό μοντέλο είχε μεγαλύτερη ερμηνευτική δύναμη. Ακόμα, η μεταβλητή FRM_t παραμένει στατιστικά σημαντική όταν συνδυάζεται με RP μεταβλητές και είναι ικανή να προβλέψει τις αποδόσεις των μετοχών. Τέλος, ο συνδυασμός των δύο προσεγγίσεων επιφέρει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα για την πρόβλεψη των αναμενόμενων αποδόσεων σε μηνιαία μέτρηση των δεδομένων.

Οι μεταβλητές BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$ δείχνουν πως είναι αντιπροσωπευτικές μεταβλητές για την ερμηνεία της απόδοσης των μετοχών (Clubb & Naffi, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Μεθοδολογία

4.1 Θεωρητικό Υπόβαθρο της Μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία της παρούσας εργασίας έχει βασιστεί σε προηγούμενες μελέτες των ερευνητών Fama and French (1992, 1993, 1995 και 1996), Berk (1995), Pontiff and

Schall (1998) και το κυριότερο μέρος της εμπειρικής ανάλυσης στο πιο πρόσφατο άρθρο των Clubb and Naffi (2007). Το μεγαλύτερο μέρος του θεωρητικού υπόβαθρου έχει παρουσιαστεί αναλυτικά με τις αντίστοιχες αναφορές παραπάνω στα Κεφάλαια 2 και 3.

Η εμπειρική ανάλυση έγινε με τη χρήση των προγραμμάτων SPSS και Stata. Το βασικό μοντέλο της ανάλυσης έχει ως στόχο να εξετάσει εάν οι δείκτες ROE και BM και κατ'επέκταση οι προβλέψεις αυτών για τη χρονιά t που προβλέπονται οι αποδόσεις, δηλαδή οι δείκτες FROE και FBM καθώς και ο δείκτης BM της προηγούμενης χρονιάς $t-1$ από αυτή που προβλέπονται η αποδόσεις, είναι ικανοί να ερμηνεύσουν τις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών. Σύμφωνα με τη θεμελιώδη προσέγγιση η παρακάτω σχέση είναι και αυτή που οδηγεί στο τελικό οικονομετρικό μοντέλο που θα εξεταστεί. Σύμφωνα με τη σχέση του καθαρού πλεονασματικού εισοδήματος (clean surplus relation-CSR) η οποία συνδέει τη λογιστική αξία στο χρόνο t με τη λογιστική αξία στο χρόνο $t-1$, αφαιρουμένων των μερισμάτων από τα λογιστικά κέρδη, δημιουργείται η παρακάτω εξίσωση (1).

$$B_t = B_{t-1} + X_t - D_t \quad (1)$$

όπου,

B_t = λογιστική αξία στο χρόνο t

X_t = λογιστικά κέρδη στο χρόνο t

D_t = μερίσματα που αποδόθηκαν στο χρόνο t

Στη συνέχεια, και σύμφωνα με το δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία συμπεριλαμβανομένων των μερισμάτων (cum div book/market ratio), δίνεται η επόμενη σχέση:

$$\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t} = \frac{(1 + ROE_t)B_{t-1}}{(1 + R_t)M_{t-1}} \quad (2)$$

όπου,

M_t = χρηματιστηριακή αξία στο χρόνο t χωρίς τα μερίσματα (ex-div book to market ratio)

$M_t + D_t = (1 + R_t) M_{t-1}$ = χρηματιστηριακή αξία στο χρόνο t με τα μερίσματα

$ROE_t = \frac{X_t}{B_{t-1}}$ = απόδοση ιδίων κεφαλαίων για το χρόνο t

R_t = απόδοση μετοχής το χρόνο t

Από την εξίσωση (2) και λύνοντας ως προς $(1+R_t)$ και μετατρέποντας στη συνέχεια σε λογαριθμική μορφή δίνεται η παρακάτω σχέση:

$$\ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right) - \ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right) + \ln(1 + ROE_t) \quad (3)$$

Τέλος, παίρνοντας προσδοκίες από το $t-1$ (συμβολίζονται με E_{t-1}) για το χρόνο t , η (3) μετατρέπεται σε:

$$\ln(1 + R_t) = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right) - E_{t-1}\left[\ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right)\right] + E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)] + v_t \quad (4)$$

Η σχέση (4) είναι η βασική εξίσωση σύμφωνα στην οποία θα στηριχθεί η παλινδρόμηση. Δείχνει ότι η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής $\ln(1 + R_t)$ (εξαρτημένη μεταβλητή στο μοντέλο) στο χρόνο t , μπορεί να ερμηνευτεί από το δείκτη BM της προηγούμενης χρονιάς $t-1$ που είναι η ανεξάρτητη μεταβλητή $\ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$ και τις προβλέψεις για τους δείκτες ROE και BM, που είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές $E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)]$ και $E_{t-1}\left[\ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right)\right]$ αντίστοιχα, για το χρόνο t που είναι και ο χρόνος εκτίμησης της αναμενόμενης απόδοσης.

Η πρώτη και η τρίτη μεταβλητή συσχετίζονται θετικά με την αναμενόμενη απόδοση. Αντιθέτως, η δεύτερη μεταβλητή συσχετίζεται αρνητικά. Η εξήγηση για τη θετική και αρνητική συσχέτιση των μεταβλητών έχει δοθεί παραπάνω στο Κεφάλαιο 3.

Ο συντελεστής v_t είναι το σφάλμα της πρόβλεψης και αντιπροσωπεύει την απόκλιση των αποτελεσμάτων του μοντέλου από το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίζεται η έρευνα. Αποτελεί τη βασική διαφορά ανάμεσα στο οικονομετρικό (στοχαστικό) υπόδειγμα με το οικονομικό (προσδιοριστικό) τα οποία επίσης παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 2.

Η εξίσωση (5) παρακάτω, είναι ο μετασχηματισμός της εξίσωσης (4) στη μορφή παλινδρόμησης που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα ανάλυση:

$$RET_t = \alpha_0 + \alpha_1 BM_{t-1} + \alpha_2 FBM_t + \alpha_3 FROE_t + \varepsilon_T \quad (5)$$

όπου,

$$RET_t = \ln(1 + R_t)$$

$$BM_{t-1} = \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$$

$$FBM_t = E_{t-1}\left[\ln\left(\frac{B_t + D_t}{M_t + D_t}\right)\right]$$

$$FROE_t = E_{t-1}[\ln(1 + ROE_t)]$$

ε_T = τυπικό σφάλμα μηδενικού μέσου όρου

F_{t-1} = δηλώνει την πρόβλεψη βάσει πληροφοριών στο χρόνο $t-1$

Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι όπως φαίνεται και στην εξίσωση, τόσο η εξαρτημένη μεταβλητή όσο και οι ανεξάρτητες έχουν εισαχθεί στο μοντέλο με λογαριθμική μορφή (ln). Αυτό δίνει άλλη ερμηνεία στα αποτελέσματα με την έννοια ότι οι πιθανές μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών αντιστοιχούν σε ποσοστιαίες μεταβολές τις εξαρτημένης μεταβλητής.

4.2 Δεδομένα της Ανάλυσης

Τα δεδομένα της ανάλυσης συλλέχθηκαν από το WRDS-Financial Ratios Suite (Wharton University of Pennsylvania) για την αγορά της Αμερικής και συγκεκριμένα για όλες τις κοινές μετοχές των εταιρειών από τα χρηματιστήρια NYSE, NASDAQ και AMEX σε 7.714 εταιρείες. Η περίοδος της εμπειρικής έρευνας είναι δεκαετής, από το 2007 έως το 2016 (2007-2016). Ο υπολογισμός των αποδόσεων είναι σε ετήσια βάση και το δείγμα αφορά τις μηνιαίες τιμές κλεισίματος των μετοχών. Ο υπολογισμός της ετήσιας απόδοσης του έτους t έγινε με τις μηνιαίες αποδόσεις από τον Ιούλιο του έτους $t-1$ έως τον Ιούνιο του έτους t .

Οι ιστορικές τιμές κλεισίματος των μετοχών συλλέχθηκαν με ξεκίνημα ένα μήνα νωρίτερα (06/2007) για τον υπολογισμό των μηνιαίων αποδόσεων έτσι ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του τύπου υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης $(R_t - R_{t-1})/R_{t-1}$ (περισσότερες πληροφορίες για τη συλλογή και φιλτράρισμα των ιστορικών στοιχείων βρίσκονται στο Προσάρτημα II).

Ωστόσο, για τον υπολογισμό των προβλέψεων για τις μεταβλητές FROE και FBM χρειάστηκαν δεδομένα των ιστορικών τιμών των δεικτών αυτών από το 1996 έως το 2016 (1996-2016). Ουσιαστικά, η περίοδος 1996-2006 είναι και η περίοδος των ιστορικών τιμών στις οποίες βασίζεται η παλινδρόμηση για τον υπολογισμό των δεικτών FROE και FBM. Θεωρείται ότι οι πραγματικές τιμές δεν είναι γνωστές για την περίοδο 2007-2016 στην οποία διενεργείται η εμπειρική ανάλυση. Παρακάτω αναλύεται πιο αναλυτικά η τεχνική πρόβλεψης αυτών των δεικτών.

Ο λόγος για τον οποίο τα δεδομένα υπολογίζονται από τον Ιούλιο και όχι τον Ιανουάριο με αποτέλεσμα η ετήσια απόδοση να υπολογίζεται επίσης με αυτό το εύρος ημερομηνίας (ετήσια απόδοση έτους t : μηνιαίες αποδόσεις από τον Ιούλιο του έτους $t-1$ έως Ιούνιο έτους t), είναι για να υπάρχει ένα ικανό διάστημα από την ημερομηνία

δημοσίευσης των ετήσιων χρηματοοικονομικών καταστάσεων των εταιρειών και έτσι οι τιμές των μετοχών να αντικατοπτρίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο όλη τη διαθέσιμη πληροφόρηση στην αγορά και οι επενδυτές να είναι επίσης γνώστες αυτής της πληροφόρησης (μέρος από τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς).

Όπως έχει αναφερθεί, οι προβλέψεις για τους δείκτες FROE και FBM βασίζονται σε ιστορικά στοιχεία με βάθος εικοσαετίας (1996-2016).

Οι προβλέψεις του δείκτη FBM_t υπολογίζονται από το αυτοπαλίνδρομο μοντέλο χρονοσειράς πρώτου βαθμού (AR1) παρακάτω:

$$FBM_t = \gamma_{0,t-1} + \gamma_{1,t-1} \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right) \quad (6)$$

όπου, $\gamma_{0,t-1}$ και $\gamma_{1,t-1}$ είναι οι συντελεστές της παλινδρόμησης (σταθερός όρος και συντελεστής κλίσης αντίστοιχα) με τους οποίους, αφού υπολογιστούν με βάση τις ιστορικές παρατηρήσεις του BM από το 1997-2006 και τις παρατηρήσεις του BM_t από 2007-2016, στη συνέχεια θα υπολογιστεί ο FBM_t για κάθε έτος που ενδιαφέρει την ανάλυση. Ουσιαστικά, για να υπολογιστεί ο FBM_t , είναι αναγκαίο να έχει προσδιοριστεί ο BM_{t-1} . Ο BM_{t-1} υπολογίζεται από την παλινδρόμηση και με βάση ιστορικά στοιχεία βάθους δεκαετίας.

Αντίστοιχα, το αυτοπαλίνδρομο μοντέλο για τον υπολογισμό του αναμενόμενου δείκτη $FROE_t$ είναι:

$$FROE_t = \lambda_{0,t-1} + \lambda_{1,t-1} \ln(1 + ROE_{t-1}) \quad (7)$$

όπου, $\lambda_{0,t-1}$ και $\lambda_{1,t-1}$ είναι οι είναι οι συντελεστές της παλινδρόμησης (σταθερός όρος και συντελεστής κλίσης) με τους οποίους, αφού υπολογιστούν με βάση τις ιστορικές παρατηρήσεις του ROE από το 1997-2006 και τις παρατηρήσεις του ROE_t από 2007-2016, στη συνέχεια θα υπολογιστεί ο $FROE_t$ για κάθε έτος που ενδιαφέρει την ανάλυση. Ουσιαστικά, για να υπολογιστεί ο $FROE_t$, είναι αναγκαίο να έχει προσδιοριστεί ο ROE_{t-1} . Ο ROE_{t-1} υπολογίζεται από την παλινδρόμηση και με βάση ιστορικά στοιχεία βάθους δεκαετίας.

Για παράδειγμα, η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής για το 2007, υπολογίζεται σε συνάρτηση με το δείκτη BM του 2006 (BM_{t-1}), τον εκτιμώμενο δείκτη BM για το 2007 (FBM_t) και τον εκτιμώμενο δείκτη ROE για το 2007 ($FROE_t$). Όπως αναφέρθηκε, παρόλο που οι πραγματικοί δείκτες BM και ROE είναι γνωστοί για το 2007, για τον σκοπό της έρευνας υπολογίζονται μέσω των συναρτήσεων (6) και (7) παραπάνω. Με ανεξάρτητες μεταβλητές τις ιστορικές τιμές των δεικτών από το 1996-2005 και

εξαρτημένη μεταβλητή την πραγματική του δείκτη από 1997-2006 υπολογίζονται οι συντελεστές $\gamma_{0,t-1}$ και $\gamma_{1,t-1}$ και $\lambda_{0,t-1}$ και $\lambda_{1,t-1}$ για τις εξισώσεις (6) και (7) αντίστοιχα και στη συνέχεια γίνεται η εκτίμηση για το ύψος των δεικτών BM και ROE για το 2007 (Ou & Penman, 1995) (Nissim & Penman, 2001).

4.3 Επάρκεια Δεδομένων

Τα ιστορικά στοιχεία των μηνιαίων τιμών κλεισίματος των μετοχών και οι ετήσιες τιμές των δεικτών BM και ROE έχουν συλλεχθεί από το WRDS-Financial Ratios Suite. Στη συλλογή των δεδομένων υπάρχουν σημεία, δηλαδή μήνες (για τις μετοχές) και έτη (για τους δείκτες) όπου οι παρατηρήσεις ήταν ελλιπείς και διακόπτεται η συνέχεια στα δεδομένα. Αυτό είναι λογικό σε μια εμπειρική έρευνα με τέτοιο χρονικό εύρος ανάλυσης και τόσο μεγάλο αριθμό εταιρειών-δείγμα καθώς μπορεί να συντρέχουν διάφοροι λόγοι (ημέρα αργίας όπου δεν καταγράφηκε παρατήρηση, κλείσιμο/χρεοκοπία εταιρείας ή εμφάνιση νέας στο διάστημα που εξετάζεται κτλ.). Ακόμα σε πολλές περιπτώσεις όπου υπάρχει έλλειψη παρατηρήσεων, η πλατφόρμα που συλλέχθηκαν υπολογίζει ένα μέσο όρο από προηγούμενες ημερομηνίες και συμπληρώνει την ημερομηνία έλλειψης με το μέσο όρο αυτό για να μην υπάρχει κενό (περισσότερες πληροφορίες παρατίθενται στο Προσάρτημα II). Κατά συνέπεια είναι δεκτό από τη βιβλιογραφία και από προηγούμενες έρευνες που αντιμετώπισαν ίδιο κώλυμα, οι ημερομηνίες όπου παρατηρήσεις είναι ελλιπείς να διαγράφονται για να εξασφαλιστεί η συνεχής ροή των δεδομένων.

Ακόμα, λόγω έλλειψης παρατηρήσεων για τις παραπάνω αιτίες, έχουν συμπεριληφθεί στο δείγμα εταιρείες για τις οποίες η ανάλυση έχει πραγματοποιηθεί με δεδομένα για την αναμενόμενη απόδοση και τις τιμές των δεικτών με βάθος μικρότερο της δεκαετίας (πχ εφταετία, οκταετία κτλ.). Η διαγραφή τους θα αποτελούσε μεροληψία (bias) και έτσι διατηρήθηκαν στο αρχικό δείγμα και σε όλα τα στάδια της ανάλυσης.

Τέλος, οι χρηματοοικονομικές εταιρείες (τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες, επενδυτικοί οργανισμοί κτλ.) έχουν εξαιρεθεί από το δείγμα γιατί όπως αναφέρθηκε και στη βιβλιογραφία και όπως έχει παρατηρηθεί σε πολλές προηγούμενες εμπειρικές αναλύσεις τέτοιου είδους, οι εταιρείες αυτές λειτουργούν με υψηλή μόχλευση και κατά συνέπεια χαρακτηρίζονται από υψηλό κίνδυνο. Κάτι τέτοιο θα επηρέαζε τα αποτελέσματα της ανάλυσης με αποτέλεσμα την εξαγωγή άστοχων συμπερασμάτων. Πιο αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο εξάλειψης και εξαίρεσης των

ανεπιθύμητων δεδομένων δίνεται στο Προσάρτημα II (Fama & Fench, Common risk factors in the returns on stocks and bonds, 1993) (Clubb & Naffi, 2007).

4.4 Επεξήγηση των Μεταβλητών της Παλινδρόμησης

Η εξίσωση (5) που παρουσιάστηκε παραπάνω είναι η τελική μορφή της παλινδρόμησης για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση. Αποτελείται από μία εξαρτημένη μεταβλητή: την RET_t , τρεις ανεξάρτητες: τις BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$, τέσσερις συντελεστές: α_0 , α_1 , α_2 και α_3 και ένα διαταρακτικό όρο (τυχαίο σφάλμα): ε_T

Η επεξήγηση των όρων αυτών αναλύεται ως εξής:

RET_t : Αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή της παλινδρόμησης και τη μοναδική μεταβλητή στο αριστερό μέρος της εξίσωσης. Εκφράζει τον λογάριθμο του αθροίσματος των ετήσιων αναμενόμενων αποδόσεων με τη μονάδα $[\ln(1+R_t)]$. Οι ετήσιες αποδόσεις υπολογίζονται με βάση τις μηνιαίες αποδόσεις από τον Ιούλιο του έτους $t-1$ έως τον Ιούνιο του έτους t . Για παράδειγμα για τον υπολογισμό της απόδοσης του έτους 2010, χρησιμοποιούνται οι μηνιαίες αποδόσεις από τον Ιούλιο του 2009 έως τον Ιούνιο του 2010.

BM_{t-1} : Είναι η πρώτη ανεξάρτητη μεταβλητή και υπολογίζεται από το λογάριθμο του κλάσματος με αριθμητή τη λογιστική αξία στο τέλος του χρόνου $t-1$ και παρονομαστή την χρηματιστηριακή αξία (κεφαλαιοποίηση) τον τελευταίο μήνα του χρόνου $t-1$, έξι μήνες πριν το ξεκίνημα του υπολογισμού των μηνιαίων αποδόσεων του χρόνου t . Πρόκειται για μια πιο συντηρητική μέθοδο καθώς η μεταβλητή αυτή υπολογίζεται έξι μήνες πριν το ξεκίνημα του υπολογισμού των ετήσιων αποδόσεων για να διασφαλιστεί ότι οι τιμές του αντιστοιχούν σε πληροφορίες που είναι διαθέσιμες στην αγορά (Clubb & Naffi, 2007).

FBM_t : Είναι η δεύτερη ανεξάρτητη μεταβλητή και εκφράζει τον εκτιμώμενο δείκτη BM για το χρόνο t που γίνεται ο υπολογισμός της αναμενόμενης απόδοσης. Η εξίσωση υπολογισμού του FBM_t είναι $FBM_t = \gamma_{0,t-1} + \gamma_{1,t-1} \ln\left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}}\right)$ και υπολογίζεται με αυτοπαλίνδρομο μοντέλο χρονοσειράς πρώτου βαθμού. Για παράδειγμα, για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης του 2009, ο BM_{t-1} είναι ο δείκτης του χρόνου 2007 (ο οποίος έχει υπολογιστεί με ιστορικά δεδομένα βάθους δεκαετίας) και με τον οποίο θα γίνει η εκτίμηση για τον υπολογισμό του BM_t του 2008. Ο BM_t όπως είναι

αντιληπτό έχει έξι μήνες διαφορά με τη μεταβλητή RET_t διότι ουσιαστικά ο υπολογισμός της μεταβλητής RET_t του 2009 ξεκινάει από τον Ιούλιο του 2008.

$FROE_t$: Είναι η τρίτη ανεξάρτητη μεταβλητή και εκφράζει τον εκτιμώμενο δείκτη ROE για τον χρόνο t που υπολογίζεται η αναμενόμενη απόδοση των μετοχών. Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η εξίσωση υπολογισμού του $FROE_t$ είναι $FROE_t = \lambda_{0,t-1} + \lambda_{1,t-1} \ln(1 + ROE_{t-1})$ και εκτελείται με αυτοπαλίνδρομο μοντέλο χρονοσειράς πρώτου βαθμού (AR1 time series model). Ο ROE_{t-1} είναι ο δείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων και είναι το κλάσμα με αριθμητή τα κέρδη κατά τη διάρκεια του χρόνου $t-1$ και παρονομαστή τη λογιστική αξία της εταιρείας στην αρχή του χρόνου αυτού. Για παράδειγμα, για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης του 2009, ο ROE_{t-1} είναι ο δείκτης του χρόνου 2007 (ο οποίος έχει υπολογιστεί με ιστορικά δεδομένα βάθους δεκαετίας) και με τον οποίο θα γίνει η εκτίμηση για τον υπολογισμό του ROE_t του 2008. Ο ROE_t όπως είναι αντιληπτό έχει έξι μήνες διαφορά με τη μεταβλητή RET_t διότι ουσιαστικά ο υπολογισμός της μεταβλητής RET_t του 2009 ξεκινάει από τον Ιούλιο του 2008.

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: Πρόκειται για τους τέσσερις συντελεστές της παλινδρόμησης. Ο α_0 είναι ο σταθερός όρος. Δηλαδή εάν όλες οι μεταβλητές είναι μηδέν τότε η αναμενόμενη απόδοση θα ισούται με α_0 . Οι υπόλοιποι τρεις όροι είναι οι συντελεστές για της μεταβλητές BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$ αντίστοιχα. Σύμφωνα με τους Clubb and Naffi, οι συντελεστές αυτοί έχουν τους εξής περιορισμούς:

$$0 < \alpha_1 < 1, 0 > \alpha_2 > -1, 0 < \alpha_3 < 1 \quad (8)$$

Οι περιορισμοί αυτοί επιτρέπουν την εμφάνιση κατηφορικής αμεροληψίας (downward bias), ωστόσο γίνονται για την αποφυγή υπολογιστικών λαθών στις εκτιμώμενες μεταβλητές και στην παραποίηση των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης. Δηλαδή, αν οι προσδοκίες στο χρόνο $t-1$ μπορούσαν να παρατηρηθούν άμεσα, τότε σαν επακόλουθο η διαστρωματική παλινδρόμηση που θα βασιζόταν σε αυτές τις μεταβλητές θα υπολόγιζε τις εκτιμήσεις των συντελεστών των μεταβλητών (της παλινδρόμησης) με απόλυτη τιμή κοντά στο 1. Ωστόσο, με δεδομένο ότι οι εκτιμήσεις γίνονται με βάση τις προσδοκίες από την αγορά (estimates of market expectations), είναι πολύ πιθανό ότι υπολογιστικά λάθη μπορούν να εμφανίσουν συντελεστές των μεταβλητών με τιμές μικρότερες του ένα (Clubb & Naffi, 2007). Να σημειωθεί ότι στην παρούσα εργασία δεν έχουν συμπεριληφθεί αυτοί οι περιορισμοί και οι συντελεστές που συγκρίνονται απευθείας με τα αποτελέσματα των Clubb and Naffi.

ε₁: Είναι ο διαταρακτικός όρος (ή αλλιώς τυχαία μεταβλητή) της εξίσωσης και εκφράζει την απόκλιση των εκτιμήσεων της παλινδρόμησης από τα πραγματικά δεδομένα. Έχει μέσο όρο μηδέν και οι τιμές της μεταβλητής δεν είναι γνωστές από πριν. Εκφράζει επίσης το σύνολο των υπόλοιπων μεταβλητών που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών αλλά ωστόσο δεν συμπεριλαμβάνονται στο μοντέλο. Με την ύπαρξη της μεταβλητής αυτής, όχι μόνο σε αυτό το μοντέλο αλλά και σε κάθε οικονομετρικό μοντέλο (ή αλλιώς στοχαστικό), είναι επακόλουθο ότι η εξαρτημένη μεταβλητή δεν υπολογίζεται με απόλυτο τρόπο και δεν εξηγείται 100% από τις ανεξάρτητες μεταβλητές (Ντυκέν & Τσιάπα).

4.5 Θεωρητικό Υπόβαθρο της Στατιστικής Ανάλυσης

Η παρούσα εμπειρική ανάλυση διεξάγεται με τα στατιστικά εργαλεία SPSS και Stata. Η μέθοδος που ακολουθείται είναι η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση διαστρωματικών δεδομένων (cross-sectional data) σε συνδυασμό με δεδομένα χρονολογικών σειρών (time series data). Τα διαστρωματικά δεδομένα αντλούνται από έναν πληθυσμό για δεδομένες χρονικές στιγμές και τα δεδομένα χρονολογικών σειρών αφορούν τη μεταβολή των δεδομένων κατά τη διάρκεια του χρόνου.

Η παλινδρόμηση είναι η διαδικασία με την οποία γίνεται έλεγχος όπου εξετάζεται κατά πόσο μια μαθηματική σχέση (εξίσωση παλινδρόμησης) συνδέει τις μεταβλητές της εξίσωσης. Εξετάζεται δηλαδή η μορφή συσχέτισης που υπάρχει μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και της ανεξάρτητης μεταβλητής (ή των ανεξάρτητων εάν είναι περισσότερες από μία όπως στην τρέχουσα ανάλυση). Επιπλέον δείχνει τον ποσοτικό τρόπο με τον οποίο οι μεταβλητές συνδέονται μεταξύ τους. Δηλαδή, τι μεταβολή θα προκαλέσει στην εξαρτημένη μεταβλητή, μια μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής (με όλες τις υπόλοιπες να είναι σταθερές). Τέλεια συσχέτιση των μεταβλητών είναι αδύνατη (ή σχεδόν αδύνατη) να υπάρχει, οπότε γίνεται προσπάθεια εύρεσης μια καμπύλης (ή καμπυλών) η οποία θα προσαρμόζεται όσο το δυνατόν καλύτερα στα υπάρχοντα δεδομένα για να ελαχιστοποιηθούν όσο περισσότερο οι αποκλίσεις των πραγματικών τιμών από τις εκτιμώμενες (σφάλματα ε₁). Σκοπός της παλινδρόμησης είναι η εύρεση των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών με τους οποίους θα μπορεί να γίνει εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής.

Ο τρόπος εκτίμησης των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών α_0 , α_1 , α_2 και α_3 γίνεται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Αυτή η μέθοδος ελαχιστοποιεί το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων (ή σφαλμάτων).

Η εξίσωση που εξετάζεται στην παρούσα ανάλυση, όπως αναφέρεται και παραπάνω είναι η σχέση (5). Είναι ένα στοχαστικό μοντέλο, αφού υπάρχει ο διαταρακτικός όρος ε_T . Εκφράζει την σχέση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών (εξαρτημένη μεταβλητή) με το δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία του προηγούμενου χρόνου και τους προβλεπόμενους δείκτες λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία και ROE για τον χρόνο εκτίμησης των αποδόσεων (ανεξάρτητες μεταβλητές). Γίνεται ανάλυση για τον υπολογισμό των συντελεστών $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ και α_3 .

Προσοχή δίνεται επίσης και στο πρόσημο των συντελεστών αυτών καθώς θα διερευνηθεί η θετική ή αρνητική συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη μεταβλητή και θα γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά των Clubb and Naffi (2007). Το τυχαίο σφάλμα επίσης είναι σημαντικό στην έρευνα καθώς δείχνει το μέγεθος των άλλων ποσοτικών ή μη μεταβλητών που επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή και δεν συμπεριλαμβάνονται στο υπόδειγμα. Οι τιμές του δεν παρατηρούνται και τα αποτελέσματά του δείχνουν αν επηρεάζεται η γραμμικότητα του υποδείγματος.

Οι συντελεστές μερικής συσχέτισης δείχνουν εάν υπάρχει γραμμική σχέση των ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη ώστε έπειτα να υπολογιστεί το ύψος της συσχέτισης αυτής και ποσοτικά.

Για την ύπαρξη γραμμικής σχέσης διενεργούνται στατιστική έλεγχοι F (F-tests) και δημιουργούνται οι αντίστοιχες υποθέσεις.

- Μηδενική υπόθεση $H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$, δεν υπάρχει γραμμική σχέση των μεταβλητών
- Εναλλακτική υπόθεση H_1 : τουλάχιστον ένας συντελεστής $\alpha_i \neq 0$, υπάρχει γραμμική σχέση των μεταβλητών

Ένας τρόπος για να ελεγχθεί η μεμονωμένη συνεισφορά κάποιας μεταβλητής στην παλινδρόμηση είναι με του partial F-tests. Ακόμα, με μονοπαραγοντική ανάλυση μπορεί να ελεγχθεί κατά πόσο μια ανεξάρτητη μεταβλητή είναι σημαντική για την εκτίμηση της εξαρτημένης μεταβλητής. Δηλαδή με μια απλή γραμμική παλινδρόμηση. Οι έλεγχοι γίνονται με επίπεδα σημαντικότητας $(1-\alpha)\%$.

Επιπλέον, σε ένα μοντέλο πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης πρέπει να ισχύουν οι εξής υποθέσεις:

- Ο διαταρακτικός όρος ε_T ακολουθεί την κανονική κατανομή με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση σ^2 .

- Αν η διακύμανση του δεν είναι σταθερή τότε παραβιάζεται η συνθήκη της ομοσκεδαστικότητας και υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα στο δείγμα.
- Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος δεν συσχετίζονται μεταξύ τους. Σε περίπτωση που σχετίζονται υπάρχει το πρόβλημα της αυτοσυσχέτισης.
- Οι τιμές του τυχαίου σφάλματος δεν συσχετίζονται με τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών.
- Οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών δεν συσχετίζονται μεταξύ τους.

Εφόσον ισχύουν αυτές οι υποθέσεις, τότε η πολλαπλή παλινδρόμηση διενεργείται σύμφωνα με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Ο μέσος όρος του διαταρακτικού όρου είναι μηδέν αφού το άθροισμα των καταλοίπων είναι 0, η γραμμή της παλινδρόμησης διαπερνά από τους δειγματικούς μέσου όρους όλων των μεταβλητών (εξαρτημένης και ανεξάρτητων), δεν υπάρχει συσχέτιση των κατάλοιπων με τις μεταβλητές και σύμφωνα με το θεώρημα Gauss-Markov οι τιμές των συντελεστών είναι οι καλύτεροι γραμμικοί και αμερόληπτοι που υπολογίζονται. Η μέθοδος Gauss-Markov, τεκμηριώνει την παραπάνω θεωρία καθώς και το γεγονός ότι οι εκτιμητές που προκύπτουν είναι οι καλύτεροι και οι πιο αξιόπιστοι. Ο προσδιορισμός του γίνεται με βάση τα στοιχεία που έχουν συλλεχθεί και στη συνέχεια υπολογιστεί όσον αφορά την εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές και με τα αποτελέσματα του δείγματος μπορούν να βγουν συμπεράσματα για τον ευρύτερο πληθυσμό.

Έτσι, θα ισχύει η σχέση:

$$E(\text{RET}_t/\text{BM}_{t-1}, \text{FBM}_t, \text{FROE}_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{BM}_{t-1} + \alpha_2 \text{FBM}_t + \alpha_3 \text{FROE}_t \quad (9)$$

όπου,

$\text{RET}_t/\text{BM}_{t-1}, \text{FBM}_t, \text{FROE}_t$ = είναι η μέση τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής σε σχέση με τις ανεξάρτητες.

Αυτό σημαίνει πως οποιαδήποτε απόκλιση των παρατηρήσεων της εξίσωσης, οφείλεται αποκλειστικά από τη διακύμανση του τυχαίου σφάλματος.

Οι τιμές των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών εκφράζουν τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής για κάθε μία μονάδα που μεταβάλλεται μια ανεξάρτητη μεταβλητή. Ωστόσο, στην παρούσα ανάλυση κάτι τέτοιο δεν ισχύει διότι όλες οι εξαρτημένες μεταβλητές έχουν υπολογιστεί λογαριθμικά [π.χ. $\text{BM}_{t-1} = \ln \left(\frac{B_{t-1}}{M_{t-1}} \right)$]. Αυτό σημαίνει ότι οι συντελεστές τους δεν εκφράζουν μεταβολές ανά αλλά εκφράζουν ελαστικότητα. Δηλαδή, εκφράζουν την ποσοστιαία μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής σε μια ποσοστιαία μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής.

Η ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος είναι ο έλεγχος με τον οποίο διερευνάται κατά πόσο η γραμμή της παλινδρόμησης αντιπροσωπεύει τα δεδομένα του δείγματος, ή αλλιώς για να προσδιοριστεί πόσο σημαντική είναι η διακύμανση των καταλοίπων. Στα στατιστικά πακέτα, ο έλεγχος της αξιοπιστίας του μοντέλου γίνεται με τον συντελεστή προσδιορισμού R^2 . Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 δεν έχει μονάδα μέτρησης και παίρνει τιμές από μηδέν έως ένα. Αν είναι ίσος με ένα τότε σημαίνει ότι όλα τα δεδομένα βρίσκονται επάνω στην γραμμή παλινδρόμησης και οι εξαρτημένη μεταβλητή ερμηνεύεται πλήρως από τις ανεξάρτητες και υπάρχει τέλεια γραμμική συσχέτιση. Αν το R^2 είναι ίσος με μηδέν τότε το μοντέλο δεν είναι ικανό να ερμηνεύσει τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής και δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

Σε ένα υπόδειγμα πολλαπλής παλινδρόμησης, ο συντελεστής προσδιορισμού επηρεάζεται από τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών (όσο αυξάνονται οι μεταβλητές τόσο αυξάνεται και η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού) και δίνει εσφαλμένα αποτελέσματα. Στη θέση του χρησιμοποιείται ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού (adjusted R^2) \bar{R}^2 ο οποίος στον υπολογισμό του συμπεριλαμβάνει και τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Επιπλέον, ένα ακόμα μέτρο ελέγχου της αξιοπιστίας του υποδείγματος είναι το τυπικό σφάλμα και εκφράζει τον βαθμό στον οποίο οι πραγματικές τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής διαφέρουν από αυτές που έχουν εκτιμηθεί στο υπόδειγμα.

Εκτός από το συντελεστή προσδιορισμού και τον προσαρμοσμένο συντελεστή προσδιορισμού που ελέγχουν την αξιοπιστία του μοντέλου, πρέπει να ελεγχθεί και η στατιστική σημαντικότητα των συντελεστών του υποδείγματος. Για παράδειγμα, μεμονωμένα οι συντελεστές μπορεί να μην είναι στατιστικά σημαντικοί για την εξίσωση αλλά όταν εξετάζονται συνδυαστικά όλοι μαζί τότε τουλάχιστον ένα από αυτούς να αποκτάει στατιστική σημαντικότητα. Οι μεμονωμένοι έλεγχοι των συντελεστών γίνεται με τον έλεγχο t ενώ ο ταυτόχρονος έλεγχος γίνεται με τον έλεγχο F. Στους ελέγχους αυτούς θεωρούνται πάλι οι υποθέσεις H_0 και H_1 , όπου όλοι οι συντελεστές είναι μηδέν ή ένας τουλάχιστον είναι διάφορος του μηδενός, αντίστοιχα (Χαλικιάς, Μανωλέσου, & Λάλου, 2015).

Ωστόσο, σε μια διαστρωματική ανάλυση δεδομένων, η διαδικασία εκτίμησης των συντελεστών της παλινδρόμησης, ο έλεγχος εγκυρότητας των προϋποθέσεων και τα διάφορα test που χρησιμοποιούνται είναι διαφορετικά από μια πολλαπλή παλινδρόμηση. Αναλόγως των προβλημάτων που παρουσιάζονται γίνεται και η επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου.

Σε γενικό πλαίσιο, η διαστρωματική ανάλυση έχει το πλεονέκτημα ότι η ανάλυση μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμα και όταν υπάρχει ετερογένεια στο δείγμα (πάνελ δεδομένων). Η ετερογένεια μπορεί να εμφανίζεται από τα διαστρωματικά στοιχεία του πάνελ. Στα πάνελ δεδομένων μπορούν να ελεγχθούν παράγοντες που μεταβάλλονται μεταξύ των στρωμάτων αλλά παραμένουν σταθεροί διαχρονικά. Ακόμα, είναι υπό έλεγχο η μεροληψία από τυχόν παραλειπόμενες μεταβλητές καθώς και ο έλεγχος για μεταβλητές που δεν έχουν συμπεριληφθεί στο μοντέλο και δεν είναι δυνατό να ελεγχθούν με την πολλαπλή παλινδρόμηση. Αυτό με το σκεπτικό ότι όταν μια παραλειπόμενη μεταβλητή δεν μεταβάλλεται διαχρονικά, τότε οι μεταβολές της εξαρτημένης μεταβλητής δεν μπορούν να οφείλονται σε αυτή.

Μοντέλο υποδείγματος με πάνελ δεδομένων:

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 BM_{it} + \beta_2 FBM_{it} + \beta_3 FROE_{it} + u_{it} \quad (10)$$

Μοντέλο υποδείγματος με πάνελ δεδομένων όταν με την ύπαρξη ετερογένειας:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_1 BM_{it} + \beta_2 FBM_{it} + \beta_3 FROE_{it} + u_{it} \quad (11)$$

Στην εξίσωση (11) όπου περιγράφει την περίπτωση που υπάρχει ετερογένεια, υπολογίζεται διαφορετικός σταθερός όρος (α_i) για κάθε στρώμα της ανάλυσης. Εκφράζει όλους τους παραλειπόμενους παράγοντες που είναι διαχρονικά σταθεροί και επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή. Ο όρος u_{it} ονομάζεται σφάλμα ιδιοσυγκρασίας και είναι όπως το τυχαίο σφάλμα στην απλή παλινδρόμηση. Αντιπροσωπεύει τους μη παρατηρούμενους παράγοντες που επηρεάζουν διαχρονικά την εξαρτημένη μεταβλητή και δεν συμπεριλαμβάνονται στο υπόδειγμα.

Υπάρχουν τρεις μέθοδοι παλινδρόμησης σε πάνελ δεδομένων:

1. Ο σταθερός όρος είναι σταθερός για όλα τα στρώματα (ύπαρξη ομοιογένειας)
2. Ο σταθερός όρος είναι διαφορετικός σε κάθε στρώμα, αλλά σταθερός σε κάποιο στρώμα που εκτιμάται σαν παράμετρος (ετερογένεια)
3. Ο σταθερός όρος λειτουργεί σαν τυχαία μεταβλητή (ετερογένεια)

Στην πρώτη περίπτωση ο σταθερός όρος είναι ένας και η εκτίμηση γίνεται με τη μέθοδο των ομαδοποιημένων ελαχίστων τετραγώνων (pooled OLS method).

Στη δεύτερη περίπτωση, η οποία και προτιμάται, γίνεται υπόθεση ότι η απαραίτητη μεταβλητή σχετίζεται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Σε τέτοια περίπτωση η πρώτη μέθοδος θα οδηγούσε σε μεροληπτικά αποτελέσματα αφού δεν θα

ίσχυε η προϋπόθεση ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν σχετίζονται με το σφάλμα της παλινδρόμησης. Υπάρχουν τρεις εναλλακτικές μέθοδοι σε αυτή την περίπτωση:

- i. Με την πρώτη μέθοδο, γίνεται μετασχηματισμός του μοντέλου σε πρώτες διαφορές για όλες τις μεταβλητές. Έτσι εξαλείφεται η απαραίτητη επίδραση της α_i . Σε αυτή την περίπτωση, τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας (u_{it}) δεν συσχετίζονται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Οι υπόλοιπες προϋποθέσεις είναι οι ίδιες με αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω για την παλινδρόμηση. Σε περίπτωση που υπάρχει αυτοσυσχέτιση στα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας τότε ακολουθείται η μέθοδος των εφικτών γενικευμένων ελαχίστων τετραγώνων.
- ii. Με τη δεύτερη μέθοδο, χρησιμοποιείται η μέθοδος των σταθερών επιδράσεων (η α_i συσχετίζεται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές). Με τη μέθοδο αυτή η σχέση (11) αλλάζει και χρησιμοποιείται ο μέσος όρος των μεταβλητών διαχρονικά. Γίνεται αφαίρεση αυτού του μέσου όρου από τις αντίστοιχες μεταβλητές και έτσι δημιουργείται το μοντέλο σταθερών επιδράσεων, χωρίς την ύπαρξη της α_i . Η αλλαγή αυτή ονομάζεται μετασχηματισμός εντός. Η εκτίμηση του μετασχηματισμένου μοντέλου γίνεται με τη μέθοδο των ομαδοποιημένων ελαχίστων τετραγώνων. Για το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων θα πρέπει να ισχύουν οι προϋποθέσεις:
 - 1) Θα έχει τη μορφή του υποδείγματος (11).
 - 2) Το δείγμα για τη διαστρωματική διάσταση θα είναι τυχαίο.
 - 3) Η α_i και οι ανεξάρτητες μεταβλητές να μην συσχετίζονται με τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας (u_{it}).
 - 4) Κάθε ερμηνευτική μεταβλητή μεταβάλλεται διαχρονικά και δεν υπάρχουν απόλυτα γραμμικές σχέσεις ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές.
 - 5) Τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας έχουν ομοσκεδαστικότητα.
 - 6) Τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας δεν συσχετίζονται.
- iii. Η τρίτη μέθοδος ονομάζεται παλινδρόμηση ψευδομεταβλητής σε πάνελ δεδομένων ή υπόδειγμα με μορφή $n-1$ ανεξάρτητων μεταβλητών. Σε αυτή την περίπτωση γίνεται προσθήκη μιας ψευδομεταβλητής στο υπόδειγμα για τον υπολογισμό των α_i για κάθε στρώμα i της παλινδρόμησης. Ωστόσο όταν υπάρχουν πολλά στρώματα στο πάνελ η μέθοδος αυτή είναι πιο δύσκολη καθώς υπολογίζονται πολλοί συντελεστές α_i .

Γενικά, όταν χρησιμοποιείται πάνελ δεδομένων, μπορεί να γίνει εκτίμηση με απαραίτητες επιδράσεις του χρόνου, στρώματος ή και των δύο ταυτόχρονα. Μία από

τρεις παραπάνω μεθόδους της δεύτερης περίπτωσης χρησιμοποιούνται όταν ο συντελεστής α_i σχετίζεται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Ακόμα, όταν τα δεδομένα του δείγματος είναι ελλειείς (μη ισορροπημένο πάνελ), η δεύτερη μέθοδος των σταθερών επιδράσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί εφόσον τα δεδομένα που απουσιάζουν δεν σχετίζονται με τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας. Σε διαφορετική περίπτωση το υπόδειγμα θα είχε μεροληπτικούς συντελεστές. Το πλεονέκτημα με αυτή τη μέθοδο, όταν υπάρχουν ελλείψεις στα δεδομένα, είναι ότι συνδέει την έλλειψη με την απαραίτητη επίδραση και η α_i την απορροφάει.

Η τρίτη περίπτωση είναι η παλινδρόμηση με τυχαίες επιδράσεις χρόνου. Ισχύει η υπόθεση ετερογένειας του πάνελ, αλλά ο συντελεστής α_i δεν συσχετίζεται με τις ανεξάρτητες μεταβλητές σε κάθε χρονική περίοδο. Έτσι, η χρήση μεθόδου εξάλειψης της α_i δεν είναι αποτελεσματική. Για αυτό το λόγο η σχέση (11) μετασχηματίζεται σε:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_1 BM_{it} + \beta_2 FBM_{it} + \beta_3 FROE_{it} + v_{it} \quad (12)$$

όπου,

$$\alpha_i = \alpha + \varepsilon_i$$

$$v_{it} = u_{it} + \varepsilon_i$$

Επιπλέον θα πρέπει να ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Το δείγμα είναι τυχαίο
2. Οι συντελεστές α_i και οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν συσχετίζονται με τα σφάλματα ιδιοσυγκρασίας
3. Η απαραίτητη επίδραση α_i έχει ομοσκεδαστικότητα
4. Δεν υπάρχουν απόλυτες γραμμικές σχέσεις μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών
5. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές και οι συντελεστές α_i δεν συσχετίζονται μεταξύ τους

(Wooldridge, 2002)

Με αυτή τη μέθοδο, όλα τα στρώματα έχουν ένα κοινό σταθερό όρο (α) που είναι ο μέσος όρος των σταθερών όρων ανά στρώμα. Επιπλέον, ο σταθερός όρος κάθε στρώματος έχει μια απόκλιση ε_i . Δεδομένου ότι το σύνθετο σφάλμα συμπεριλαμβάνει το ε_i τότε θα υπάρχει αυτοσυσχέτιση και θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η γενικευμένη μέθοδος των ελάχιστων τετραγώνων. Για τον μετασχηματισμό των γενικευμένων ελάχιστων τετραγώνων χρησιμοποιείται ο όρος $\lambda = 1 - [\sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + T \sigma_\varepsilon^2)]^{1/2}$. Το νέο

μοντέλο αφαιρεί από τις μεταβλητές τους χρονικούς μέσους όρους των αντίστοιχων μεταβλητών πολλαπλασιάζοντας τους με το λ . Ο εκτιμητής του νέου μοντέλου υπολογίζεται με την ομαδοποιημένη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων. Η μέθοδος των τυχαίων επιδράσεων χρόνου λειτουργεί και για μεταβλητές που είναι διαχρονικά σταθερές και σε αυτό το σημείο υπερτερεί του μοντέλου των σταθερών επιδράσεων ή των πρώτων διαφορών. Το μοντέλο αυτό επίσης, έχει καλά αποτελέσματα όταν υπάρχουν πολλά στρώματα και μικρή χρονική περίοδος.

Η επιλογή της μεθόδου παλινδρόμησης με σταθερές επιδράσεις ή τυχαίες επιδράσεις χρόνου εξαρτάται από το αν οι α_i θεωρείται ότι είναι αποτέλεσμα τυχαίων μεταβλητών ή θα πρέπει να εκτιμηθούν. Αν οι α_i θεωρηθούν αποτελέσματα τυχαίων μεταβλητών, πρέπει να υπολογιστεί το κατά πόσο είναι ασυσχέτιστες με τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Γενικά, ο έλεγχος συσχέτισης και στις δύο περιπτώσεις είναι ο έλεγχος Hausman και εξετάζει τις δύο κλασσικές υποθέσεις, H_0 : δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση και H_1 : υπάρχει αυτοσυσχέτιση και επιλέγεται το μοντέλο των σταθερών επιδράσεων στρώματος (Gujarati, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Αποτελέσματα Εμπειρικής Ανάλυσης

5.1 Αποτελέσματα Εμπειρικής Έρευνας

Τα αποτελέσματα της παρούσας εμπειρικής έρευνας που παρουσιάζονται παρακάτω έχουν αναλυθεί με τις δύο βασικές μεθόδους της παλινδρόμησης σε πάνελ δεδομένων. Η πρώτη είναι αυτή των σταθερών επιδράσεων στρώματος και η δεύτερη είναι αυτή των τυχαίων επιδράσεων στρώματος.

Υπενθυμίζεται ότι μια έρευνα με σταθερές επιδράσεις αντιπροσωπεύει όλες τις πιθανές συνθήκες που μπορούν να υπάρξουν και συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση. Ουσιαστικά στο μοντέλο συμπεριλαμβάνονται όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές που επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης μπορούν να γενικευτούν με βάση τις συγκεκριμένες συνθήκες της έρευνας.

Αντιθέτως, μια έρευνα με τυχαίες επιδράσεις αντιπροσωπεύει ένα μέρος των πιθανών μεταβλητών που μπορούν να επηρεάσουν την εξαρτημένη μεταβλητή και τα αποτελέσματα μπορούν να γενικευτούν και πέρα από την ανάλυση που γίνεται (Field, 2009).

Στους πίνακες 5.1, 5.2, 5.3 παρουσιάζεται αρχικά μια γενική εικόνα των περιγραφικών χαρακτηριστικών των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί.

Πίνακας 5. 1 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol1)

Πηγή: Συγγραφέας

Descriptive Statistics					
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum
LnReturn	50592	13,2946290669848220	-8,6325036670539550	4,662125399930 8670	- 3287,52587910851 20000
BMt-1	40026	5152,5455436610140000	,0001169862659463	5152,545660647 2800000	42636,8448426134 400000
FBMt	40026	8,1930021777167590	-,6374087875541079	7,555593390162 6510	- 9946,45651958569 60000
FROEt	40004	9,6422660250665440	-4,4797296658993040	5,162536359167 2390	- 16352,3969293794 980000
Valid N (listwise)	39008				

Πίνακας 5. 2 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol2)

Πηγή: Συγγραφέας

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Variance
LnReturn	50592	-,064981140874219	,423672909618390	,179
BMt-1	40026	1,065228722395779	34,335807324387446	1178,948
FBMt	40026	-,248499888062402	,275426561467810	,076
FROEt	40004	-,408769046329854	,071840185282752	,005
Valid N (listwise)	39008			

Πίνακας 5. 3 Περιγραφικά Χαρακτηριστικά Δεδομένων (vol3)

Πηγή: Συγγραφέας

Descriptive Statistics				
	N	Mean	Skewness	Kurtosis

	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
LnReturn	50592	,001883604725 107	-8,374	,011	107,053	,022
BMt-1	40026	,171623268120 707	125,037	,012	16452,684	,024
FBMt	40026	,001376685457 248	3,349	,012	49,384	,024
FROEt	40004	,000359182967 714	9,385	,012	1768,652	,024
Valid N (listwise)	39008					

Από την παλινδρόμηση σε πάνελ δεδομένων με σταθερές επιδράσεις στρώματος διεξάγονται τα αποτελέσματα στον Πίνακα 5.4 παρακάτω. Παρατηρούμε ότι οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών έχουν ίδια πρόσημα με αυτούς στα αποτελέσματα των Clubb and Naffi. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία του προηγούμενου έτους BM_{t-1} έχει θετικό πρόσημο, ο εκτιμώμενος δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία FBM_t για το ίδιο έτος πρόβλεψης των αποδόσεων έχει αρνητικό πρόσημο και ο δείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων $FROE_t$ έχει θετικό πρόσημο. Ο σταθερός όρος έχει αρνητικό πρόσημο που σημαίνει ότι αν όλες οι μεταβλητές είναι μηδέν, τότε η αναμενόμενη απόδοση θα είναι αρνητική.

Ακόμα, είναι φανερό ότι οι δείκτες BM_{t-1} και FBM_t είναι στατιστικά σημαντικοί ($p < 0,05$) αλλά ο δείκτης $FROE_t$ είναι μη στατιστικά σημαντικός ($p > 0,05$) για επίπεδο σημαντικότητας 5%. Περισσότεροι πίνακες αποτελεσμάτων σχετικά με την παλινδρόμηση με σταθερές επιδράσεις στρώματος παρατίθενται στο Προσάρτημα Ι.

Πίνακας 5. 4 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις Στρώματος

Πηγή: Συγγραφέας

Estimates of Fixed Effects ^a							
Parameter	Estimate	Std. Error	df	t	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Intercept	-,094743	,013019	39004,000	-7,278	,000	-,120259	-,069226
BMt1	,000365	6,313946E-5	39004	5,784	,000	,000241	,000489
FBMt	-,188559	,008029	39004	-23,485	,000	-,204296	-,172823
FROEt	,046289	,031185	39004	1,484	,138	-,014833	,107412

a. Dependent Variable: LnReturn.

Έπειτα από την εκτίμηση με σταθερές επιδράσεις στρώματος, παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας 5. 5 με τα αποτελέσματα από την παλινδρόμηση με τυχαίες επιδράσεις στρώματος. Στον πίνακα αυτό όλοι οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών έχουν θετικό πρόσημο και είναι στατιστικά μη σημαντικοί ($p > 0.05$).

Πίνακας 5. 5 Ανάλυση Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις Στρώματος

Πηγή: Συγγραφέας

Estimates of Covariance Parameters ^a						
Parameter	Estimate	Std. Error	Wald Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Residual	,175330	,001255	139,650	,000	,172887	,177808
Intercept Variance	,010281	,014856	,692	,489	,000605	,174587
BMt1 Variance	1,283789E-7	1,871940E-7	,686	,493	7,367582E-9	2,236981E-6
FBMt Variance	,035243	,049932	,706	,480	,002193	,566314
FROEt Variance	,001520	,003543	,429	,668	1,576516E-5	,146565

a. Dependent Variable: LnReturn.

Επιπλέον, εκτός από την ανάλυση που γίνεται με κύρια βάση το μοντέλο των Clubb and Naffi, με εξαρτημένη μεταβλητή την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών R_t και ανεξάρτητες μεταβλητές τους δείκτες BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$, γίνεται μια επέκταση της ανάλυσης και δημιουργία ενός άλλου μοντέλου. Το μοντέλο αυτό στηρίζεται στα ιστορικά δεδομένα των παρατηρήσεων σε βάθος εικοσαετίας από το 1997-2016 και δημιουργείται ένα μοντέλο με την ίδια εξαρτημένη μεταβλητή, R_t , την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών (LnReturn20 στο μοντέλο) και ανεξάρτητες μεταβλητές την λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία BM_t (LnBM20 στο μοντέλο) και τον δείκτη απόδοσης ιδίων κεφαλαίων ROE_t (LnROE20 στο μοντέλο) για το έτος t που είναι και το έτος εκτίμησης των αναμενόμενων αποδόσεων. Το μοντέλο σε αυτή την περίπτωση διαμορφώνεται σε:

$$R_t = \alpha_0 + \alpha_1 BM_t + \alpha_2 ROE_t \quad (1)$$

όπου,

BM_t = δείκτης λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία για το έτος t

ROE_t = δείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων για το έτος t

Πίνακας 5. 6 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις και Ανεξάρτητες Μεταβλητές τις BM_t και ROE_t

Πηγή: Συγγραφέας

Estimates of Fixed Effects^a

Parameter	Estimate	Std. Error	df	t	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Intercept	-,165003	,002070	99428	-79,707	,000	-,169061	-,160946
LnBM20	-,077671	,001827	99428,000	-42,516	,000	-,081251	-,074090
LnROE20	-,016850	,003378	99428	-4,989	,000	-,023470	-,010230

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Στον πίνακα 5.6 παραπάνω, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν στατιστική σημαντικότητα και για τους δύο δείκτες BM_t και ROE_t ($p < 0.05$). Το πρόσημο και των δύο είναι αρνητικό όπως αρνητικό είναι και το πρόσημο το σταθερού όρου. Στο προσάρτημα υπάρχει και ενδεικτικός πίνακας σχετικά με την ομοσκεδαστικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών (Πίνακας I.7).

Στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση του μοντέλου με τυχαίες επιδράσεις στρώματος για τις ανεξάρτητες μεταβλητές BM_t και ROE_t . Ο Πίνακας 5.7 παρουσιάζει τη σύνοψη των αποτελεσμάτων. Σε αυτή την περίπτωση οι συντελεστές των μεταβλητών έχουν θετικό πρόσημο και επιπλέον ο δείκτης BM_t παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα. Ο δείκτης ROE_t συνεχίζει να είναι στατιστικά μη σημαντικός.

Πίνακας 5. 7 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις και Ανεξάρτητες Μεταβλητές τις BM_t και ROE_t

Πηγή: Συγγραφέας

Estimates of Covariance Parameters^a

Parameter	Estimate	Std. Error	Wald Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Residual	,265138	,001189	222,902	,000	,262817	,267479
Intercept [subject = Year] Variance	,005529	,001823	3,034	,002	,002898	,010550
LnBM20 [subject = Year] Variance	,000639	,000230	2,776	,006	,000315	,001295
LnROE20 [subject = Year] Variance	,000123	,000102	1,201	,230	2,409110E-5	,000629

a. Dependent Variable: LnReturn20.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συμπεράσματα και Προτάσεις

6.1 Συμπεράσματα Ανάλυσης

Η παρούσα εμπειρική έρευνα έχει στόχο να εξετάσει εάν η εξίσωση με εξαρτημένη μεταβλητή των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών (R_t) μπορεί να εκτιμηθεί από τον δείκτη λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία του προηγούμενου έτους (BM_{t-1}) και τους προβλεπόμενους δείκτες λογιστικής προς χρηματιστηριακή αξία (FBM_t) και απόδοση ιδίων κεφαλαίων ($FROE_t$) του έτους για το οποίο εκτιμώνται οι αποδόσεις. Η έρευνα επικεντρώνεται στην αγορά της Αμερικής για την περίοδο 2007-2016 και πραγματοποιείται με κύρια βάση την ανάλυση των Clubb and Naffi (2007) και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα αποτελέσματα των δύο ερευνητών. Η έρευνα τους επικεντρώθηκε στην αγορά της Αγγλίας.

Τα αποτελέσματα της τρέχουσας εμπειρικής έρευνας όταν πραγματοποιείται παλινδρόμηση με σταθερές επιδράσεις στρώματος, ταυτίζονται με τα αποτελέσματα των δύο ερευνητών και ως προς το πρόσημο των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών αλλά και περίπου ως προς την στατιστική σημαντικότητα. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης BM_{t-1} έχει θετικό πρόσημο και είναι στατιστικά σημαντικός και ο δείκτης FBM_t έχει αρνητικό πρόσημο και είναι επίσης στατιστικά σημαντικός. Το πρόσημο του δείκτη $FROE_t$ παρόλο που συμπίπτει με αυτό των Clubb and Naffi, στο δείγμα της ανάλυσης είναι στατιστικά μη σημαντικός.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης στην περίπτωση των τυχαίων επιδράσεων στρώματος, τα αποτελέσματα είναι πολύ διαφορετικά σε σύγκριση με αυτά των Clubb and Naffi. Πιο συγκεκριμένα, όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές εμφανίζονται ως στατιστικά μη σημαντικές με αποτέλεσμα να μην έχουν ερμηνευτική ικανότητα στο συγκεκριμένο δείγμα. Ακόμα, το πρόσημο των δεικτών BM_{t-1} και $FROE_t$ συμπίπτει με αυτό των αποτελεσμάτων των Clubb and Naffi, ωστόσο ο δείκτης FBM_t εμφανίζει εξίσου θετικό πρόσημο κάτι το οποίο έρχεται σε αντίθεση.

Ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι η παλινδρόμηση με σταθερές επιδράσεις στρώματος έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα και αυτό επιβεβαιώθηκε και από την ανάλυση ANOVA για τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Τέλος, η δημιουργία του μοντέλου με εικοσαετή περίοδο ανάλυσης 1997-2016 με εξαρτημένη μεταβλητή την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών R_t (LnReturn20) και ανεξάρτητες τους δείκτες, λογιστική προς χρηματιστηριακή αξία BM_t (LnBM20) και τον δείκτη απόδοσης ιδίων κεφαλαίων ROE_t (LnROE20) για το έτος το οποίο εκτιμώνται οι αναμενόμενες αποδόσεις δίνουν διαφοροποιημένα αποτελέσματα σε σύγκριση με τα παραπάνω.

Συγκεκριμένα, η διενέργεια παλινδρόμησης με σταθερές επιδράσεις στρωμάτων έχει σαν αποτέλεσμα οι δύο εξαρτημένες μεταβλητές, BM_t και ROE_t , να παραμένουν στατιστικά σημαντικές αλλά και οι δύο εμφανίζονται με αρνητικούς συντελεστές το οποίο έρχεται σε μεγάλη αντίθεση τόσο με το θεωρητικό υπόβαθρο όσο και με τις προηγούμενες έρευνες. Η εξέταση του μοντέλου ωστόσο, με τυχαίες επιδράσεις στρωμάτων εμφανίζει θετικό πρόσημο και στους δύο δείκτες με τον δείκτη BM_t να παραμένει στατιστικά σημαντικός αλλά ο δείκτης ROE_t είναι στατιστικά μη σημαντικός.

6.2 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Έπειτα από την παρούσα εμπειρική ανάλυση, η περαιτέρω έρευνα για την τεκμηρίωση του μοντέλου των Clubb and Naffi σε δείγματα άλλων χωρών, καθώς και η σύγκριση μεταξύ χωρών που βρίσκονται σε διαφορετική οικονομική κλίμακα (π.χ. φτωχές και πλούσιες χώρες) θα βοηθήσει στην εμβάθυνση όσο αναφορά το μοντέλο τους αλλά και στην ενίσχυση της αξιοπιστίας του.

Επιπλέον, η έρευνα μπορεί να διευρυνθεί με την αναζήτηση άλλων θεμελιωδών χαρακτηριστικών της εταιρείας (π.χ. χρηματοοικονομικοί δείκτες) που μπορούν να έχουν ερμηνευτική δύναμη όσο αναφορά τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών και με αυτόν τον τρόπο να δημιουργηθούν συνδυαστικά μοντέλα είτε με τους ήδη υπάρχοντες δείκτες είτε ξεχωριστά.

Η έρευνα με σκοπό την εύρεση ενός «τέλειου» οικονομετρικού μοντέλου για την ερμηνεία των αποδόσεων των μετοχών είναι συνεχής. Πολλές νέες θεωρίες δημιουργούνται και άλλες παλαιότερες καταρρίπτονται. Όσο η οικονομία εξελίσσεται και η τεχνολογία ανατρέπει καθημερινά αυτά που πολλοί άνθρωποι θεωρούν δεδομένα και αμετάβλητα, τόσο και τα οικονομετρικά μοντέλα θα πρέπει να προσαρμόζονται στα καινούρια δεδομένα. Ο στόχος τους είναι, με βάση τις οικονομετρικές αναλύσεις, να μπορούν να προσεγγίζουν και να ερμηνεύουν με αξιοπιστία τις νέες τάσεις που δημιουργούνται και τις μελλοντικές αποδόσεις των χρεογράφων.

Βιβλιογραφία

- Al-Horani, A., Pope, P. F., & Stark, A. W. (2003, July). Research and Development Activity and Expected. *European Finance Review*, pp. 27-46.
- Ball, R. (1978). Anomalies in relationships between securities' yields and yield-surrogates. *Journal of Financial Economics*, vol. 6, issue 2-3, pp. 103-126.
- Ball, R. (1978). Anomalies in Relationships between Securities' Yields and Yield-Surrogates. *Journal of Finance Economics* 6, pp. 103-126.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics* vol 9 issue 1, pp. 3-18.
- Basu, S. (1977). Investment Performance of Common Stocks in Relation to Their Price-Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis. *Journal of Finance* vol 32 issue 3, pp. 663-682.
- Berk, J. B. (1995). A Critique of Size-Related Anomalies. *Review of Financial Studies*, vol. 8, issue 2, pp. 275-286.
- Berk, J. B. (1997). Does size really matter? *Financial Analysts Journal*, vol 53, issue 5, pp. 12-18.
- Bhandari, L. (1988). Debt/Equity Ratio and Expected Common Stock Returns: Empirical Evidence. *Journal of Finance* 43, pp. 503-528.
- Black, F., Jensen, M., & Scholes, M. (1972). *The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests, Studies in the Theory of Capital Markets*. Praeger Publishers Inc.
- Bruner, R. F., Eades, K. M., Harris, R. S., & Higgins, R. C. (1998, Spring–Summer). Best Practices in Estimating the Cost of Capital: Survey and Synthesis. *Financial Practice and Education* 8, no. 1 , σσ. 13-28.
- capital.com. (n.d.). *Τι είναι επενδυτής*:. Ανάκτηση Δεκέμβριος 06, 2018, από CAPITAL.COM: <https://capital.com/el/ependytes-orismos>
- Chrikova, E. (2012). Why is It that I am not Warren Buffett? *American Journal of Economics*, σσ. 115-121.

- Clubb, C., & Naffi, M. (2007, January/March). The Usefulness of Book-to-Market and ROE Expectations for Explaining UK Stock Returns. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34 (1) & (2), pp. 1-32.
- CRSP. (n.d.). *CRSP-Center for Research in Security Prices*. Retrieved Ιανουάριος 22, 2019, from CRSP-Center for Research in Security Prices: <http://www.crsp.com/products/documentation/data-definitions-p>
- Diksha, P. (n.d.). *Economic Discussion - Discuss Anyhting About Economics*. Retrieved December 12, 2018, from Economic Discussion - Discuss Anyhting About Economics: <http://www.economicdiscussion.net/portfolio-management/theories-portfolio-management/sharpe-theory-of-portfolio-management-financial-economics/29763>
- Elton, E., Gruber, M., Brown, S., & Goetzmann, W. (2007a). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis 7th ed*. New York: John Wiley & Sons.
- Evans, J., & Archer, S. (1968, December 23). Diversification and the Reduction of Dispersion: An Empirical Analysis. *Journal of Finance*, σσ. pp 761-767.
- Fama, E. F. (1965, October-November). Random Walks In Stock Market Prices. *Financial Analysts Journal*, pp. 55-59.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*. 25: 383–417. *The Journal of Finance*, pp. 383-417.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics* 33, pp. 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance* 51, pp. 55-84.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2016, January 1). Dissecting Anomalies with a Five-Factor Model. *The Review of Financial Studies*, Volume 29, Issue 1, pp. 69-103.
- Fama, E., & French, K. (1992, June). The Cross Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance* vol 47, no.2, pp. 427-465.
- Fama, E., & French, K. (1995). Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns. *Journal of Finance*, vol. 50, issue 1, pp. 131-155.

- Field, A. (2009). *DISCOVERING STATISTICS (third edition)*. London: SAGE Publications Ltd.
- Graham, J. R., & Campbell, H. R. (2001). Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence From the Field. *Journal of Finance Economics vol 60*, σσ. 187-243.
- Griffin, J. M., & Lemmon, M. L. (2002, December 17). Book-to-Market Equity, Distress Risk, and Stock Returns. *The Journal of Finance vol57 issue 5*, pp. 2317-2336.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics, 4th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- IBM. (n.d.). *IBM - United States*. Retrieved Ιανουάριος 22, 2019, from IBM - United States: <https://www.ibm.com/support/home/>
- Investopedia Staff. (2018, 10 22). *Investopedia*. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp>
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- Kothari, P. S., & Shanken, J. (1997). Book-To-Market, Dividend Yield, and Expected Market Returns: A Time Series Analysis. *Journal of Financial Economics, 44*, pp. 169-203.
- Kothari, S. P., Shanken, J., & Sloan, R. G. (1995, March). Another Look at the Cross Section of Expected Stock Returns. *Journal of Finance, vol 50, no.2*, pp. 185-224.
- Krugman, P. (2009, September 2). How Did Economists Get It So Wrong? *The New York Times Magazine*.
- Lakonishok, J., & Shapiro, A. C. (1986, March). Systematic risk, total risk and size as Systematic risk, total risk and size as determinants of stock market returns. *Journal of Banking & Finance volume 10, issue 1*, pp. 115-132.
- Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. (1994). Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk. *Journal of Finance vol 49 issue 5*, pp. 1541-1578.
- Levy, H. (1978, September). Equilibrium in an Imperfect Market: A Constraint on the Number of Securities in the Portfolio. *The American Economic Review Vol. 68, No. 4*, pp. 643-658.

- Lintner, J. (1965, February). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*, σσ. 13-27.
- Lo, A., & Mackinlay, C. A. (1990). Data-Snooping Biases in Tests of Financial Asset Pricing Models. *Review of Financial Studies vol 3 issue 3*, pp. 431-467.
- Malkiel, B. (2003). *The Random Walk Guide to Investing*. New York: W. W. Norton & Company.
- Markowitz, H. (1952, March 7). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, pp. 77-91.
- Markowitz, H. (1959). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. New York: Wiley.
- Mossin, J. (1966, October). Equilibrium in a Capital Asset Pricing Model. *Econometrica*, σσ. 768-783.
- Nissim, D., & Penman, S. H. (2001). Ratio Analysis and Equity Valuation: From Research to Practice. *Review of Accounting Studies, vol 6, issue 1*, pp. 109-154.
- Ou, J. A., & Penman, S. H. (1995). Financial Statement Analysis and the Evaluation of Market-to-Book Ratios. *Working Paper, University of California, Berkeley*.
- Pearson, K. (1905, July 27). The Problem of the Random Walk. *Nature*, p. 294.
- Peasnell, K. V. (1982). Some Formal Connections Between Economic Values and Yields and Accounting Numbers. *Journal of Business Finance and Accounting*, pp. 361-381.
- Penman, S. H. (1998). A Synthesis of Equity Valuation Techniques and the Terminal Value Calculation for the Dividend Discount Model. *Review of Accounting Studies, vol 2*, pp. 303-323.
- Pontiff, J., & Schall, L. D. (1998). Book-to-market ratios as predictors of market returns. *Journal of Financial Economics, vol. 49, issue 2*, pp. 141-160.
- Roll, R. (1977, March 4). A Critique of the Asset Pricing Theory's Tets: Part I. On Past and Potential Testability of the Theory. *Journal of Finance Economics ed. 4*, pp. 129-176.

- Schwert, G. (1983). Size and stock returns, and other empirical regularities. *Journal of Financial Economics*, vol. 12, issue 1, pp. 3-12.
- Sharpe, W. (1963, January 9). A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, pp. 277-293.
- Sharpe, W. (1964, September). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, σσ. 425-442.
- Sharpe, W., Alexander, G., & Bailey, J. (1999). *Investments 6th ed.* New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Shovlin, J. (2011, December 11). *Julian Shovlin Applied Finance*. Retrieved December 12, 2018, from Julian Shovlin Applied Finance: <https://appliedfinancejulianshovlin.wordpress.com/2011/12/12/how-can-we-minimize-systematic-risk/>
- STATA. (n.d.). *STATA*. Retrieved Ιανουάριος 22, 2019, from STATA: <https://www.stata.com/support/>
- Statman, M. (1987, September 22). How Many Stocks Make a Diversified Portfolio? *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, pp. 353-363.
- Theil, H. (1971). *Principles of Econometrics*. New York: Wiley.
- Tobin, J. (1958, February 25). Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *Review of Economics Studies*, pp. 65-85.
- Vilbern, M. (2008, Spring). *DiVA*. Retrieved December 12, 2018, from Diva Portal: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:132257/FULLTEXT01.pdf>
- Wagne, H., & Lau, S. (1971, November/December). The Effect of Diversification on Risks. *Financial Analyst Journal*, σσ. pp 48-53.
- Wharton University of Pennsylvania. (n.d.). *wrds - Wharton Research Data Services*. Retrieved January 08, 2018, from wrds - Wharton Research Data Services: <https://wrds-web.wharton.upenn.edu/wrds/>
- Wikipedia. (2018, December 8). *Random walk*. Retrieved December 9, 2018, from Wikipedia the Free encyclopedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Random_walk

- Wikipedia.org. (2018, March 19). *Wikipedia The Free Encyclopedia*. Retrieved December 13, 2018, from Wikipedia The Free Encyclopedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Security_market_line
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press.
- www.d42.com. (2018). *www.d42.com*. Ανάκτηση από www.d42.com: <http://www.d42.com/portfolio/theory/the-efficient-frontier-with-no-short-sales>
- Αγιακλόγλου, Χ. Ν., & Μπένος, Θ. Ε. (2014). *Αρχές Οικονομετρικής Ανάλυσης*. Αθήνα: Ε. ΜΠΕΝΟΥ.
- Αναστασόπουλος, Α. (2017). *Αποδόσεις Μετοχών, Βήτα, Χρηματιστηριακή Αξία και Δείκτης Χρηματιστηριακής Αξίας προς Λογιστική Αξία: Υπάρχει Σχέση;*. Πειραιάς: Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Βασιλείου, Ν., & Ηρειώτης, Δ. (2009). *Ανάλυση Επενδύσεων και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου*. Αθήνα: Rosili.
- Ευρετήριο Οικονομικών Όρων. (n.d.). *Ευρετήριο Οικονομικών Όρων*. Ανάκτηση Δεκέμβριος 8, 2018, από Ευρετήριο Οικονομικών Όρων: <https://www.euretirio.com/forward-prothesmiako-symvolaio/>
- Ντωκέν, Μ.-Ν., & Τσιάπα, Μ. (n.d.). <http://eclass.uth.gr>. Ανάκτηση Ιανουάριος 12, 2018, από <http://eclass.uth.gr>: http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/MHXA197/LECTURE_02.pdf
- Ποταμιάς, Γ. Δ. (2011). *Η Συμβολή των Θεμελιώδων Μεγεθών στην Διαμόρφωση της Τρέχουσας τιμής των Μετοχών*. Πειραιάς.
- Ραυτόπουλος, Γ. Β. (2012). *Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣ ΤΡΕΧΟΥΣΑΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ*. Πειραιάς, Αττικής, Ελλάδα.
- Σουμπενιώτης, Δ. Ν., & Ταμπακούδης, Ι. Α. (2017). *Σύγχρονη Χρηματοοικονομική Ανάλυση & ΕΠενδύσεις*. Θεσσαλονίκη: Σουμπενιώτης Δημήτριος, Ταμπακούδης Ιωάννης.

Χαλικιάς, Μ., Μανωλέσου, Α., & Λάλου, Π. (2015). *Μεθοδολογία Έρευνας και Εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS*. Αθήνα: ΣΕΑΒ.

Προσάρτημα

I. Παρουσίαση των Πινάκων από την Ανάλυση Παλινδρόμησης

Στο Προσάρτημα I παρουσιάζονται όλοι οι πίνακες αποτελεσμάτων από την ανάλυση στο SPSS χρησιμοποιώντας τις μεθόδους fixed και random effects. Η ανάλυση έχει γίνει σε μη ισορροπημένο πάνελ δεδομένων. Ένα πάνελ δεδομένων είναι μη ισορροπημένο όταν υπάρχουν ελλείψεις παρατηρήσεις σε διάφορα κελιά στις μεταβλητές. Για παράδειγμα μπορεί από την εταιρεία με Permno 43617 να έχει εκτιμηθεί ο δείκτης FBM, ο FROE αλλά να απουσιάζει ο BM_{t-1} . Οι ελλείψεις παρατηρήσεις δεν επηρεάζουν την ανάλυση με τη μέθοδο παλινδρόμησης σε πάνελ δεδομένων και αυτό αποτελεί και ένα σημαντικό πλεονέκτημα για την επιλογή της μεθόδου. Συγκεκριμένα, στο SPSS η μέθοδος αυτή ονομάζεται mixed models. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η R_t (LnReturn στο SPSS) και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι οι BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$ όπου αντίστοιχα παρουσιάζονται στο πρόγραμμα ως BMt1, FBMt και FROEt αντίστοιχα.

Πίνακας I. 1 Καταμέτρηση Αριθμού Διαφορετικών Εταιρειών

Πηγή: Συγγραφέας

Model Dimension ^a						
		Number of Levels	Covariance Structure	Number of Parameters	Subject Variables	Number of Subjects
Fixed Effects	Intercept	1	Compound Symmetry	1	Permno	7714
	Year	10		9		
Repeated Effects	Year	10		2		
Total		21		12		

a. Dependent Variable: LnReturn.

Στον παρακάτω Πίνακα I. 2 παρουσιάζεται το πλήθος των σειρών των παρατηρήσεων (rows) που απορρίπτονται αυτόματα από την ανάλυση λόγω απουσίας δεδομένων, είτε επειδή απουσιάζει η μέτρηση κάποιου δείκτη BM_{t-1} ή FBM_t ή $FROE_t$ ή R_t , είτε συνδυασμός αυτών.

Πίνακας I. 2 Αριθμός Παρατηρήσεων που Απορρίπτονται από την Ανάλυση

Πηγή: Συγγραφέας

Case Processing

Summary

	Count
Valid	39008
Excluded	12768
Total	51776

Στην ομάδα πινάκων I.3 παρατίθενται τα συνολικά αποτελέσματα από την παλινδρόμηση με σταθερές επιδράσεις στρώματος.

Πίνακας I. 3 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Σταθερές Επιδράσεις Στρώματος

Πηγή: Συγγραφέας

Descriptive Statistics

	Count	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variation
LnReturn	39008	-,065849931840479	,421662749846577	-640,3%
BMt-1	39008	1,064825827570836	34,780507887995080	3266,3%
FBMt	39008	-,251533708106411	,273658181875818	-108,8%
FROEt	39008	-,408845964981637	,068023043328641	-16,6%

Totals that are aggregated over either a single category of a variable or a split file variable are omitted.

Model Dimension^a

		Number of Levels	Number of Parameters
Fixed Effects	Intercept	1	1
	BMt1	1	1
	FBMt	1	1
	FROEt	1	1
Residual			1
Total		4	5

a. Dependent Variable: LnReturn.

Information Criteria^a

-2 Restricted Log Likelihood	42820,819
Akaike's Information Criterion (AIC)	42822,819
Hurvich and Tsai's Criterion (AICC)	42822,819
Bozdogan's Criterion (CAIC)	42832,390
Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	42831,390

The information criteria are displayed in smaller-is-better form.

a. Dependent Variable: LnReturn.

Fixed Effects

Type III Tests of Fixed Effects^a

Source	Numerator df	Denominator df	F	Sig.
Intercept	1	39004,000	52,962	,000
BMt1	1	39004	33,452	,000
FBMt	1	39004	551,568	,000
FROEt	1	39004	2,203	,138

a. Dependent Variable: LnReturn.

Estimates of Fixed Effects^a

Parameter	Estimate	Std. Error	df	t	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Intercept	-,094743	,013019	39004,000	-7,278	,000	-,120259	-,069226
BMt1	,000365	6,313946E-5	39004	5,784	,000	,000241	,000489
FBMt	-,188559	,008029	39004	23,485	,000	-,204296	-,172823
FROEt	,046289	,031185	39004	1,484	,138	-,014833	,107412

a. Dependent Variable: LnReturn.

Covariance Parameters

Estimates of Covariance Parameters^a

Parameter	Estimate	Std. Error	Wald Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Residual	,175331	,001256	139,650	,000	,172887	,177809

a. Dependent Variable: LnReturn.

Στην ομάδα πινάκων I. 4 παρακάτω παρουσιάζεται η συνολική ανάλυση παλινδρόμησης με τυχαίες επιδράσεις στρωμάτων.

Πίνακας I. 4 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Τυχαίες Επιδράσεις Στρώματος

Πηγή: Συγγραφέας

Descriptive Statistics

	Count	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variation
LnReturn	39008	-,065849931840479	,421662749846577	-640,3%
BMt-1	39008	1,064825827570836	34,780507887995080	3266,3%
FBMt	39008	-,251533708106411	,273658181875818	-108,8%
FROEt	39008	-,408845964981637	,068023043328641	-16,6%

Totals that are aggregated over either a single category of a variable or a split file variable are omitted.

Model Dimension^a

		Number of Levels	Covariance Structure	Number of Parameters
Random Effects	Intercept + BMt1 + FBMt + FROEt ^b	4	Variance Components	4
Residual				1
Total		4		5

a. Dependent Variable: LnReturn.

b. As of version 11.5, the syntax rules for the RANDOM subcommand have changed. Your command syntax may yield results that differ from those produced by prior versions. If you are using version 11 syntax, please consult the current syntax reference guide for more information.

Information Criteria^a

-2 Restricted Log Likelihood	42802,294
Akaike's Information Criterion (AIC)	42812,294
Hurvich and Tsai's Criterion (AICC)	42812,295
Bozdogan's Criterion (CAIC)	42860,151
Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	42855,151

The information criteria are displayed in smaller-is-better form.

a. Dependent Variable: LnReturn.

Estimates of Covariance Parameters^a

Parameter	Estimate	Std. Error	Wald Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Residual	,175330	,001255	139,650	,000	,172887	,177808
Intercept Variance	,010281	,014856	,692	,489	,000605	,174587
BMt1 Variance	1,283789E-7	1,871940E-7	,686	,493	7,367582E-9	2,236981E-6
FBMt Variance	,035243	,049932	,706	,480	,002193	,566314
FROEt Variance	,001520	,003543	,429	,668	1,576516E-5	,146565

a. Dependent Variable: LnReturn.

Ο πίνακας I. 5 παρακάτω παρουσιάζει τα αποτελέσματα σχετικά με τον έλεγχο για την ομοσκεδαστικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών BM_{t-1} , FBM_t και $FROE_t$.

Πίνακας I. 5 Έλεγχος για την Ομοσκεδαστικότητα των Ανεξάρτητων Μεταβλητών

Πηγή: Συγγραφέας

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BMt-1	2,305	9	40016	,014
FBMt	169,782	9	40016	,000

FROEt	1,597	9	39994	,110
-------	-------	---	-------	------

Στην ομάδα πινάκων I. 6 παρακάτω παρουσιάζεται η συνολική ανάλυση παλινδρόμησης με σταθερές επιδράσεις στρωμάτων και ανεξάρτητες μεταβλητές τους δείκτες BM20_t και ROE20_t.

Πίνακας I. 6 Αποτελέσματα Παλινδρόμησης με Ανεξάρτητες Μεταβλητές BM20_t και ROE20_t

Πηγή: Συγγραφέας

Case Processing

Summary

	Count
Valid	99428
Excluded	0
Total	99428

Descriptive Statistics

	Count	Mean	Standard Deviation	Coefficient of Variation
LnReturn20	99428	-,111497934063273	,523525449362846	-469,5%
LnBM20	99428	-,680535657500064	,901720348758776	-132,5%
LnROE20	99428	-,038431898918586	,487715606678019	-1269,0%

Totals that are aggregated over either a single category of a variable or a split file variable are omitted.

Model Dimension^a

		Number of Levels	Number of Parameters
Fixed Effects	Intercept	1	1
	LnBM20	1	1
	LnROE20	1	1
Residual			1
Total		3	4

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Information Criteria^a

-2 Log Likelihood	151670,151
Akaike's Information Criterion (AIC)	151678,151
Hurvich and Tsai's Criterion (AICC)	151678,152
Bozdogan's Criterion (CAIC)	151720,180
Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	151716,180

The information criteria are displayed in smaller-is-better form.

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Fixed Effects

Type III Tests of Fixed Effects^a

Source	Numerator df	Denominator df	F	Sig.
Intercept	1	99428	6353,271	,000
LnBM20	1	99428,000	1807,637	,000
LnROE20	1	99428	24,887	,000

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Estimates of Fixed Effects^a

Parameter	Estimate	Std. Error	df	t	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Intercept	-,165003	,002070	99428	-79,707	,000	-,169061	-,160946
LnBM20	-,077671	,001827	99428,000	-42,516	,000	-,081251	-,074090
LnROE20	-,016850	,003378	99428	-4,989	,000	-,023470	-,010230

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Covariance Parameters

Estimates of Covariance

Parameters^a

Parameter	Estimate	Std. Error
Residual	,269160	,001207

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Ο πίνακας I.7 είναι τα αποτελέσματα για τον έλεγχο ομοσκεδαστικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών $BM20_t$ και $ROE20_t$ όπου και είναι διακριτό ότι δεν υπάρχει ομοσκεδαστικότητα στις μεταβλητές ($p < 0.05$).

Πίνακας I. 7 One-way ANOVA Test για τις Ανεξάρτητες Μεταβλητές $BM20_t$ και $ROE20_t$

Πηγή: Συγγραφέας

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
LnBM20	Between Groups	77650,547	94347	,823	1,309	,000
	Within Groups	3193,506	5080	,629		
	Total	80844,053	99427			
LnROE20	Between Groups	22681,952	94347	,240	1,261	,000
	Within Groups	968,401	5080	,191		

Total	23650,354	99427		
-------	-----------	-------	--	--

Στην ομάδα πινάκων I. 8 παρακάτω παρουσιάζεται η συνολική ανάλυση παλινδρόμησης με τυχαίες επιδράσεις στρωμάτων και ανεξάρτητες μεταβλητές τους δείκτες $BM20_t$ και $ROE20_t$.

Case Processing Summary

		Count	Marginal Percentage
Year	1-Jan-1997	7178	7,2%
	1-Jan-1998	7342	7,4%
	1-Jan-1999	6947	7,0%
	1-Jan-2000	6777	6,8%
	1-Jan-2001	6172	6,2%
	1-Jan-2002	5515	5,5%
	1-Jan-2003	5081	5,1%
	1-Jan-2004	4924	5,0%
	1-Jan-2005	4874	4,9%
	1-Jan-2006	4758	4,8%
	1-Jan-2007	4725	4,8%
	1-Jan-2008	4518	4,5%
	1-Jan-2009	4212	4,2%
	1-Jan-2010	4013	4,0%
	1-Jan-2011	3880	3,9%
	1-Jan-2012	3754	3,8%
	1-Jan-2013	3654	3,7%
	1-Jan-2014	3741	3,8%
1-Jan-2015	3787	3,8%	
1-Jan-2016	3576	3,6%	
Valid		99428	100,0%
Excluded		0	
Total		99428	

Model Dimension^a

		Number of Levels	Covariance Structure	Number of Parameters	Subject Variables
Fixed	Intercept	1		1	
Effects	LnBM20	1		1	
	LnROE20	1		1	

Random Intercept + LnBM20 + Effects LnROE20 ^b	3	Variance Components	3	Year
Residual			1	
Total	6		7	

a. Dependent Variable: LnReturn20.

b. As of version 11.5, the syntax rules for the RANDOM subcommand have changed. Your command syntax may yield results that differ from those produced by prior versions. If you are using version 11 syntax, please consult the current syntax reference guide for more information.

Information Criteria^a

-2 Restricted Log Likelihood	150341,002
Akaike's Information Criterion (AIC)	150349,002
Hurvich and Tsai's Criterion (AICC)	150349,003
Bozdogan's Criterion (CAIC)	150391,031
Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	150387,031

The information criteria are displayed in smaller-is-better form.

a. Dependent Variable: LnReturn20.

Covariance Parameters

Estimates of Covariance Parameters^a

Parameter	Estimate	Std. Error	Wald Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Residual	,265138	,001189	222,902	,000	,262817	,267479
Intercept Variance [subject = Year]	,005529	,001823	3,034	,002	,002898	,010550
LnBM20 [subject = Year] Variance	,000639	,000230	2,776	,006	,000315	,001295
LnROE20 Variance [subject = Year]	,000123	,000102	1,201	,230	2,409110E-5	,000629

a. Dependent Variable: LnReturn20.

II. Επεξήγηση των Συμβόλων των Ιστορικών Δεδομένων

Σε αυτό το σημείο γίνεται επεξήγηση των κωδικών που συνοδεύουν τα ιστορικά δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν από το WRDS (Wharton Research Data Services). Πιο συγκεκριμένα, οι τιμές κλεισίματος των μετοχών συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων CRSP (Center for Research in Security Prices) και οι τιμές των δεικτών από τη βάση

Financial Ratios του παρόχου WRDS. Επίσης, σε κάθε κωδικό αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο έγινε το εκάστοτε φιλτράρισμα (εφόσον έγινε) για τη συλλογή των δεδομένων.

Να σημειωθεί ότι το αρχικό φιλτράρισμα για τη συλλογή των δεδομένων έγινε με τις επιλογές «permno» και «date». Η μεταβλητή Permno (Permanent number of a security) είναι ο μοναδικός κωδικός με τον οποίο παρουσιάζεται η κάθε μετοχή ενός δείκτη χρηματιστηρίου (CRSP). Ο δείκτης Date αναφέρεται στην ημερομηνία συλλογής (και αργότερα υπολογισμού) της κάθε παρατήρησης. Με βάση τον συνδυασμό των δύο αυτών μεταβλητών έγινε αρχικά η κατηγοριοποίηση και αργότερα η ενοποίηση (merge) των παρατηρήσεων για την κατασκευή του τελικού μοντέλου σε ένα κοινό αρχείο στο SPSS.

- **Exchange Ticker Symbol Variable Name = TICKER**

Ο συνδυασμός του «ticker», «exchange» και «date» αντιπροσωπεύει μοναδικά μια μετοχή. Ένας κωδικός ticker μπορεί να είναι από ένα έως τρεις χαρακτήρες για μετοχές των χρηματιστηρίων NYSE και AMEX και τέσσερις ή πέντε χαρακτήρες για μετοχές του δείκτη NASDAQ. Οι διαπραγματεύσιμοι ticker του NASDAQ έχουν τέσσερα χαρακτήρες και ένας πέμπτος χαρακτήρας-πρόθεμα που παρέχει πληροφορίες τον τύπου μιας έκδοσης ή προσωρινά στοιχεία για την κατάσταση μια έκδοσης. Η βάση CRSP συμπεριλαμβάνει το πρόθεμα μόνο όταν παρέχονται μόνιμες περιγραφικές πληροφορίες. Ο παρακάτω πίνακας περιγράφει τα προθέματα που εμφανίζονται σε ένα αρχείο CRSP.

Πίνακας II.1 Nasdaq 5th Character Suffixes

Πηγή: <https://wrds-web.wharton.upenn.edu>

Suffix	Definition
A	Class A
B	Class B
F	Companies incorporated outside the US
S	Shares of Beneficial Interest
U	Unit
V	When-issued
Y	ADR
Z	Miscellaneous common issues

Υπάρχουν περιπτώσεις που ο δείκτης NASDAQ προσθέτει και δεύτερο πρόθεμα για την ταυτοποίηση ορισμένων περιπτώσεων. Ωστόσο, στη συγκεκριμένη βάση επιτρέπεται μέχρι ένας χαρακτήρας για το πρόθεμα με αποτέλεσμα αν υπάρχει δεύτερος τότε ένας χαρακτήρας από την αρχική βάση ticker δεν συμπεριλαμβάνεται για να μπορέσει να συμπεριληφθεί όλο το πρόθεμα.

Για παράδειγμα, αν σε μια εταιρεία του εξωτερικού με μετοχή τύπου class A και σύμβολο ticker BCDE, ο NASDAQ προσθέσει δύο χαρακτήρες προθέματος F και G, τότε λόγω του παραπάνω περιορισμού το τελευταίο γράμμα του ticker θα παραβλεφθεί και ο τελικός ticker από BCDEFG θα είναι BCDFG.

- **Exchange Code Variable Name = EXCHCD**

Ο EXCHCD είναι ο κωδικός που δείχνει το χρηματιστήριο στο οποίο μια μετοχή ανήκει. Οι κωδικοί exchange 1,2 και 3 είναι για τα χρηματιστήρια των NYSE, AMEX και NASDAQ Stock MarketSM αντίστοιχα. Ένας κωδικός exchange μηδέν δείχνει ότι μια μετοχή είτε συναλλάσσεται σε ένα άγνωστο χρηματιστήριο ή ότι προσωρινά έχει σταματήσει να συναλλάσσεται. Προσθέτοντας το 30 στους παραπάνω τρεις κωδικούς (δηλαδή 31,31 και 33) προσδιορίζει την ιδιότητα when-issued trading (WI), όπως όταν γίνεται μια αναδιοργάνωση.

Για την εκπόνηση της παρούσης ανάλυσης έχουν επιλεγθεί οι κωδικοί exchange 1,2 και 3 που αντιστοιχούν στα χρηματιστήρια NYSE, AMEX και NASDAQ.

Πίνακας II.2 Exchange Codes

Πηγή: <https://wrds-web.wharton.upenn.edu>

Code	Definition
-2	Halted by the NYSE or AMEX
-1	Suspended by the NYSE, AMEX, or NASDAQ
0	Not Trading on NYSE, AMEX, or NASDAQ
1	New York Stock Exchange
2	American Stock Exchange
3	The Nasdaq Stock Market(SM)
4	The Arca Stock Market(SM)
5	Mutual Funds (As Quoted by NASDAQ)
10	Boston Stock Exchange

13	Chicago Stock Exchange
16	Pacific Stock Exchange
17	Philadelphia Stock Exchange
19	Toronto Stock Exchange
20	Over-The-Counter (Non-NASDAQ Dealer Quotations)
31	When-issued trading on the NYSE
32	When-issued trading on the AMEX
33	When-issued trading on The NASDAQ

- **Standard Industrial Classification Code Variable Name = SICCD**

Ο SICCD είναι ο Στάνταρ Κωδικός Βιομηχανικής Ταξινόμησης Standard Industrial Classification code). Ο κωδικός SIC χρησιμοποιείται από γκρουπ εταιρειών με παρόμοια προϊόντα και υπηρεσίας. Ο Οδηγός της Στάνταρ Βιομηχανικής Ταξινόμησης (Standard Industrial Classification Manual) περιέχει περιγραφές κατηγοριών οι οποίες είναι αναγνωρισμένες από την κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών. Ο κωδικός SIC είναι ακέραιος αριθμός από 100 έως 9999. Τα δύο πρώτα ψηφία αναφέρονται σε ένα γκρουπ με μεγάλο εύρος εταιρειών. Τα τρία πρώτα αναφέρονται σε γκρουπ βιομηχανίας. Και τα τέσσερα ψηφία δείχνουν μία βιομηχανία. Εταιρείες στις οποίες λείπει ο κωδικός SIC έχουν καταχωρηθεί με μηδέν. Οι περισσότεροι κωδικοί SIC του Nasdaq έχουν μόνο τα τρία πρώτα ψηφία. Η βάση δεδομένων CRSP έχει προσθέσει το μηδέν σαν τέταρτο ψηφίο.

Ο κωδικός NAICS (North American Industry Classification System-Σύστημα Βιομηχανικής ταξινόμησης της Βορείου Αμερικής) αρχίζει και αντικαθιστά τον κωδικό SIC. Ο κωδικός NAICS αναπτύχθηκε συνεργατικά από τις Ηνωμένες Πολιτείες, τον Καναδά και το Μεξικό με στόχο να παρέχουν μια νέα στατιστική συγκρισιμότητα της βιομηχανίας για ολόκληρη τη Βόρεια Αμερική.

Για την εκπόνηση της παρούσης εργασίας και όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι χρηματοοικονομικές εταιρείες (τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες, επενδυτικές εταιρείες κτλ.) έχουν εξαιρεθεί από το δείγμα για την εξασφάλιση πιο αξιόπιστης ανάλυσης. Οι εταιρείες αυτές χαρακτηρίζονται από υψηλή μόχλευση και κατά συνέπεια εμπεριέχουν από υψηλό κίνδυνο. Κάτι τέτοιο θα επηρέαζε τα αποτελέσματα της έρευνας με αποτέλεσμα την εξαγωγή άστοχων συμπερασμάτων. Οι κωδικοί SICCD που έχουν αφαιρεθεί είναι από 6021 έως και 6799.

- **Share Code Variable Name = SHRCOD**

Ο κωδικός SHRCOD είναι ένας διψήφιος κωδικός που εκφράζει το είδος των μετοχών που συναλλάσσονται. Το πρώτο ψηφίο εκφράζει το είδος του χρεογράφου.

SHRCOD is a two-digit code describing the type of shares traded. The first digit describes the type of security traded.

Πίνακας II.3 First Digit - Share Code - Security Type

Πηγή: <https://wrds-web.wharton.upenn.edu>

Code	Definition
1	Ordinary Common Shares
2	Certificates
3	ADRs (American Depository Receipts)
4	SBIs (Shares of Beneficial Interest)
7	Units (Depository Units, Units of Beneficial Interest, Units of Limited Partnership Interest, Depository Receipts, etc.)

Σημείωση: Τα «Units» (κωδικός 7) δεν αντιπροσωπεύουν συνδυασμούς κοινών μετοχών με οτιδήποτε άλλο όπως π.χ. εγγυήσεις.

Το δεύτερο ψηφίο δίνει πιο λεπτομερή πληροφόρηση σχετικά με το είδος της μετοχής που συναλλάσσεται.

Πίνακας II.4 Second Digit - Share Code - Security Type

Πηγή: <https://wrds-web.wharton.upenn.edu>

Code	Definition
0	Securities which have not been further defined.
1	Securities which need not be further defined.
2	Companies incorporated outside the US
3	Americus Trust Components (Primes and Scores).
4	Closed-end funds.
5	Closed-end fund companies incorporated outside the US
8	REIT's (Real Estate Investment Trusts).

Για την εκπόνηση της παρούσης ανάλυσης, επιλέχθηκαν μόνο οι κοινές μετοχές. Κατά συνέπεια το φίλτρο για τη συλλογή των δεδομένων περιέχει το μόνο το ένα (1)

από τον πίνακα με το πρώτο ψηφίο και όλα τα ψηφία από τον πίνακα με το δεύτερο ψηφίο. Δηλαδή 10, 11, 12, 13, 14, 15 και 18.

- **Closing Price or Bid/Ask Average Variable Name = PRC**

Ο κωδικός PRC είναι η τιμή κλεισίματος ή ο αρνητικός bid/ask μέσος όρος της ημέρας συναλλαγής. Αν η τιμή κλεισίματος δεν είναι διαθέσιμη σε κάποια συγκεκριμένη ημέρα, τότε ο αριθμός που εμφανίζεται στο πεδίο έχει το σύμβολο «πλην» (-) για να υποδείξει ότι πρόκειται για μέσο όρο bid/ask και όχι για την πραγματική τιμή κλεισίματος. Να σημειωθεί ότι στο πεδίο αυτό, το «πλην» είναι απλά ένα σημάδι για την υπόδειξη. Δεν σημαίνει ότι ο μέσος όρος bid/ask είναι αρνητικός.

Εάν ούτε η τιμή κλεισίματος ούτε ο μέσος όρος bid/ask είναι διαθέσιμα για κάποια ημερομηνία, το πεδίο καταχωρείται με μηδέν. Σε μια μηνιαία αναζήτηση, ο κωδικός prc είναι η τιμή κλεισίματος την τελευταία ημέρα συναλλαγής του μήνα. Σε ημερήσια αναζήτηση, οι τιμές ξεκινούν την πρώτη ημέρα συναλλαγής αμέσως μετά το τέλος του προηγούμενου μήνα και τελειώνουν την τελευταία μέρα συναλλαγής του μήνα.

Εάν η μετοχή μιας εταιρείας συμπεριλαμβάνεται σε κάποιο σύνθετο δείκτη (composite pricing network), η τιμή κλεισίματος μιας ημέρας συναλλαγής, εφόσον κατατάσσεται στον NYSE ή AMEX, είναι η τελευταία τιμή της ημέρας από την τελευταία συναλλαγή στο χρηματιστήριο.

Ομοίως, μέγιστες και ελάχιστες τιμές καθώς και μέγεθος συναλλαγών, συμπεριλαμβάνονται από όλα τα χρηματιστήρια στα οποία εμφανίζεται μια μετοχή. Για παράδειγμα, αν μια μετοχή συναλλάσσεται και στο NYSE και PACX (Pacific Stock Exchange) και την τελευταία μέρα η συναλλαγή έγινε στο PACX, τότε η τιμή κλεισίματος εκείνης της ημέρας είναι η τιμή κλεισίματος στο PACX και όχι στο NYSE. Τα δεδομένα τιμών του Nasdaq προέρχονται απευθείας από το NASD με ημερήσια ώρα κλεισίματος 16:00μ.μ (Eastern Time). Αυτοματοποιημένες συναλλαγές για μετέπειτα ώρες καταχωρούνται στην επόμενη ημέρα συναλλαγής παρόλο που οι συναλλαγές πραγματοποιούνται την ίδια ημέρα (Wharton University of Pennsylvania).