

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ  
ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ  
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ:  
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Εμπειρικός έλεγχος του διπλού βήτα υποδείγματος  
αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων

Τσάτσα Γεωργία  
Α.Μ: ΜΧΑΝ 1328

Επιβλέπων Καθηγητής: Διακογιάννης Γεώργιος  
Μέλη Επιτροπής: Διακογιάννης Γεώργιος  
Τσιριτάκης Εμμανουήλ  
Εγγλέζος Νικόλαος

Αθήνα, Φεβρουάριος 2015

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΘΕΡΜΑ**

*Τον επιβλέπων καθηγητή μου για τη συνεργασία, τη γνώση και τη  
πολύτιμη καθοδήγηση του.*

*Την οικογένεια μου.*

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Περίληψη

Ο Harry Markowitz θεμελίωσε το 1952 τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου, στην υπόθεση ότι η συμπεριφορά και οι επιλογές των επενδυτών καθορίζονται από το πλαίσιο του μέσου-διακύμανσης. Εντούτοις, τόσο ο ίδιος ο Markowitz, όσο και πλήθος εμπειρικών μελετών διαπιστώνει ότι το πλαίσιο του μέσου-ημιδιακύμανσης φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερο και πιο ρεαλιστικό για την μελέτη της συμπεριφοράς των επενδυτών, τόσο σε επίπεδο μετοχών, όσο και χαρτοφυλακίων.

Η παρούσα εργασία έχει σαν σκοπό να ελέγξει την ισχύ του υποδείγματος D-CAPM, που ορίζεται στο πλαίσιο του μέσου-ημιδιακύμανσης, για ανοδικές και πτωτικές αγορές. Η εργασία βασίζεται στη μεθοδολογία του Faff (2001) για μεμονωμένες μετοχές για τις αγορές της Γερμανίας, Γαλλίας, Ιταλίας και της Ελλάδας, για την περίοδο 1993-2013. Επιπλέον, η συνολική περίοδος διαχωρίστηκε σε δύο υπο-περιόδους εξέτασης, 1993-2003 και 2004-2013.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα χαρτοφυλάκια με χαμηλούς συντελεστές beta μπορούν να οδηγήσουν σε επαρκή διαφοροποίηση και στο ότι διατηρούν σχετικά χαμηλό τον συστηματικό κίνδυνο, ακόμα σε πτωτικές περιόδους, παρά το γεγονός ότι οι συντελεστές beta δεν παραμένουν διαχρονικά σταθεροί. Ταυτόχρονα, φαίνεται ότι οι “επιθετικές” (“αμυντικές”) μετοχές, παραμένουν “επιθετικές” (“αμυντικές”) ανεξαρτήτως ανόδου ή πτώσεις της αγοράς και για τις τέσσερις αγορές.

Λέξεις κλειδιά: downside risk, upside-downside beta, bull market, bear market, ημιδιακύμανση (semi variance), D-CAPM, LRT test.

## Abstract

Harry Markowitz in 1952 founded the modern portfolio theory, based on the assumption that the behavior and investors' choices are determined by the context of mean-variance. However, both himself Markowitz, and numerous empirical studies have found that the context of the mean-semi variance seems to be more effective and realistic in order to explain the behavior of investors, for both shares and equity portfolios.

This thesis aims to verify the validity of the D-CAPM model, defined under the mean-semi variance for bull and bear markets. The empirical assessment is based on the methodology of Faff (2001) for individual stocks for the markets of Germany, France, Italy and Greece for the period 1993-2013. In addition, the total period was split into two sub-periods, 1993-2003 and 2004-2013.

The results show that portfolios with lower beta coefficients can result in sufficient diversification and retain relatively low systematic risk, even in bear markets, despite the fact that the beta coefficients do not remain stable over time. At the same time, it seems that the "aggressive" ("defensive") stocks remain "aggressive" ("defensive") regardless of the market trend (bull or bear), for the four markets.

Keywords: downside risk, upside-downside beta, bull market, bear market, semi variance, D-CAPM, LRT test.

## Περιεχόμενα

### Περιεχόμενα Εργασίας

Περίληψη .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Abstract.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : Εισαγωγή.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : Θεωρία Χαρτοφυλακίου .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Το μοντέλο του Markowitz.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Τη θεωρία κεφαλαιαγοράς .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισοροποιητικής Αγοροπωλησίας..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6. Το μοντέλο Fama-French .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : Επισκόπηση Βιβλιογραφίας....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Εισαγωγή.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Επισκόπηση βασικότερων Μελετών αναφορικά με τα Υποδείγματα Αποτίμησης.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : Περιγραφή Δεδομένων και Μεθοδολογία.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : Εμπειρικά Αποτελέσματα-Ερμηνεία-Παρουσίαση και Σύγκριση με προηγούμενες Μελέτες.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> : Συμπεράσματα .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Παράρτημα Ι: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Βιβλιογραφία.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Πίνακας 1: Ταξινόμηση των υποδειγμάτων αποτίμησης με βάση το CAPM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 2: Έλεγχος Ετεροσκεδαστικότητας.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 3: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 4: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 5: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 6: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 7: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 8: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 9: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 10: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 11: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 12: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 13: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 14: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 15: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 16: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 17: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 18: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 19: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 20: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 21: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 22: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 23: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Πίνακας 24: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 25: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 26: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 27: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 28: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 29: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 30: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 31: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 32: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 33: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 34: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 35: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 36: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 37: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 38: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 2004-2013 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Διάγραμμα 1: Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί κινδύνου και απόδοσης φαίνονται στο παρακάτω σχήμα .....	16
Διάγραμμα 2: Απεικόνιση της καμπύλης SML .....	17
Διάγραμμα 3: Η Διαχρονική Εξέλιξη των χρηματιστηριακών δεικτών της Γερμανίας, Γαλλίας, Ιταλίας και Ελλάδας, 1993-2013 .....	98
Διάγραμμα 4: Οι σωρευτικές αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών της Γερμανίας, Γαλλίας, Ιταλίας και Ελλάδας, 2008-2013 .....	99
Διάγραμμα 5: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Γερμανία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	101
Διάγραμμα 6: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Γερμανία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	101
Διάγραμμα 7: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Γαλλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	102
Διάγραμμα 8: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Γαλλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	102
Διάγραμμα 9: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Ιταλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	103
Διάγραμμα 10: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Ιταλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	103
Διάγραμμα 11: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Ελλάδα, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	104
Διάγραμμα 12: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Ελλάδα, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα. ....	104



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή

Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι η απλούστερη μορφή μοντέλου ισορροπίας της αγοράς και λειτουργεί ως μοντέλο για την τιμολόγηση του κινδύνου σε όλους τους τομείς. Με αυτό τον τρόπο βοηθάει τους επενδυτές να αξιολογούν και να μετρούν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου καθώς και τις αποδόσεις που μπορούν να προβλέψουν για τη λήψη τέτοιου κινδύνου. Ουσιαστικά το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων επιχειρεί να περιγράψει πώς η αγορά εκτιμά τις επενδύσεις με τις αναμενόμενες αποδόσεις.

Η σημαντικότερη συνέπεια του υποδείγματος είναι ότι συνδέει την αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με ένα μέγεθος κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου γνωστού ως συντελεστή βήτα, ο οποίος εκφράζει τον κίνδυνο της συνδιακύμανσης ενός χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Ωστόσο οι αυστηρές προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για να ισχύει το ΥΑΚΣ περιορίζουν την σημασία του σε θεωρητικό επίπεδο.

Επίσης, παρά τις αδυναμίες του το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων παραμένει δημοφιλές στις χρηματιστηριακές αγορές, αφού η εφαρμογή του συνεχίζεται εκτεταμένα σε διάφορους τομείς της χρηματοοικονομικής καθώς παρέχει ένα ευέλικτο πλαίσιο, για μία κατά προσέγγιση, τουλάχιστον εκτίμηση του κινδύνου μίας μετοχής σε σχέση με την χρηματοοικονομική αγορά(συντελεστής βήτα) και συνεπώς της αποτίμησης της υποκείμενης μετοχής.

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων ως μία από τις πιο σημαντικές εξελίξεις στη θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου έχει εξεταστεί και αμφισβητηθεί από πολλούς ερευνητές.

Ωστόσο η σπουδαιότητα του Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων έγκειται στο ότι είναι απλό στη χρήση του μοντέλο που προσφέρει ισχυρές και διαισθητικές προβλέψεις για τον τρόπο μέτρησης του κινδύνου και τη σχέση του με την αναμενόμενη απόδοση.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να μελετήσω και να ελέγξω αν υπάρχει στατιστική σχέση του συντελεστή βήτα του Υπόδειγμα Αποτίμησης

Περιουσιακών Στοιχείων και των αποδόσεων. Συγκεκριμένα θα διερευνηθεί η σχέση του διπλού βήτα του υποδείγματος σε σχέση με τις αποδόσεις σε συνθήκες αγοράς 'bull and bear'. Δηλαδή σε αγορές, οι οποίες είναι ανοδικές (bull) και χαρακτηρίζονται από αισιοδοξία και εμπιστοσύνη των επενδυτών, για χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta.

Αντίθετα, οι αγορές οι οποίες είναι καθοδικές (bear) φαίνονται να βρίσκονται σε μία συγκεκριμένη μείωση. Οι συγκεκριμένες αγορές τείνουν να αναπτύσσονται όταν η οικονομία μπαίνει σε ύφεση, η ανεργία είναι υψηλή και ο πληθωρισμός μειώνεται.

Η σπουδαιότητα της συγκεκριμένης έρευνας έγκειται στο γεγονός πως όταν η υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς είναι αρνητική (θετική), θα πρέπει να βρω μία δυνατή ένδειξη από μία αρνητική (θετική) σχέση μεταξύ beta και αποδόσεων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: Θεωρία Χαρτοφυλακίου

### 2.1. Το μοντέλο του Markowitz

Ο κλάδος της χρηματοοικονομικής θεωρίας είναι σχετικά σύγχρονος, καθώς έχει αναπτυχθεί το τελευταίο μισό του προηγούμενου αιώνα. Κάποια από τα βασικά τμήματα του νέου αυτού κλάδου είναι η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου (Modern Portfolio Theory) και η θεωρία αποτίμησης κεφαλαιουχικών αγαθών (Asset Pricing Theory).

Η Θεωρία Διαχείρισης Χαρτοφυλακίων αναπτύχθηκε από τον Harry Markowitz και με άρθρο του στο Journal of Finance (1952), την αποτέλεσε τη θεμέλιο λίθο της σύγχρονης Χρηματοοικονομικής Επιστήμης. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, ο πρωταρχικός στόχος κάθε ορθολογικού επενδυτή είναι να επιτύχει να διαμορφώσει ένα χαρτοφυλάκιο περιουσιακών στοιχείων που θα μπορεί να του προσφέρει τις υψηλότερες εφικτές αποδόσεις και το μικρότερο δυνατό κίνδυνο.

Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιεί σύγχρονες μεθόδους και οικονομετρικά υποδείγματα που βοηθούν τον επενδυτή στην αξιολόγηση των περιουσιακών στοιχείων και τελικά στη σύνθεση του χαρτοφυλακίου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά δεδομένα για κάθε περιουσιακό στοιχείο χωριστά, αλλά και τις μεταξύ τους σχέσεις.

Για παράδειγμα, για την ανάλυση της μετοχής μιας επιχείρησης, με όποια μέθοδο και αν γίνει (θεμελιώδης ή τεχνική ανάλυση), έχει σημαντικό ρόλο για κάθε επενδυτή, κατά τη διαμόρφωση ενός χαρτοφυλακίου, προκειμένου να απαντηθούν ερωτήματα για τις αποδόσεις και τον κίνδυνο των μετοχών που θα επιλεγούν. Φαίνεται λοιπόν ότι για τον επενδυτή οι βασικές εξεταζόμενες παράμετροι για μια επιλογή είναι η απόδοση, ο κίνδυνος και ο χρονικός ορίζοντας της επένδυσης. Για τον υπολογισμό της απόδοσης (return) μιας μετοχής χρησιμοποιείται η σχέση:

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

όπου

$R_{i,t}$ : Η απόδοση της μετοχής  $i$

$P_{i,t}$ : Η τιμή της μετοχής  $i$  τη χρονική στιγμή  $t$

$P_{i,t-1}$ : Η τιμή της μετοχής  $i$  τη χρονική στιγμή  $t-1$

$D_{i,t}$ : Η μερισματική απόδοση τη περίοδο  $t$

Οι συνεχώς ανατοκιζόμενες αποδόσεις δίνονται από τον τύπο:

$$R_{it} = \ln\left(\frac{P_{it}}{P_{it-1}}\right) \text{ για τις περιπτώσεις όπου η μετοχή δε δίνει μέρισμα και}$$

$$R_{it} = \ln\left(\frac{P_{i,t} + D_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) \text{ για τις περιπτώσεις όπου η μετοχή δίνει μέρισμα}$$

Με τη χρήση μιας κατανομής πιθανοτήτων, εν συνεχεία πραγματοποιείται η εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης για μία μετοχή ή ένα χαρτοφυλάκιο. Η επιλογή της κατάλληλης κατανομής πιθανοτήτων εξαρτάται από τις προσδοκίες κάθε επενδυτή και την εμπειρική ανάλυση των αγορών που εξετάζονται. Με τη χρήση της κατανομής πιθανοτήτων ορίζονται τα μέτρα και οι ροπές των αποδόσεων των μετοχών και των χαρτοφυλακίων. Η αναμενόμενη απόδοση μίας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου αντικατοπτρίζει την προσδοκώμενη απόδοση τους, βάσει της χρήσης ιστορικών στοιχείων. Η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου  $P$  ορίζεται ως:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i) \quad (2)$$

όπου

$E(R_i)$  εκφράζει τη προσδοκώμενη απόδοση για κάθε μετοχή ή χαρτοφυλάκιο  $i$ ,  $w_i$  το ποσοστό που αντιπροσωπεύει η αξία του στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο και  $n$  ο συνολικός αριθμός των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο.

Αντίστοιχα, το μέτρο κινδύνου του μοντέλου του Markowitz εκφράζεται από τη διασπορά των αποδόσεων της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου. Ουσιαστικά πρόκειται για το μέτρο της αβεβαιότητας σχετικά με τις αποδόσεις. Το μέτρο αυτό είναι η διακύμανση των αποδόσεων, δηλαδή ο σταθμικός μέσος όρος των τετραγώνων των αποκλίσεων των πιθανών αποδόσεων της μετοχής από την αναμενόμενη απόδοση καθενός. Σε ένα χαρτοφυλάκιο, αυτό προσδιορίζεται από τις σταθμίσεις κάθε μετοχής στο εξεταζόμενο χαρτοφυλάκιο.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i [R_i - E(R_i)]^2 \quad (3)$$

όπου:

$E(R_i)$  εκφράζει τη προσδοκώμενη απόδοση για κάθε μετοχή ή χαρτοφυλάκιο  $i$ ,  $w_i$  το ποσοστό που αντιπροσωπεύει η αξία του στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο και  $n$  ο συνολικός αριθμός των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο.

Για τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης αρκεί να βρούμε την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης.

Ένα πρόσθετο μέτρο μεταβλητότητας, του Markowitz αποτελεί ο συντελεστής μεταβλητότητας (CV) και ο οποίος ορίζεται ως το πηλίκο της τυπικής απόκλισης των αποδόσεων σε σχέση με την αναμενόμενη απόδοση.

$$CV = \frac{\sigma_p}{E(R_p)} \quad (4)$$

Ο εν λόγω συντελεστής εκφράζει τον κίνδυνο ανά μονάδα απόδοσης.

Δεδομένου ότι οι αποδόσεις των μετοχών συνδέονται μεταξύ τους και αλληλεξαρτώνται, όταν προστίθενται σε ένα χαρτοφυλάκιο, ο Markowitz υιοθέτησε το μέτρο της συνδιακύμανσης (Covariance). Η συνδιακύμανση ορίζεται ως ο σταθμικός μέσος εξαγόμενων των δύο αντίστοιχων αποκλίσεων, δηλαδή της απόκλισης των αποδόσεων μεταξύ δύο μετοχών για όλους τους πιθανούς συνδυασμούς.

Πριν από τη συμβολή του Markowitz, η υπάρχουσα έρευνα επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση των κινδύνων και τα οφέλη των μεμονωμένων τίτλων για την κατασκευή των χαρτοφυλακίων τους. Το πρότυπο επενδυτικής συμβουλής ήταν να εντοπίσει κάποιος τους τίτλους, που προσφέρουν τις καλύτερες ευκαιρίες για κέρδος, με το λιγότερο κίνδυνο και, στη συνέχεια, την κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου από αυτά.

Βασική ιδέα του μοντέλου του Markowitz είναι η κατασκευή ενός «άριστου» χαρτοφυλακίου, που θα περιλαμβάνει μετοχές ή χαρτοφυλάκια, όπως μετοχές ή και άλλες εναλλακτικές μορφές επενδύσεις, που εμπεριέχουν κίνδυνο. Το χαρτοφυλάκιο αυτό θα προσφέρει στους επενδυτές τη βέλτιστη εφικτή σχέση κινδύνου-απόδοσης. Βασική υπόθεση είναι ότι οι επενδυτές επιδιώκουν να μεγιστοποιήσουν την αναμενόμενη απόδοση των επενδύσεών τους, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Ο Markowitz ήταν ο πρώτος που επέτυχε να επισημοποιήσει αυτή τη διαίσθηση, με τη χρήση μαθηματικής ανάλυσης της διαφοροποίησης, πρότεινε

ότι οι επενδυτές επικεντρώνονται στην επιλογή των χαρτοφυλακίων με βάση γενικά χαρακτηριστικά κινδύνου-απόδοσης αυτών των χαρτοφυλακίων «όχι απλώς την κατάρτιση των χαρτοφυλακίων από τους τίτλους που έχουν το καθένα χωριστά ελκυστικά χαρακτηριστικά κινδύνου-απόδοσης. Με λίγα λόγια, πρότεινε τη δημιουργία χαρτοφυλακίων και όχι επιλογής μεμονωμένων τίτλων.

Με βάση αυτά, μπορούμε να υπολογίσουμε την αναμενόμενη απόδοση και τη διακύμανση του κάθε χαρτοφυλακίου κατασκευάζοντας με αυτές τις κινητές αξίες. Από σύνολο των πιθανών συνδυασμών για τη σύνθεση χαρτοφυλακίων, ορισμένα από αυτά θα μπορούν να επιτύχουν το βέλτιστο κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης. Αυτά περιλαμβάνουν ότι ο Markowitz ονομάζει αποτελεσματικά σύνορα των χαρτοφυλακίων. Ο επενδυτής θα πρέπει να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται στα αποτελεσματικά σύνορα.

Ο Tobin (1958) επέκτεινε την εργασία Markowitz προσθέτοντας μία μετοχή ή ένα χαρτοφυλάκιο χωρίς κίνδυνο για την ανάλυση του. Αυτό έδωσε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν μόχλευση ή να την περιορίσουν στα χαρτοφυλάκια για την κατασκευή του αποτελεσματικού συνόρου. Αυτό οδήγησε στις έννοιες του υπερ-αποδοτικού χαρτοφυλακίου και τη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Μέσω της χρήσης μόχλευσης, τα χαρτοφυλάκια στη γραμμή κεφαλαιαγοράς είναι σε θέση να ξεπεράσουν το χαρτοφυλάκιο του αποτελεσματικού συνόρου.

Με τη μελέτη του Sharpe (1964) επισημοποιήθηκε το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM). Αυτό καθιστά ισχυρές παραδοχές που οδηγούν σε νέα ενδιαφέροντα συμπεράσματα και αποτελεί την απαρχή για τη δημιουργία πληθώρας υποδειγμάτων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Το CAPM εισήγαγε επίσης την έννοια του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου που προσεγγίζεται με τον συντελεστή beta.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου παρέχει ένα πλαίσιο για την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων του συστηματικού κινδύνου και απόδοσης. Τα μαθηματικά της θεωρίας χαρτοφυλακίου, που χρησιμοποίησε ο Markowitz χρησιμοποιούνται στη διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων και ήταν μια θεωρητική πρόδρομος για την αξία σε κίνδυνο τα μέτρα του σήμερα.

Για τον υπολογισμό του αποτελεσματικού συνόρου, χρησιμοποιούμε την απόδοση του χαρτοφυλακίου  $N$  μετοχών

$$R_p = w_1 * R_1 + w_2 * R_2 + \dots + w_n * R_n \quad (5)$$

και την τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij}} = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij}} \quad (6)$$

όπου

$R_p$  : Απόδοση Χαρτοφυλακίου

$w_i$  : ποσοστό συμμετοχής χρεογράφου  $i$

$R_i$  : Απόδοση χρεογράφου  $i$

$w_j$  : ποσοστό συμμετοχής χρεογράφου  $j$

$R_j$  : Απόδοση χρεογράφου  $j$

$\sigma_p$  : Τυπική Απόκλιση χρεογράφου  $i$

$\sigma_j$  : Τυπική Απόκλιση χρεογράφου  $j$

$\sigma_{ij}$  : η συνδιακύμανση χρεογράφων  $i$  και  $j$

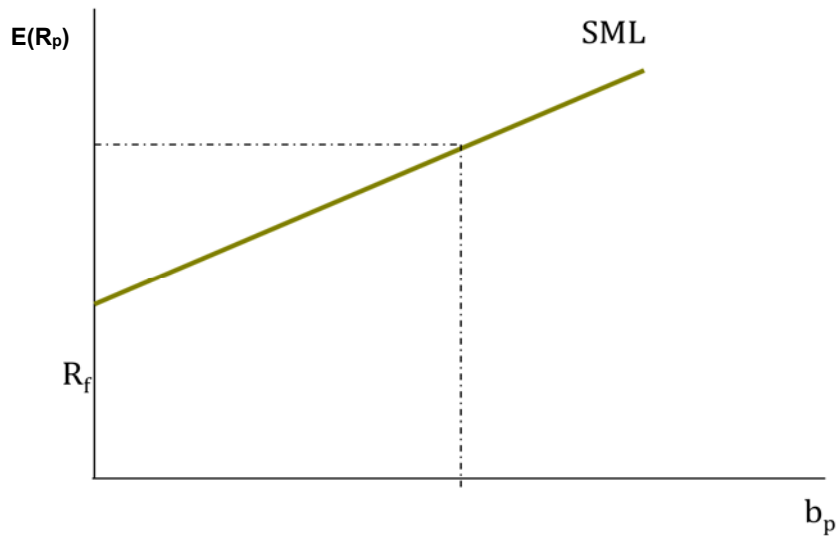
$\rho_{ij}$  : ο συντελεστής συσχέτισης χρεογράφων  $i$  και  $j$

Περίπτωση 1<sup>η</sup> :  $\rho_{1,2} = 1$

Με αντικατάσταση στη σχέση της διακύμανσης στην τυπική απόκλιση, προκύπτει ότι η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου είναι ο σταθμικός μέσος όρος των τυπικών αποκλίσεων των δύο χρεογράφων :

$$\sigma_p = w_1 \sigma_1 + w_2 \sigma_2$$

Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί κινδύνου και απόδοσης φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Η σχηματιζόμενη ευθεία θα είναι το αποτελεσματικό σύνορο.



Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου σε καμιά περίπτωση δεν είναι μεγαλύτερος της τυπικής απόκλισης του χρεογράφου με την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση. Άρα, το εύρος του κινδύνου του χαρτοφυλακίου ,εφόσον δεν υπάρχει δυνατότητα για short selling, είναι μεταξύ του κινδύνου των δύο χρεογράφων.

Όταν  $\rho_{1,2} = 1$ , δεν είναι δυνατή η διαφοροποίηση. Δηλαδή, δεν είναι δυνατόν να μειωθεί ο κίνδυνος χωρίς την μείωση συγχρόνως και της απόδοσης.

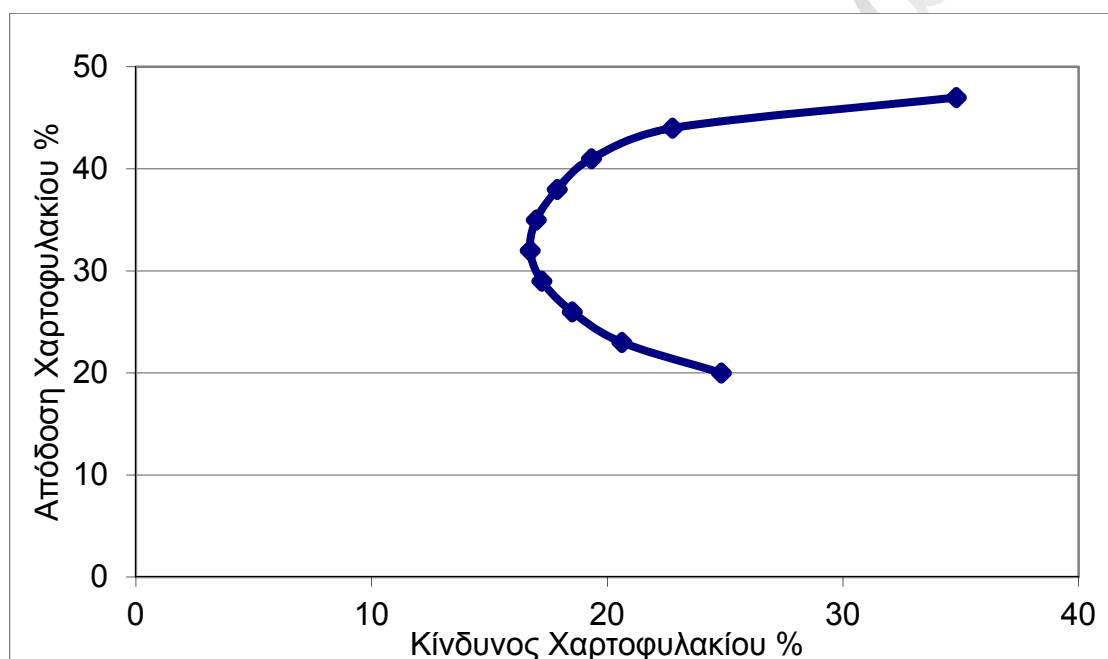


Περίπτωση 2<sup>η</sup> :  $\rho_{1,2} \neq +1, -1$

Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει ένας συνδυασμός χρεογράφων (χαρτοφυλάκιο) για τον οποίο έχουμε ελαχιστοποίηση του κινδύνου. Αυτό το χαρτοφυλάκιο με την ελάχιστη διακύμανση είναι γνωστό ως χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης και δίνεται από την εξής σχέση:

$$W_1 = (\sigma_1^2 - \rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2) / (\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2)$$

Διάγραμμα 1: Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί κινδύνου και απόδοσης φαίνονται στο παρακάτω σχήμα



Περίπτωση 3<sup>η</sup> :  $\rho_{1,2} = -1$

Στην περίπτωση αυτή μπορούμε να σχηματίσουμε ένα χαρτοφυλάκιο με μηδενικό κίνδυνο.

Το χαρτοφυλάκιο αυτό βρίσκεται αν αντικαταστήσουμε  $\rho_{1,2} = -1$ :

$$W_1 = \sigma_2 / \sigma_1 + \sigma_2$$

Ομοίως με πριν, το αποτελεσματικό σύνορο είναι το τμήμα της γραφικής παράστασης που έχει θετική κλίση. Τα χαρτοφυλάκια 1 και 2 θεωρούνται μη αποτελεσματικά.

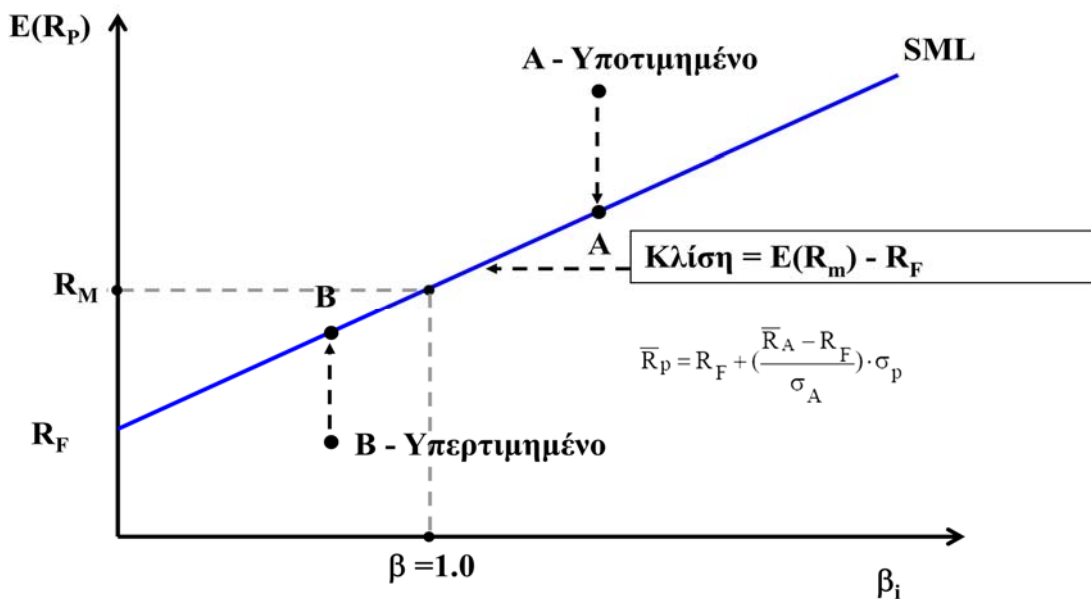
## B. Αποτελεσματικό Σύνορο με Short Sales

Στην περίπτωση του short selling γίνεται πώληση του χρεογράφου με τη χαμηλότερη απόδοση και συγχρόνως επένδυση στο άλλο χρεόγραφο. Οφείλεται στο γεγονός ότι η μέγιστη απόδοση του χαρτοφυλακίου ,χωρίς short selling, θα είναι η απόδοση του χρεογράφου με τη μεγαλύτερη απόδοση. Με short sale το αποτελεσματικό σύνορο είναι απείρως θετικό, δηλαδή οι θετικές αποδόσεις είναι απεριόριστες με μεγαλύτερο βεβαίως κίνδυνο.

## Γ. Αποτελεσματικό σύνορο όταν υπάρχει και ένα χρεόγραφο μηδενικού κινδύνου (π.χ. έντοκο γραμμάτιο του δημοσίου).

Με την ύπαρξη ενός χρεογράφου με μηδενικό κίνδυνο αυξάνεται η απόδοση για κάθε δεδομένο επίπεδο κινδύνου. Το νέο αποτελεσματικό σύνορο θα είναι η ευθεία που εφάπτεται στο αποτελεσματικό σύνορο του σχήματος 1. Η ευθεία αυτή ονομάζεται γραμμή κατανομής κεφαλαίων (capital allocation line), όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:

Διάγραμμα 2: Απεικόνιση της καμπύλης SML



Στη γραμμή κατανομής κεφαλαίων παρουσιάζονται όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί μεταξύ του ακίνδυνου χρεογράφου και του χαρτοφυλακίου  $p$ . Επιπλέον δείχνει όλους τους δυνατούς συνδυασμούς μεταξύ κινδύνου και απόδοσης για έναν επενδυτή.

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΥΡΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΥ ΣΥΝΟΡΟΥ

### Α. Εύρεση αποτελεσματικού συνόρου όταν δεν επιτρέπεται short sale και δεν υπάρχει ακίνδυνο επιτόκιο

#### Μέθοδος Lagrange

Έστω η αντικειμενική συνάρτηση είναι:

$$Z = f(x,y)$$

και ο περιορισμός :  $c = g(x,y)$  τότε

$$\min. Z = f(x,y) + \lambda[c-g(x,y)]$$

$$\min \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} \quad (7)$$

Δεδομένου ότι:

1.  $\sum_{i=1}^N w_i = 1$
2.  $E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i)$
3.  $w_i \geq 0$

$$\min \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \sigma_{ij} + \lambda \left[ E(R_p) - \sum_{i=1}^N w_i E(R_i) \right] \quad (8)$$

Μεταβάλλοντας το  $E(R_p)$  μεταξύ της απόδοσης του ΧΕΔ και της απόδοσης του χαρτοφυλακίου με τη μεγαλύτερη απόδοση παίρνουμε το αποτελεσματικό σύνορο.

**B. Αποτελεσματικό Σύνоро με short sales και  $R_F$** 

Σε αυτή την περίπτωση το αποτελεσματικό σύνορο είναι μια ευθεία γραμμή της οποίας η κλίση είναι ίση με:

$$\frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (9)$$

Άρα ο σκοπός είναι να βρούμε την γραμμή με την μεγαλύτερη κλίση. Η συνάρτηση μεγιστοποίησης συνεπώς είναι:

$$\max \Theta = \frac{E(R_p) - R_f}{\sigma_p} \quad (10)$$

με

Δεδομένου ότι:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1$$

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N w_i E(R_i)$$

$$E(R_F) = (1)R_F$$

$$w_i \geq 0$$

## 2.2. Το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα

Το συγκεκριμένο υπόδειγμα περιγράφει τον μηχανισμό διαμόρφωσης των αποδόσεων μιας μετοχής ως γραμμική συνάρτηση των αποδόσεων της Αγοράς ως σύνολο. Το Υπόδειγμα της Αγοράς απεικονίζεται με την βοήθεια της παρακάτω σχέσης :

$$R_{it} = a_i + \beta_i R_{Mt} + u_{it} \quad (11)$$

όπου

$R_{it}$  = η απόδοση της  $i$  μετοχής χρονική στιγμή  $t$ ,

$R_{Mt}$  = η απόδοση του χρηματιστηριακού δείκτη που χρησιμοποιείται ως προσέγγιση του χαρτοφυλακίου της αγοράς,

$a_i$  = ο συντελεστής άλφα που εκφράζει το ποσοστό της απόδοσης της μετοχής που δεν οφείλεται στην διακύμανση των αποδόσεων ενός χρηματιστηριακού δείκτη.

$\beta_i$  = ο συντελεστής ευαισθησίας ή ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου ή συντελεστής βήτα και

$u_{it}$  = ένας στοχαστικός όρος σφάλματος

Η χρηματοοικονομική θεωρία υποστηρίζει έναν συντελεστή βήτα (beta) που αντανakλά την αβεβαιότητα των επενδυτών αναφορικά με τις μελλοντικές χρηματοοικονομικές ροές από μετοχές. Ο συντελεστής βήτα λοιπόν είναι ένα μέτρο του σχετικού κινδύνου ενός χρεογράφου ως προς το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και συνδέει τη συνδιακύμανση του χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Αν οι αποδόσεις του χρεογράφου διακυμαίνονται περισσότερο από τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς, παρουσιάζουν υψηλότερη μεταβλητότητα (volatility) από την αγορά.

Μετοχές ή χαρτοφυλάκια με διαφορετικούς συντελεστές βήτα έχουν διαφορετική ευαισθησία στις αποδόσεις της αγοράς, ενώ το χαρτοφυλάκιο της αγοράς έχει συντελεστή βήτα ίσο με τη μονάδα. Τα μετοχές ή χαρτοφυλάκια που έχουν υψηλότερη επικινδυνότητα έχουν συντελεστές βήτα μεγαλύτερους

της μονάδας και λιγότερο επικίνδυνα έχουν συντελεστή βήτα μικρότερο της μονάδας.

Ο συντελεστής βήτα είναι μέτρο σχετικού κινδύνου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε συγκριτική ανάλυση διαφορετικών μετοχών. Επειδή η διακύμανση της αγοράς είναι σταθερή και κοινή για όλους η ταξινόμηση μετοχών βάσει του συντελεστή βήτα είναι ίδια με την ταξινόμησή τους βάσει του απόλυτου συστηματικού τους κινδύνου. Η συνηθέστερη εκτίμηση του συντελεστή βήτα είναι μέσω του υποδείγματος της αγοράς.

Ένα θέμα με το ανωτέρω υπόδειγμα είναι η επιλογή του χαρτοφυλακίου της αγοράς, δηλαδή του  $R_m$  πρέπει να χρησιμοποιείται η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς, που όμως είναι ένα χαρτοφυλάκιο που δεν μπορεί εύκολα να παρατηρηθεί αφού αποτελείται από όλα τα επικίνδυνα χαρτοφυλάκια.

Οι υποθέσεις που διέπουν το μονοπαραγοντικό υπόδειγμα, αφορούν κυρίως την συμπεριφορά του στοχαστικού όρου και διατυπώνονται ως εξής:

$$E(u_{it}) = 0 \quad \forall t$$

$$\text{Cov}(u_{it}, u_{it+k}) \neq 0$$

$$\text{Cov}(u_{it}, R_{mt}) \neq 0$$

$$\text{Var}(u_{it}) = \sigma^2 \quad \forall t$$

Όλα τα οικονομετρικά υποδείγματα αποτελούνται από τις μεταβλητές, ενδογενείς ή εξαρτημένες και εξωγενείς ή ανεξάρτητες, τον στοχαστικό/ διαταρακτικό όρο καθώς και τις παραμέτρους. Ενδογενείς μεταβλητές είναι εκείνες οι μεταβλητές οι τιμές των οποίων προσδιορίζονται από το υπόδειγμα και τις οποίες το υπόδειγμα επιχειρεί να ερμηνεύσει. Στην περίπτωση μας, ενδογενής μεταβλητή είναι οι αποδόσεις της μετοχής  $R_{it}$ . Από την άλλη πλευρά, οι αποδόσεις της Αγοράς ( $R_{mt}$ ) όπως εκφράζονται από τις αποδόσεις ενός χρηματιστηριακού δείκτη αποτελούν την εξωγενή μεταβλητή οι τιμές της οποίας προσδιορίζονται εκτός του υποδείγματος η οποία όμως επηρεάζει το υπόδειγμα.

Μια βασική υπόθεση των οικονομετρικών υποδειγμάτων συμπεριλαμβανομένου και του Υποδείγματος της Αγοράς είναι ότι οι

εξωγενείς μεταβλητές είναι ανεξάρτητες από τον στοχαστικό όρο του υποδείγματος κάτι που δεν ισχύει με τις ενδογενείς μεταβλητές του υποδείγματος.

Ο στοχαστικός διαταρακτικός όρος  $u_{it}$ , είναι μια τυχαία μεταβλητή η οποία προσδίδει την έννοια της τυχαιότητας του υποδείγματος. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί λόγοι που δικαιολογούν την προσθήκη του στοχαστικού όρου στην παραπάνω εξίσωση.

Πρώτον, ο συγκεκριμένος όρος εμπρικλείει την αβεβαιότητα του ερευνητή σχετικά με όλους εκείνους τους παράγοντες εκτός από την διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς που επηρεάζουν τις αποδόσεις μιας μετοχής και δεν έχουν συμπεριληφθεί στο υπόδειγμα.

Δεύτερον, οι εξισώσεις μπορεί να μην είναι σωστά εξειδικευμένες γεγονός το οποίο σημαίνει πως η σχέση μεταξύ των μεταβλητών μπορεί να μην είναι γραμμική ως προς τις μεταβλητές και ως προς τις παραμέτρους όπως υποθέτουμε.

Τρίτον, μπορεί να υπάρχουν σφάλματα μέτρησης στις τιμές των μεταβλητών.

Τέταρτον, μπορεί να υπάρχει ένα στοιχείο τυχαιότητας στην διαμόρφωση των αποδόσεων της μετοχής το οποίο όπως είπαμε και νωρίτερα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην προσπάθεια απεικόνισης της πραγματικότητας.

Οι φανερός παράμετροι του υποδείγματος είναι οι σταθεροί συντελεστές που πολλαπλασιάζουν τις μεταβλητές του υποδείγματος. Στην προκειμένη περίπτωση, το υπόδειγμα περιέχει δυο σαφείς παραμέτρους: το άλφα ( $\alpha$ ) και το συντελεστή βήτα. Επίσης, το υπόδειγμα περιέχει και κάποιες παραμέτρους που υπονοούνται και οποίες είναι αυτές που ορίζουν την κατανομή πιθανότητας του στοχαστικού όρου  $u_{it}$ .

Ο συντελεστής άλφα της μετοχής στο Υπόδειγμα της Αγοράς εκφράζει την μη φυσιολογική απόδοση (abnormal return) μιας μετοχής ή χαρτοφυλακίου. Δηλαδή αποτελεί την απόδοση όταν η αγορά παραμένει αμετάβλητη. Όσο μεγαλύτερος (μικρότερος) είναι ο συντελεστής άλφα τόσο καλύτερα (χειρότερα) τα πήγε η μετοχή σε σχέση με την αγορά.

Ο συντελεστής βήτα του συγκεκριμένου υποδείγματος εκφράζει τον βαθμό σχετικής επικινδυνότητας της μετοχής ως προς το σύνολο της αγοράς. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή βήτα μιας μετοχής, τόσο πιο

επικίνδυνη είναι η μετοχή. Μια μετοχή με συντελεστή βήτα σημαντικά μεγαλύτερο από τη μονάδα θεωρείται επιθετική, ενώ εάν ο συντελεστής βήτα αυτής είναι σημαντικά μικρότερος από τη μονάδα θεωρείται αμυντική.

Η τυχαία στοχαστική μεταβλητή  $u_{it}$  (στατιστικό σφάλμα) εξηγεί το κομμάτι της απόδοσης  $R_{it}$ , το οποίο οφείλεται σε άλλους παράγοντες πλην της επίδρασης της αγοράς. Εφόσον οι  $R_{mt}$  και  $u_{it}$  είναι τυχαίες μεταβλητές αυτό σημαίνει ότι κάθε μια εξ' αυτών έχει μια κατανομή πιθανότητας και ισχύει.

Επίσης υποθέτουμε ότι οι διαταρακτικοί όροι  $u_{ij}$  και  $u_{ik}$ , στις χρονικές περιόδους  $t_j = t_k$  αντίστοιχα, δεν συσχετίζονται, δηλαδή η συνδιακύμανση τους είναι ίση με 0. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι η επίδραση των τυχαίων παραγόντων  $u_{ij}$  στην διαμόρφωση της απόδοσης  $R_{ij}$  εξαντλείται στην περίοδο  $t=j$  και δεν διαχέεται στην μελλοντική περίοδο  $t=k$ . Συνεπώς, η μόνη αιτία συνδιακύμανσης των μετοχών είναι η πορεία της αγοράς.



### 2.3. Το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων

Ο Markowitz (1952) διατυπώνοντας τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην εμπειρική έρευνα, ήταν ο πρώτος που συνέδεσε τον κίνδυνο με τη διακύμανση της αξίας ενός χαρτοφυλακίου. Εν συνεχεία, ο Sharpe (1964) ανέπτυξε το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (CAPM), το οποίο βασίζεται στη σχέση μεταξύ του αναλαμβανόμενου κινδύνου (διακύμανσης) και της αναμενόμενης απόδοσης.

Για την εφαρμογή των θεωριών απαιτείται η εκτίμηση του συνολικού κινδύνου, μέσω της εκτίμησης της διακύμανσης ή της τυπικής απόκλισης. Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος εκτίμησης της διακύμανσης, λόγω της ευκολίας της είναι η εκτίμηση της ιστορικής μεταβλητότητας. Σύμφωνα με την προσέγγιση της ιστορικής μεταβλητότητας, ο βέλτιστος εκτιμητής της μελλοντικής μεταβλητότητας είναι μέσω του υπολογισμού της παρελθούσης μεταβλητότητας (διακύμανσης), για κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Η μέθοδος αυτή, παρά την απλότητά της και ευκολία στους υπολογισμούς, παρουσιάζει πολλές αδυναμίες, καθώς εμπειρικά έχει διαπιστωθεί ότι η μεταβλητότητα δεν παραμένει σταθερή διαχρονικά, αλλά παρουσιάζει διακυμάνσεις διαχρονικά, ενώ και οι εκτιμήσεις της διαφοροποιούνται αναλόγως με τα διαστήματα υπολογισμού και τη συχνότητα των παρατηρήσεων, όπως έδειξε ο Mandelbrot (1963).

Επιπρόσθετα, σε πιο πρόσφατες εμπειρικές μελέτες οι Diebold et al (1998), απέδειξαν ότι οι προβλέψεις της μεταβλητότητας εξαρτώνται από τα παρελθόντα επίπεδα μεταβλητότητας (long memory), τη δομή της μεταβλητότητας (π.χ. την επαναληπτικότητα που παρουσιάζει διαχρονικά, την επιστροφή στο μέσο), αλλά και το χρονικό ορίζοντα των προβλέψεων.

Η μεταβλητότητα εκφράζει το βαθμό αβεβαιότητας των διεθνών επενδυτών και των συμμετεχόντων στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου αναφορικά με τις μεταβολές που παρουσιάζουν οι μελλοντικές τιμές των διαφόρων περιουσιακών στοιχείων. Αναμφίβολα το υπόδειγμα CAPM, που αναπτύχθηκε από τις εργασίες των Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966), αποτελεί ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο και ευρέως διαδεδομένο εργαλείο, για τη μελέτη των αποδόσεων των μετοχών ή μετοχικών χαρτοφυλακίων και την πρόβλεψή τους. Ωστόσο, αναντίρρητα, το συγκεκριμένο υπόδειγμα

παρουσιάζει πολύ περιορισμένη ικανότητα ερμηνείας των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων και επομένως χαμηλή ικανότητα πρόβλεψης.

Το απλό Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) αποτελεί το παλαιότερο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων και στηρίζεται στη βασική θεωρία χαρτοφυλακίου. Αντικειμενικός σκοπός του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων ή υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιουχικών στοιχείων (capital asset pricing model) είναι να προσδιορίσει τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απαιτούμενων αποδόσεων από επενδύσεις, όταν οι επενδύσεις αυτές συμμετέχουν σε διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια, κάτω από την κεντρική υπόθεση ότι οι επενδυτές χρησιμοποιούν τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz προκειμένου να υπολογίσουν χαρτοφυλάκια στο αποτελεσματικό σύνολο.

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων χρησιμοποιεί τις βάσεις της θεωρίας χαρτοφυλακίου ως σημείο εκκίνησης. Οι επιπρόσθετες υποθέσεις του υποδείγματος περιουσιακών στοιχείων εμφανίζονται λιγότερο ρεαλιστικές από τις υποθέσεις της θεωρίας χαρτοφυλακίου και χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

(A) Χαρακτηριστικά Αγορών Κεφαλαίων και

(B) Χαρακτηριστικά επενδυτών.

1. Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων υποθέτει ότι οι αγορές κεφαλαίου βρίσκονται σε κατάσταση ισορροπίας ή τουλάχιστον κινούνται προς την κατάσταση επίτευξης ισορροπίας (market equilibrium).
2. Δεν προβλέπονται μεταβολές στο δείκτη πληθωρισμού και στο επίπεδο των επιτοκίων. Με άλλα λόγια ο πληθωρισμός και τα επιτόκια παραμένουν αμετάβλητα σε όλη τη διάρκεια του επενδυτικού ορίζοντα.
3. Υπάρχει ελεύθερη και ομοιόμορφη πρόσβαση στη διαθέσιμη πληροφόρηση. Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς ορίζει ότι οι αποτελεσματικές κεφαλαιαγορές χαρακτηρίζονται από μια έλλειψη οποιονδήποτε επιδράσεων ή στοιχείων που μπορούν να προβλέψουν υπερκανονικά κέρδη.
4. Δεν υπάρχουν φόροι (taxes), κόστος συλλογής πληροφοριών και κόστος συναλλαγών (no transaction costs). Με άλλα λόγια, δεν υπάρχουν περιορισμοί (frictions) και οι αγορές είναι ανταγωνιστικές, δηλαδή οι

επενδυτές έχουν ίδιες ευκαιρίες επενδύσεων (υπόθεση τέλειας αγοράς - perfect market).

5. Δεν υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με το ύψος των κεφαλαίων τα οποία οι επενδυτές μπορούν να δανειστούν ή να δανείσουν.
6. Όλα τα χαρτοφυλάκια και όλες οι επενδύσεις είναι απεριόριστα διαιρετές (infinitely divisible) και εμπορεύσιμες (marketable).
7. Οι επενδυτές μπορούν να επιλέξουν τα χαρτοφυλάκια τους εκτιμώντας τις αναμενόμενες αποδόσεις και τυπικές αποκλίσεις των χαρτοφυλακίων αυτών σε μοναδιαία περίοδο επένδυσης.
8. Όλοι οι επενδυτές έχουν ταυτόσημες αντιλήψεις και προσδοκίες αναφορικά με τις αποδόσεις και τους κινδύνους (διακυμάνσεις, συνδιακυμάνσεις) των επενδύσεων και χαρτοφυλακίων, δηλαδή έχουν ομοιογενείς προσδοκίες (homogenous expectations).
9. Όλοι οι επενδυτές διατηρούν ικανοποιητικά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια επενδύσεων. Κατά συνέπεια, οι αποδόσεις που απαιτούν οι επενδυτές επηρεάζονται κυρίως από το συστηματικό κίνδυνο μάλλον παρά από τον συνολικό κίνδυνο.
10. Οι επενδυτές είναι ορθολογικοί. Και προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου σε δεδομένο επίπεδο απόδοσης.
11. Κανένας επενδυτής δεν μπορεί να επηρεάσει την αγορά προς την κατεύθυνση που θα ήθελε, αγοράζοντας ή πουλώντας μετοχές ή χαρτοφυλάκια.

Οι επενδυτές ορίζουν το ίδιο αποτελεσματικό σύνολο χαρτοφυλακίων. Έτσι, όλοι οι επενδυτές θα έχουν τα ίδια αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια και ο μόνος λόγος που διαφοροποιεί την τελική τους επιλογή είναι οι διαφορετικές καμπύλες αδιαφορίας.

Η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου εξαρτάται από την τυπική απόκλιση αυτού και τη θέση του στη γραμμή κεφαλαιαγοράς. Αντίθετα, η απόδοση ενός μεμονωμένου επενδυτικού στοιχείου, που ανήκει σε ένα καλά

διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, δίνεται από το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (Capital Asset Pricing Model).

Στην έννοια του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου, σημαντικό ρόλο παίζει η συνδιακύμανση μεταξύ των στοιχείων που το απαρτίζουν. Η βασική ιδέα, επίσης, της διαφοροποίησης κατά Markowitz αφορά στην εύρεση στοιχείων με τη χαμηλότερη δυνατή συνδιακύμανση. Δεδομένου ότι όλοι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν σταθεροί, θα υπάρχει υψηλή ζήτηση για επενδύσεις με χαμηλή συνδιακύμανση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

Επενδυτικά στοιχεία που έχουν υψηλή συνδιακύμανση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, έχουν υψηλό συστηματικό κίνδυνο και η ζήτηση για αυτά θα είναι μικρή. Συνεπώς, οι τιμές των επενδυτικών στοιχείων με υψηλό συστηματικό κίνδυνο θα πέσουν και οι τιμές των στοιχείων με χαμηλό συστηματικό κίνδυνο θα ανέβουν. Επειδή οι εξισορροπητικές αποδόσεις κινούνται αντίθετα από τις τιμές των επενδυτικών στοιχείων, τα στοιχεία που έχουν υψηλή συνδιακύμανση με την αγορά θα έχουν σχετικά χαμηλές τιμές (σε σχέση με την απόδοσή τους και όχι σε χρηματική αξία) και υψηλές αναμενόμενες αποδόσεις.

Αντίθετα, επενδυτικά στοιχεία με χαμηλές ή αρνητικές συνδιακυμάνσεις θα έχουν σχετικά υψηλές τιμές και συνεπώς, χαμηλές αναμενόμενες αποδόσεις σε κατάσταση ισορροπίας.

Η μαθηματική σχέση του υποδείγματος έχει αποδειχθεί ότι είναι η ακόλουθη:

$$E(R_j) = R_f + \left( \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_p} \right) \sigma_j \rho_{jM} \quad (12)$$

όπου:

$E(R_j)$  = η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής j

$R_f$  = το επιτόκιο του χωρίς κίνδυνο στοιχείου

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

$\rho_{jM}$  = ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ της μετοχής j & του χαρτοφυλακίου της αγοράς

Ο συντελεστής συσχέτισης δίνεται από τον τύπο:

$$\rho_{jM} = \frac{Cov_{jM}}{\sigma_j \sigma_M}$$

όπου  $Cov$  = η συνδιακύμανση του  $j$  στοιχείου με το  $M$ .

Συνδυάζοντας τις δύο παραπάνω σχέσεις, παίρνουμε ότι:

$$E(R_j) = R_f + \left( \frac{E(R_M) - R_f}{\sigma_M^2} \right) Cov_{jM}$$

Το πηλίκο συνδιακύμανσης προς διακύμανση για κάθε στοιχείο  $j$ , αντιστοιχεί με το γωνιακό συντελεστή  $\beta$ , στη γραμμική παλινδρόμηση της αναμενόμενης, απόδοσης του στοιχείου  $j$  με την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς  $M$ .

Έτσι, για την απαιτούμενη απόδοση από ένα επενδυτικό στοιχείο  $j$ , η αρχική σχέση γίνεται:

$$E(R_j) = R_f + (E(R_M) - R_f)\beta$$

Η εξίσωση του υποδείγματος αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων δείχνει ότι σε κατάσταση ισορροπίας κάθε επενδυτικό στοιχείο θα πρέπει να αποτιμάται έτσι ώστε η αναμενόμενη αξία του να είναι γραμμική εξίσωση του συστηματικού του κινδύνου και συγκεκριμένα, αύξουσα συνάρτηση αυτού.

Από τη στιγμή που ο συστηματικός κίνδυνος είναι το μέρος του συνολικού κινδύνου, που δεν μπορεί να μειωθεί με διαφοροποίηση, το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων βρίσκει ευρεία εφαρμογή. Όσο μεγαλύτερο είναι το μέρος του κινδύνου που δεν μπορεί να εξαλειφθεί με διαφοροποίηση, τόσο μεγαλύτερη επιπλέον απόδοση θα απαιτήσουν οι επενδυτές για την επένδυση αυτή.

Η αναμενόμενη απόδοση, σύμφωνα με το υπόδειγμα, αποτελείται από δύο συστατικά:

(1) Το στοιχείο χωρίς κίνδυνο  $R_f$ , το οποίο αντιπροσωπεύει την τιμή του χρόνου. Το μέρος αυτό της απόδοσης ανταμείβει τον επενδυτή για την καθυστέρηση της κατανάλωσης, προκειμένου να επενδύσει.

(2) Το γινόμενο  $\beta$  επί  $R_M - R_f$ . Το μέρος αυτό της απόδοσης ανταμείβει τον επενδυτή για την ανάληψη μη συστηματικού κινδύνου. Ο όρος  $R_M - R_f$  αποτελεί το πριμ για τον κίνδυνο. Σύμφωνα με τη σχέση αυτή, το πριμ για τον κίνδυνο ενός μεμονωμένου στοιχείου είναι ανάλογο με το πριμ για τον κίνδυνο της αγοράς.

Συνεπώς, το  $\beta$  μπορεί να μεταφραστεί σαν ένα μέτρο του κινδύνου για μεμονωμένα επενδυτικά στοιχεία. Δεδομένου ότι το  $\beta$  αποτελεί μονάδα μέτρησης του κινδύνου ενός επενδυτικού στοιχείου, σύμφωνα με το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, κρίνεται σκόπιμος ο προσδιορισμός της σχέσης του με το συνολικό κίνδυνο αυτού. Αποδεικνύεται, ότι η σχέση που συνδέει το  $\beta$  ενός επενδυτικού στοιχείου  $i$ , με το συνολικό κίνδυνο  $\sigma$  αυτού, είναι:

$$\sigma_i^2 = \beta_{iM}^2 + \sigma_{ui}^2 \quad (13)$$

Ο συνολικός κίνδυνος ενός στοιχείου  $i$  μετριέται με τη διακύμανση αυτού, η οποία αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο είναι το μέρος εκείνο που σχετίζεται με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, το οποίο αναφέρεται ως κίνδυνος της αγοράς του στοιχείου. Το δεύτερο μέρος δε σχετίζεται με τις κινήσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς και είναι μοναδικός για το επενδυτικό στοιχείο. Είναι ο ειδικός κίνδυνος του στοιχείου.

Για την ποσοτικοποίηση της σχέσης του υποδείγματος τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων απαιτούνται (α) η εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου της μετοχής  $\beta$ , (β) ο προσδιορισμός του χωρίς κίνδυνο επιτοκίου  $R_f$ , ο προσδιορισμός του πριμ για τον κίνδυνο  $R_M - R_f$ .

Η εκτίμηση του  $\beta$  γίνεται με την παλινδρόμηση των αποδόσεων της μετοχής στις αποδόσεις κάποιου δείκτη αγοράς, ο οποίος αντιπροσωπεύει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, για την ίδια περίοδο. Η προσέγγιση αυτή του  $\beta$  γίνεται με χρησιμοποίηση ιστορικών τιμών της μετοχής. Προκείμενου να αποφευχθούν σφάλματα, που προέρχονται από αυτή την προσέγγιση, προτείνεται η προσαρμογή του  $\beta$ , βάσει των πληροφοριών για τις τρέχουσες και μελλοντικές μεταβολές των βασικών χαρακτηριστικών της εταιρείας. (Το θέμα της εκτίμησης του  $\beta$  θα αναλυθεί σε ξεχωριστό case study).

Για την προσέγγιση της τιμής του χωρίς κίνδυνο επιτοκίου χρησιμοποιείται η αναμενόμενη απόδοση των χρεογράφων που εκδίδει το δημόσιο, όπως των

εντόκων γραμματίων. Η προσέγγιση αυτή κρίνεται ικανοποιητική, λόγω της φερεγγυότητας του κράτους ως δανειολήπτη στις ανεπτυγμένες οικονομίες. Για χώρες, όμως, όπου οι χρηματαγορές δεν έχουν λειτουργήσει αποτελεσματικά, κρίνεται σκόπιμο να υπολογιστεί η πραγματική μέση απόδοση που πραγματοποιήθηκε σε μακρά χρονικά διαστήματα.

Ο προσδιορισμός της επιπλέον απαιτούμενης απόδοσης για καθεμία μονάδα κινδύνου, γίνεται συνήθως με τη χρησιμοποίηση ιστορικών στοιχείων. Σε μερικές χώρες έχει υπολογιστεί η μέση επιπλέον απόδοση, που επιτεύχθηκε κατά τη διάρκεια μακρών χρονικών περιόδων.

Το θεωρητικό υπόδειγμα τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων προήλθε κάτω από περιοριστικές υποθέσεις, μερικές από τις οποίες αντικρούουν τις συνθήκες της αγοράς - Οι υποθέσεις, όμως, αυτές είναι αναγκαίες για την απόκτηση μίας απλής και κατανοητής σχέσης απόδοσης και κινδύνου σε κατάσταση ισορροπίας.

Αν το υπόδειγμα επεξηγεί καλά τη συμπεριφορά της τιμής των επενδυτικών στοιχείων, τότε αυτό γίνεται αποδεκτό παρά τις μη ρεαλιστικές υποθέσεις του. Ο έλεγχος του υποδείγματος έχει γίνει το αντικείμενο πολλών εμπειρικών ερευνών. Οι περισσότερες από αυτές ερευνούν το βαθμό στον οποίο ο αποδόσεις των μετοχών και τα  $\beta$  αντιστοιχούν στον τρόπο, που προσδιορίζεται από τη γραμμή αξιόγραφων.

Πολλές μελέτες συγκλίνουν στο ότι ο συντελεστής  $\beta$  σχετίζεται με παρελθοντικές αποδόσεις. Λόγω, όμως, της στενής σχέσης μεταξύ συνολικού και συστηματικού κινδύνου, είναι δύσκολος ο εμπειρικός διαχωρισμός των αποτελεσμάτων. Η συμπερίληψη ενός παράγοντα που είναι αντιπροσωπευτικός του μη συστηματικού κινδύνου προσθέτει μικρή επεξηγηματική δύναμη στη σχέση απόδοσης -κινδύνου.

Η σχέση μεταξύ παρελθοντικών αποδόσεων και  $\beta$  είναι γραμμική, επιβεβαιώνει, δηλαδή, την πρόβλεψη του υποδείγματος. Η σχέση είναι επίσης θετικά κλινόμενη, που σημαίνει ότι υπάρχει ένα θετικό αντιστάθμισμα μεταξύ αυτών.

Η κλίση της εμπειρικής γραμμής αξιόγραφων είναι λιγότερο απότομη από ότι της θεωρητικής. Αν και έχει αποδειχθεί ότι πράγματι, μακροπρόθεσμα, μετοχές με υψηλό / χαμηλό  $\beta$  έχουν υψηλές / χαμηλές αναμενόμενες

αποδόσεις, στη συνέχεια αποδείχθηκε ότι οι μετοχές με χαμηλό  $\beta$  έχουν απόδοση λίγο μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη από το υπόδειγμα και το αντίθετο συμβαίνει με τις μετοχές με υψηλό  $\beta$ . Επιπλέον, ο εκτιμητής της απόδοσης του χωρίς κίνδυνο στοιχείου είναι σημαντικά υψηλότερος από το πραγματικό χωρίς κίνδυνο επιτόκιο.

Συνοψίζοντας, το κύριο εύρημα των εμπειρικών ελέγχων είναι ότι η εμπειρική γραμμή αξιόγραφων έχει υψηλότερο σταθερό όρο και μικρότερη κλίση από τη θεωρητική γραμμή αξιόγραφων. Σύμφωνα με τον Black, η απόκλιση αυτή οφείλεται στην εμπειρική αναπαράσταση του σταθερού όρου. Στην πραγματικότητα, η απόδοση των χρεογράφων του δημοσίου δεν είναι εντελώς ακίνδυνη, λόγω των πληθωριστικών διακυμάνσεων, ούτε ο δανεισμός είναι απεριόριστος, κυρίως με το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο. Για τους λόγους αυτούς η εμπειρική τιμή του σταθερού όρου αποκλίνει από τη μέση απόδοση των χρεογράφων του δημοσίου.

Ο Roll στη μελέτη του υποστήριξε ότι η δυνατότητα ελέγχου του υποδείγματος είναι αδύνατη και ότι όλοι οι εμπειρικοί έλεγχοι παραπλανούν. Ο λόγος είναι ότι εφόσον δεν είναι δυνατό να παρατηρηθούν οι προσδοκίες, δεν είναι δυνατό να γίνει γνωστή η προσδοκώμενη σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να λυθεί με στατιστικές τεχνικές, γεγονός που καθιστά το υπόδειγμα μη ελέγξιμο. Θεωρητικά, αν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό όσον αφορά στη σχέση απόδοσης -διακύμανσης, τότε η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και  $\beta$  είναι ακριβώς γραμμική. Όμως, έχει αποδειχθεί ότι οι γενικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται στην πράξη δεν αποτελούν αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, και παραμένει άγνωστο αν ένας καλύτερος δείκτης θα είχε καλύτερη απόδοση.

Όσον αφορά τα προβλήματα εφαρμογής του υποδείγματος, κατά την πρακτική εφαρμογή του υποδείγματος, υπάρχουν πολλές πηγές λάθους, όπως έχει ήδη γίνει κατανοητό. Συνοψίζοντας, έχουμε ότι:

- Το απλό υπόδειγμα ίσως αποτελεί μη επαρκή περιγραφή της αγοράς. Η αγορά, στην πραγματικότητα, είναι ατελής: υπάρχουν κόστη συναλλαγής, διαφορετικοί φορολογικοί συντελεστές των κεφαλαιακών κερδών, ετερογενείς προσδοκίες και ατελής πληροφόρηση. Στην προσπάθεια για



τη βελτίωση της ρεαλιστικότητας του CAPM, άλλοι ερευνητές ανέπτυξαν ένα μεγάλο αριθμό προεκτάσεων του αρχικού υποδείγματος.

- Οι συντελεστές  $\beta$  είναι ασταθείς διαχρονικά. Το γεγονός αυτό δημιουργεί προβλήματα στην περίπτωση που το  $\beta$  εκτιμάται από ιστορικά δεδομένα και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του κόστους κεφαλαίου και την αξιολόγηση μελλοντικών χρηματοροών. Επιπλέον, τα  $\beta$ , που προέρχονται από παρελθοντικά στοιχεία, περιέχουν στατιστικό σφάλμα. Οι αναλυτές, όμως, έχουν αναπτύξει διάφορες τεχνικές, για την αντιμετώπιση τέτοιου είδους προβλημάτων.
- Οι εκτιμήσεις του μελλοντικού επιτοκίου χωρίς κίνδυνο και της αναμενόμενης απόδοσης της αγοράς περιέχουν σφάλμα κατά τη διαδικασία πρόβλεψης.

Βασικό συστατικό για τον υπολογισμό του συστηματικού κινδύνου είναι οι ιστορικές τιμές και αποδόσεις της υπό εξέταση μετοχής και του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Ως χαρτοφυλάκιο της αγοράς λαμβάνεται ο γενικός δείκτης του Χρηματιστηρίου. Προκειμένου να εκτιμήσουμε τον συστηματικό κίνδυνο μιας μετοχής, υπάρχουν δύο τρόποι:

Ο πρώτος τρόπος είναι ο υπολογισμός της συνδιακύμανσης των αποδόσεων της μετοχής και των αποδόσεων της αγοράς. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίζουμε τον τύπο:

$$\beta_{ip} = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_p^2} \quad (14)$$

Ο δεύτερος τρόπος είναι η εκτίμηση της παλινδρόμησης της ακόλουθης εξίσωσης (της Γραμμής Αξιογράφων):

$$R_i - R_f = a + \beta[R_M - R_f] + u_i \quad (15)$$

Χρησιμοποιώντας τις ιστορικές αποδόσεις της μετοχής και του χαρτοφυλακίου της αγοράς, εκτιμούμε το συντελεστή βήτα, και επομένως το συστηματικό κίνδυνο.

Σε περιόδους, όπου αυξάνεται η μεταβλητότητα στις χρηματιστηριακές αγορές, εγείρονται πολλά σημαντικά ζητήματα αναφορικά με τη σταθερότητα των χρηματοοικονομικών αγορών, αλλά και των οικονομιών, καθώς η υψηλή μεταβλητότητα των αγορών μπορεί να κλονίσει τη σταθερότητα και της πραγματικής οικονομίας. Για μεγάλη χρονική περίοδο μέχρι και τη δεκαετία του '60 στη χρηματοοικονομική θεωρία υποστηριζόταν ότι οι διαδικασίες που κινούν τις τιμές και τις αποδόσεις των χρηματοοικονομικών μέσων ακολουθούν τυχαίο περίπατο, ο οποίος ισοδυναμεί με διαχρονικά σταθερή μεταβλητότητα. Στη σύγχρονη χρηματοοικονομική θεωρία είναι ευρέως αποδεκτό ότι η μεταβλητότητα των αποδόσεων όλων των περιουσιακών στοιχείων μεταβάλλεται διαχρονικά.

## 2.4. Τη θεωρία κεφαλαιαγοράς

Η θεωρία της κεφαλαιαγοράς (Capital Market Theory) περιγράφει ακριβώς τις σχέσεις της αγοράς που οδηγούν σε ισορροπία εάν οι επενδυτές συμπεριφέρονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της θεωρίας χαρτοφυλακίου. Αυτές οι σχέσεις καταλήγουν στον προσδιορισμό μεγεθών μέτρησης του κινδύνου χαρτοφυλακίων και μεμονωμένων κεφαλαιακών στοιχείων.

Η Θεωρία Κεφαλαιαγοράς στηρίχθηκε στη Θεωρία Χαρτοφυλακίου του Markowitz, αλλά η τελευταία δεν συμπεριλαμβάνει αξιόγραφα τα οποία έχουν μηδενικό κίνδυνο (όπως τα κρατικά ομόλογα) και τα οποία μπορεί να αποτελούν ένα σημαντικό μέρος ενός χαρτοφυλακίου. Η Θεωρία Κεφαλαιαγοράς είναι, κατά κάποιον τρόπο, η φυσική προέκταση της Θεωρίας Χαρτοφυλακίου.

Τον ακριβή τρόπο της σχέσης αναμενόμενης απόδοσης και συντελεστή βήτα, περιγράφει το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model, CAPM), το οποίο αναπτύχθηκε από τους W. Sharpe (1964), J. Lintner (1965, 1966), και Jon Mossin (1966).

## 2.5. Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροποιητικής Αγοροπωλησίας

Το υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροποιητικής Αγοροπωλησίας (APT), ακριβώς όπως και το υπόδειγμα CAPM, αποτελεί ένα υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, για καταστάσεις γενικής ισορροπίας της αγοράς. Το υπόδειγμα Αποτίμησης Εξισορροποιητικής Αγοροπωλησίας, διατυπώθηκε για πρώτη φορά το 1976 από τον Stephen Ross.

Την περίοδο αμφισβήτησης του Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) ακολούθησε μια περίοδος επανεξέτασης και απόρριψής του. Η φτωχή απόδοση του μονοπαραγοντικού Υποδείγματος Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων ώθησε τους ερευνητές προς δύο κατευθύνσεις, με σκοπό να βελτιώσουν τη μέχρι τότε υπάρχουσα θεωρία για την ερμηνεία των αποδόσεων των αξιόγραφων.

Η πρώτη προσέγγιση έθετε ως σκοπό την δημιουργία εμπειρικά ωθούμενων υποδειγμάτων τα οποία προτείνουν κάποιες ειδικές μεταβλητές των επιχειρήσεων ως επεξηγήσεις των διαστρωματικών διαφορών των αναμενόμενων αποδόσεων.

Η δεύτερη προσέγγιση έθετε ως σκοπό να αναθεωρήσει τη θεωρητική βάση του μοντέλου, δίνοντας ώθηση σε άλλα θεωρητικά υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Μια τέτοια θεωρητική προσέγγιση είναι Θεωρία Τιμολόγησης Εξισορροποιητικής Αγοροπωλησίας (Arbitrage Pricing Theory, APT) του Ross (1976).

Ο Ross (1976) πρότεινε μία εναλλακτική θεωρία που εξηγεί τη συμπεριφορά των αποδόσεων και καθορίζει τις τιμές των μετοχών. Η θεωρία αυτή αποτελεί το υπόδειγμα τιμολόγησης με Arbitrage (Arbitrage Pricing Theory – APT), είναι πιο γενική και συμπεριλαμβάνει το CAPM ως μία ειδική περίπτωση.

Αρχικά το υπόδειγμα αποτέλεσε μια γενική θεωρία για την αποτύπωση συγκεκριμένων υποδειγμάτων αποτίμησης, βασισμένη στην έννοια της κερδοσκοπίας (speculation). Το υπόδειγμα APT βασίζεται στον Νόμο της Μοναδικής Τιμής (Law of one price) για κάθε μία μετοχή ή χαρτοφυλάκιο, σύμφωνα με τον οποίο:

α) Δυο αγαθά ή μετοχές ή χαρτοφυλάκια, όπως οι μετοχές τα οποία είναι ταυτόσημα δεν είναι δυνατό να αγοράζονται ή να πωλούνται σε διαφορετικές τιμές και

β) Ένα αγαθό δεν είναι δυνατό να πωλείται σε δυο διαφορετικές αγορές σε διαφορετικές τιμές, σε ένα περιβάλλον τέλει πληροφόρησης.

Σύμφωνα με τον Ross οι αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών καθορίζονται από ένα υπόδειγμα παρόμοιο με το CAPM, με τη διαφορά ότι συμπεριλαμβάνει πολλούς παράγοντες αντί για έναν. Οι αρχικές υποθέσεις πάνω στις οποίες στήριξε τη θεωρία είναι πολύ πιο ελαστικές από αυτές του CAPM. Το APT είναι ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα, διότι παραδέχεται ότι η απόδοση των μετοχών εξαρτάται από ορισμένους παράγοντες, εκτός από την πορεία του χαρτοφυλακίου που αντιπροσωπεύει την αγορά.

Οι παράγοντες πρέπει να είναι γενικοί παράγοντες (π.χ. πληθωρισμός, επιτόκια, βιομηχανική παραγωγή, κ.λπ.) και πρέπει να μετρούν μη αναμενόμενες μεταβολές. Σύμφωνα με τη θεωρία μόνο μη αναμενόμενες μεταβολές στους παράγοντες πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στην εξίσωση του υποδείγματος.

Σύμφωνα με την APT η απόδοση ενός αξιόγραφου μπορεί να εκφραστεί ως μία γραμμική συνάρτηση ενός συνόλου  $k$  παραγόντων. Επομένως, οι αναμενόμενες αποδόσεις ενός χαρτοφυλακίου δίνονται από την ακόλουθη σχέση:

$$E(R_i) = \lambda_0 + \lambda_1\beta_{i1} + \lambda_2\beta_{i2} + \lambda_3\beta_{i3} + \dots + \lambda_k\beta_{ik} \quad (16)$$

Όπου,

$E(R_i)$ : η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου.

$\beta_{ij}$ : η ευαισθησία της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου  $i$  στην επιρροή του παράγοντα  $j$ , όπου  $j = 1, 2, 3, \dots, k$ .

$\lambda_0$ : η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο.

$\lambda_1, \dots, \lambda_k$ : η επιπλέον απόδοση (το ασφάλιστρο κινδύνου) που απαιτείται λόγω της ευαισθησίας του περιουσιακού στοιχείου  $i$  στον παράγοντα  $j = 1, 2, \dots, k$ . Δηλαδή, είναι:  $\lambda_j = E(\text{factor}_j) - rf$ , (που είναι το risk premium)

Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου βρίσκεται με την εξής σχέση:

$$E(R_i) = R_f + (\lambda_1 - R_f)\beta_{i1} + (\lambda_2 - R_f)\beta_{i2} + \dots + (\lambda_n - R_f)\beta_{in} \quad (17)$$

$E(R_i)$ : η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιόγραφου.

$\beta_{ij}$ : η ευαισθησία της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου  $i$  στην επιρροή του παράγοντα  $j$ , όπου  $j = 1, 2, 3, \dots, k$ .

$\lambda_0$ : η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο.

$\lambda_1, \dots, \lambda_k$ : η επιπλέον απόδοση (το ασφάλιστρο κινδύνου) που απαιτείται λόγω της ευαισθησίας του περιουσιακού στοιχείου  $i$  στον παράγοντα  $j = 1, 2, \dots, k$ .

Δηλαδή, είναι:  $\lambda_j = E(\text{factor}_j) - r_f$ , (που είναι το risk premium)

Αν και η ελάχιστη απαιτούμενη απόδοση εκφράζει την αβεβαιότητα των επενδυτών, διότι για κάθε επενδυτή είναι διαφορετική, υπάρχουν μια σειρά από παράγοντες που την επηρεάζουν. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να αφορούν την οικονομία, τα μεγέθη μιας επιχείρησης ή ακόμα και τη συμπεριφορά των επενδυτών.

Αυτό οδηγεί τους επενδυτές να απαιτούν απόδοση μεγαλύτερη από την ονομαστική απόδοση της επένδυσης χωρίς κίνδυνο. Η επιπλέον αυτή απαιτούμενη απόδοση ονομάζεται ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium). Ως ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium) ορίζεται η απαιτούμενη απόδοση του κάθε επενδυτή πλέον της αντίστοιχης ασφαλούς απόδοσης, δηλαδή της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο και, θα ισούται με τη διαφορά της αναμενόμενης απόδοσης του χαρτοφυλακίου από την απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο.

Όπου factor είναι η απόδοση του επικίνδυνου περιουσιακού στοιχείου  $i$  επί του παράγοντα  $j$ . Στην περίπτωση αυτή ο συντελεστής βήτα για τον παράγοντα  $j$  ισούται με τη μονάδα και όλοι οι άλλοι συντελεστές βήτα που αντιστοιχούν στους υπόλοιπους παράγοντες είναι μηδενικοί.

Άρα οι συντελεστές βήτα είναι συστηματικοί κίνδυνοι, όπως και στο CAPM, λόγω των οποίων οι επενδυτές απαιτούν μία επιπλέον απόδοση ή αλλιώς ένα ασφάλιστρο κινδύνου. Εάν έχουμε μόνο έναν παράγοντα και ο παράγοντας αυτός είναι η αγορά, τότε η APT ισούται με το CAPM.

Το APT σε σχέση με το υπόδειγμα CAPM διαφέρει ως προς τις υποθέσεις του σημαντικά, προσδίδοντας μεγαλύτερους βαθμούς ελευθερίας. Το APT δεν

προϋποθέτει την κανονικότητα των αποδόσεων των αξιόγραφων ούτε την ύπαρξη συγκεκριμένης μορφής συνάρτησης χρησιμότητας για τους επενδυτές. Ωστόσο, και τα δύο υποδείγματα θεωρούν ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων και της επικινδυνότητάς τους.

Οι κυριότερες αδυναμίες της θεωρίας APT είναι ότι:

- i) η προσέγγιση είναι πολύ γενική και,
- ii) η θεωρία δεν παρέχει ούτε μια ένδειξη για το ποιοι μπορεί να είναι οι παράγοντες.

Η APT προσέλκυσε το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών οι οποίοι πραγματοποίησαν εμπειρικές έρευνες για να δουν κατά πόσο είναι καλύτερο μοντέλο από το CAPM. Μία από τις πιο σημαντικές είναι και αυτή των Roll και Ross (1980) οι οποίοι εφάρμοσαν ανάλυση παραγόντων (factor analysis) για δεδομένα μεμονωμένων μετοχών για την περίοδο 1962-1972. Βρήκαν ότι τουλάχιστον τρεις ή πιθανώς τέσσερις παράγοντες συνδέονται με τη διαδικασία της τιμολόγησης και οι οποίοι επεξηγούν τις αποδόσεις. Ουσιαστικά κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η APT αποτελεί σε θεωρητική και εμπειρική βάση μία ελκυστική εναλλακτική του υποδείγματος CAPM.

Το όφελος του APT είναι ότι επιτρέπει σε περισσότερους οικονομικούς παράγοντες, να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών, ενώ από την άλλη πλευρά το CAPM θεωρεί ότι μόνο ένας παράγοντας, που είναι η διαφοροποίηση των αποδόσεων των μετοχών σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

Το APT δεν προσδιορίζει τους παράγοντες κινδύνου που οφείλονται σε μακροοικονομικούς παράγοντες, ούτε ως αριθμό, ούτε ως φύση, καθώς αυτοί μπορεί να μεταβάλλονται διαχρονικά. Σε μια πρωτότυπη εργασία τους οι Roll, Ross και Chen (1986) προσδιόρισαν ως μακροοικονομικούς παράγοντες στην εξήγηση των αποδόσεων των χρεογράφων, την μη αναμενόμενη μεταβολή στον πληθωρισμό, τη μη αναμενόμενη μεταβολή στα επιτόκια, τη μη αναμενόμενη μεταβολή στο ΑΕΠ, τις μετατοπίσεις στην καμπύλη παραγωγής και την απρόβλεπτη μεταβολή στην εμπιστοσύνη των επενδυτών.

Ταυτόχρονα, το υπόδειγμα APT παρουσιάζει κάποια μειονεκτήματα, καθώς, δεν δίνει σαφή κατεύθυνση, αναφορικά με τον αριθμό και το είδος των παραγόντων που επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Πολλές μελέτες έχουν διεξαχθεί με βάση το μοντέλο APT με τη χρήση διαφόρων μακροοικονομικών παραγόντων όπως των J.Kraft και A.Kraft (1976-1977), Chen, Roll και Ross (1986), Pearce και Roley (1985), Prem C. Jain (1988), Jorion (1991), Bae και Duvall (1996), Poitras (Jan 2004) και Kadir (2008) για να τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των τιμών των μετοχών ή της μεταβολής των αποδόσεων και άλλους μακροοικονομικούς παράγοντες.

Πιο συγκεκριμένα, οι J.Kraft και A.Kraft (1976-1977) πραγματοποίησαν μια μελέτη σχετικά με τους καθοριστικούς παράγοντες των τιμών των μετοχών, στην οποία που ελέγχονται αιτιώδης σχέσεις μεταξύ ορισμένων καθοριστικών παραγόντων που επηρεάζουν την πορεία των τιμών των μετοχών. Χρησιμοποίησαν την προσφορά χρήματος, τον ρυθμό μεταβολής της προσφοράς χρήματος, το ποσοστό του εταιρικού συμφέροντος και μέτρου του κινδύνου, ως προσδιοριστικούς παράγοντες των τιμών των μετοχών, που χρησιμοποιείται για την ανάλυση παλινδρόμησης για να αναλύσει τα δεδομένα και διαπίστωσε ότι υπάρχουν εμπειρικές σχέσεις μεταξύ των τιμών των μετοχών και των μεταβλητών αυτών.

Πολύ δημοφιλής είναι και η μελέτη που διεξήχθη από τους Nai-Fu Chen, Richard Roll, και Stephen A. Ross (1986), προκειμένου να προσδιοριστεί η επίδραση των οικονομικών μεταβλητών που επιδρούν στις τιμές των μετοχών. Οι παράγοντες αυτοί είναι η επίδραση του πληθωρισμού, τιμές των τρίμηνων εντόκων γραμματίων του δημοσίου, τη βιομηχανική παραγωγή, τη μακροπρόθεσμη απόδοση των κρατικών ομολόγων, την απόδοση των BAA ομολόγων, τον ρυθμό αύξησης της κατανάλωσης και τις τιμές του πετρελαίου. Διαπιστώθηκε ότι αρκετές από αυτές τις μεταβλητές είχαν σημαντική επίδραση στις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών. Ειδικότερα, όταν οι μεταβλητές, όπως η βιομηχανική παραγωγή, οι μεταβολές στο ασφάλιστρο κινδύνου, και η μεταβολή στην καμπύλη επιτοκίων και ο πληθωρισμός ήταν ιδιαίτερα ευμετάβλητες.

Οι Pearce και Roley (1985) εξέτασαν την ανταπόκριση των ημερήσιων τιμών των μετοχών κατά την ανακοίνωση μακροοικονομικών μεταβλητών, όπως της προσφοράς χρήματος, του πληθωρισμού, της πραγματικής οικονομικής



δραστηριότητας, καθώς και το προεξοφλητικό επιτόκιο. Η υπόθεσή τους ήταν ότι οι μόνες εκπλήξεις και απρόσμενες ανακοινώσεις κινούν τις τιμές των μετοχών. Χρησιμοποίησαν την ανάλυση παλινδρόμησης για να αναλύσουν τα δεδομένα και να βρεθεί η σημαντική σχέση μεταξύ των εκπλήξεων που σχετίζονται με τη νομισματική πολιτική και τις τιμές των μετοχών.

Επίσης, στο ίδιο πλαίσιο ο Prem C.Jain (1988) διερεύνησε την ωριαία αντίδραση των τιμών των μετοχών και την ωριαία αντίδραση του όγκου συναλλαγών έναντι των διαφόρων μακροοικονομικών παραγόντων, όπως η προσφορά χρήματος, ο δείκτης τιμών καταναλωτή (ΔΤΚ), ο δείκτης τιμών παραγωγού, η βιομηχανική παραγωγή και το ποσοστό ανεργίας. Τα ευρήματα της μελέτης αποκάλυψαν επίσης ότι η επίδραση της ανακοίνωσης των μεταβλητών αυτών ήταν για την περίοδο μιας ώρας ή έτσι και διαπιστώθηκε ότι ο όγκος συναλλαγών δεν έχει καμία σχέση με τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στη μελέτη.

Οι Sung C. Bae και Gregory J. Duvall (1996) προσπάθησαν να αναπτύξουν το μοντέλο πολλαπλών δεικτών με έξι μεταβλητές, συμπεριλαμβανομένων τόσο της αγοράς και της βιομηχανίας, τον δείκτη S&P-500, τον πληθωρισμό, το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και το δείκτη βιομηχανικής παραγωγής και δύο μεταβλητές που σχετίζονται με την αεροναυπηγική βιομηχανία, την οποία εξέταζαν και ήταν τα μηνιαία στοιχεία αποστολής αεροσκαφών και φυσικό λογάριθμο των αγορών αεροσκαφών. Χρησιμοποίησαν πολυμεταβλητή παλινδρόμηση για την ανάλυση των δεδομένων. Διαπιστώθηκε ότι οι δύο μεταβλητές, δηλαδή S & P-500 δείκτη και το τμήμα των αμυντικών δαπανών από τα θετικά που σχετίζονται με τις αποδόσεις των μετοχών. Αλλά οι άλλες μεταβλητές, δηλαδή ο κίνδυνος του πληθωρισμού ελεύθερης απόδοσης, η βιομηχανική παραγωγή και το φυσικό αρχείο καταγραφής των αποστολών των αεροσκαφών βρέθηκαν να έχουν σημαντική επίδραση στις αποδόσεις των μετοχών. Επιπλέον η ανάλυση παλινδρόμησης πραγματοποιήθηκε επίσης για να επιβεβαιώσουν τα ευρήματα.

Οι Jones και Kaul (1996) εξέτασαν την ανταπόκριση των πετρελαϊκών κρίσεων της χρηματιστηριακής αγοράς. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να βρεθεί αν οι σημερινές και οι μελλοντικές αλλαγές σε πραγματικές ταμειακές ροές ή / και αλλαγές στην αναμενόμενη απόδοση παίζουν κανένα ρόλο στην εξήγηση της αντίδρασης της διεθνούς χρηματιστηριακής αγοράς σε

εκπλήξεις πετρελαίου. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η αντίδραση των τιμών των μετοχών σε εκπλήξεις πετρελαίου στην εποχή πριν από τον πόλεμο μπορεί να εξηγηθεί πλήρως από πραγματικές ταμειακές ροές.

Αντίστοιχα, οι Gallagher και Taylor (2002) προσπάθησαν να εντοπίσουν την προσωρινή και μόνιμη συνιστώσα των τιμών των μετοχών. Σκοπός της εν λόγω μελέτης ήταν να διερευνηθεί η συσχέτιση μεταξύ των μακροοικονομικών εκπλήξεων και ανταπόκριση των μεταβολών των τιμών των μετοχών. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι οι εκπλήξεις της συνολικής ζήτησης δεν έχει μακροχρόνιες επιπτώσεις στις τιμές των μετοχών. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι οι τιμές των μετοχών δεν είναι τυχαίες μεταβλητές και ότι η προσωρινή επίδραση στις τιμές των μετοχών, αναμένεται να ισούται με το άθροισμα των εκπλήξεων της ζήτησης.

## 2.6. Το μοντέλο Fama-French

Το υπόδειγμα των Fama και French (1993 και 1996) αποτελεί ένα από τα πλέον διαδεδομένα σύγχρονα υποδείγματα για την αξιολόγηση της επίδοσης των επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Επιπλέον, αποτελεί ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο υπόδειγμα για τη διάθρωση επενδυτικών στρατηγικών, κυρίως από θεσμικούς επενδυτές. Το υπόδειγμα έλαβε την ονομασία του από τις δύο πρωτότυπες εμπειρικές μελέτες των Fama και French, το 1993 και το 1996. Το συγκεκριμένο υπόδειγμα αξιολόγησης χρησιμοποιείται πλέον εκτενώς στην διεθνή επιστημονική και εμπειρική βιβλιογραφία, καθώς δείχνει να παρέχει πιο ολοκληρωμένη πληροφορία αναφορικά με τις πηγές κινδύνων από τις οποίες μπορούν να προκύψουν υπερβάλλουσες αποδόσεις, ενώ δείχνει σε πολλές περιπτώσεις να έχει αυξημένη ερμηνευτική ικανότητα σε σχέση με το CAPM.

Το υπόδειγμα των Fama & French είναι ένα επαυξημένο υπόδειγμα, δηλαδή χρησιμοποιώντας το κλασικό μονοπαραγοντικό υπόδειγμα, ενσωματώνει έναν παράγοντα κινδύνου ο οποίος αφορά το μέγεθος των εταιρειών (size), όπως είχε περιγράψει και ο Roll και άλλο έναν παράγοντα κινδύνου επιλογής στο χαρτοφυλάκιο μετοχών αξίας (value) ή ανάπτυξης (growth).

Το υπόδειγμα αξιολόγησης της επίδοσης A/K των Fama & French δίνεται από την σχέση που ακολουθεί:

$$R_{p_t} - R_{f_t} = \alpha_p + \beta_{0p}(R_{m_t} - R_{f_t}) + \beta_{1p}SMB_t + \beta_{2p}HML_t + u_{p_t} \quad (18)$$

όπου:

$R_{p_t} - R_{f_t}$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση του A/K p,

$R_{m_t} - R_{f_t}$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς,

$SMB_t$  είναι η διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης και ενός χαρτοφυλακίου μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης,

$HML_t$  είναι η διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών αξίας και ενός χαρτοφυλακίου μετοχών ανάπτυξης,

$\alpha_p$  είναι η μη φυσιολογική απόδοση του A/K p που προκύπτει μετά τη προσαρμογή της απόδοσης του A/K για τα διάφορα είδη κινδύνου,

$\beta_{0p}, \beta_{1p}, \beta_{2p}$ , είναι οι συντελεστές ευαισθησίας των παραγόντων κινδύνου και  $u_{pt}$  είναι ένας στοχαστικός όρος με μηδενικό μέσο και σταθερή διακύμανση. Ο παράγοντας SMB προσεγγίζει μια μηδενικού κόστους επενδυτική στρατηγική ταυτόχρονης αγοράς (θέση long) μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης και πώλησης (θέση short) μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης. Η στρατηγική αυτή έχει αποδειχθεί ότι αποφέρει μια θετική μη φυσιολογική απόδοση (size effect). Οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης θεωρούνται γενικά ως περισσότερο επικίνδυνες σε σχέση με τις μεγαλύτερες μετοχές επειδή διαθέτουν λιγότερους οικονομικούς πόρους και εμφανίζουν μεγαλύτερη διακύμανση στα κέρδη τους.

Επιπλέον, οι εταιρείες μικρού μεγέθους εμφανίζουν χαμηλότερη πιθανότητα να επιβιώσουν σε περιόδους παρατεταμένης οικονομικής κρίσης. Επομένως, επειδή η επένδυση σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης ενέχει μεγαλύτερο κίνδυνο οι επενδυτές απαιτούν υψηλότερη απόδοση προκειμένου να τις συμπεριλάβουν στο χαρτοφυλάκιό τους. Οι διαχειριστές γνωρίζουν την ύπαρξη της συγκεκριμένης στρατηγικής και επομένως είναι αναμενόμενο να επιλέγουν μια θετική έκθεση στον παράγοντα η οποία εκφράζεται τελικά με έναν θετικό συντελεστή ευαισθησίας ως προς τον παράγοντα SMB.

Από την άλλη πλευρά, ο παράγοντας HML προσομοιάζει σε μια στρατηγική ταυτόχρονης αγοράς (θέση long) μετοχών αξίας (με υψηλό λόγο λογιστική προς αγοραία αξία) και πώλησης (θέση short) μετοχών ανάπτυξης (με χαμηλό λόγο λογιστική προς αγοραία αξία). Η στρατηγική αυτή έχει αποδειχθεί ιστορικά ότι προσφέρει μια θετική μη φυσιολογική απόδοση (value effect). Επομένως, δεδομένου ότι οι διαχειριστές γνωρίζουν την ύπαρξη της συγκεκριμένης επενδυτικής πολιτικής αναμένουμε ένα θετικό συντελεστή ευαισθησίας ως προς τον παράγοντα HML.

Αρχικά κατατάσσουμε όλες τις μετοχές με βάση την χρηματιστηριακή αξία (market value) στο τέλος του προηγούμενου έτους. Οι μετοχές που συνθέτουν το ανώτερο 30% της συνολικής χρηματιστηριακής αξίας αποτελούν το χαρτοφυλάκιο μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης ενώ οι μετοχές που συνθέτουν το κατώτατο 30% αποτελούν το χαρτοφυλάκιο μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης. Στην συνέχεια, υπολογίζεται η απόδοση του κάθε χαρτοφυλακίου ως ο απλός μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο ενώ ο παράγοντας SMB προκύπτει μετά την

αφαίρεση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου των μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης από την απόδοση του χαρτοφυλακίου των μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης σε κάθε μήνα.

Για τον παράγοντα HML συλλέγουμε στοιχεία για τον λόγο Λογιστική Αξία προς Αγοραία Αξία (Book to market value) των εισηγμένων μετοχών και τις κατατάσσουμε με φθίνουσα σειρά. Οι μετοχές που αποτελούν το ανώτατο 30% της συνολικής χρηματιστηριακής αξίας απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο των μετοχών αξίας (value) ενώ το κατώτατο 30% της συνολικής χρηματιστηριακής αξίας απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο των μετοχών ανάπτυξης (growth). Στην συνέχεια, υπολογίζεται η απόδοση του κάθε χαρτοφυλακίου ως ο απλός μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο ενώ ο παράγοντας HML προκύπτει μετά την αφαίρεση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου των μετοχών ανάπτυξης από την απόδοση του χαρτοφυλακίου των μετοχών αξίας για κάθε εβδομάδα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: Επισκόπηση Βιβλιογραφίας

### 3.1. Εισαγωγή

Η χρήση του υποδείγματος του διπλού beta (dual beta) χαρακτηρίζεται από πολλούς επαγγελματίες των επενδύσεων, ως ένα από τα πλέον έξυπνα εργαλεία που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος ώστε να αξιολογήσει τη σχέση κινδύνου/απόδοσης, για ένα χαρτοφυλάκιο επενδύσεων. Αυτό συμβαίνει διότι το παραδοσιακό beta που εκτιμάται από το υπόδειγμα της αγοράς, παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα.

Εν γένει ένας υψηλός συντελεστής beta συνεπάγεται μεγαλύτερο συστηματικό κίνδυνο κατά συνέπεια υψηλότερη απόδοση για τον επενδυτή, ενώ αντιστοίχως ένα χαμηλό beta συνεπάγεται μικρότερο κίνδυνο που συνοδεύεται από την χαμηλότερη αναμενόμενη απόδοση. Αυτό ορίζει η θεωρία.

Η εκτίμηση του διπλού beta αποτελεί ένα πιο σύγχρονο και χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση του κινδύνου. Το διπλό-beta είναι ακριβώς αυτό που υποδηλώνει το όνομά του: δύο ανεξάρτητες εκδοχές του συντελεστή beta. Η πρώτη, αφορά το downside beta, υπολογίζεται με τις αρνητικές αποδόσεις, ενώ το άλλο, το upside beta, υπολογίζεται με τις θετικές αποδόσεις.

Παραδοσιακά ο υπολογισμός του βήτα υποθέτει ότι ο ανοδικός κίνδυνος και ο κίνδυνος επιδείνωσης είναι πανομοιότυποι. Με άλλα λόγια, το παραδοσιακό beta υποθέτει ότι το μέγεθος μιας επένδυσης από το κέρδος θα είναι το ίδιο και στις ημέρες που ο S&P500 αυξάνεται και η απώλεια του θα είναι στις ημέρες όταν αυτό πέφτει η S&P500 (π.χ. μια μετοχή με beta ίσο με 2, θα κερδίσει δύο φορές όσο η αγορά αυξάνεται και θα χάσει δύο φορές όσο η αγορά μειώνεται). Οι περισσότεροι ορθολογικοί επενδυτές γνωρίζουν ότι αυτό είναι σπάνια η περίπτωση, αλλά έχουν πολύ μικρή αίσθηση του πόσο μεγάλη αδικία η υπόθεση αυτή προκαλεί.

Με τον υπολογισμό των dual-βήτα και σε σύγκριση με τα παραδοσιακά beta, μπορούμε να δούμε ακριβώς πόσο σοβαρά τα παραδοσιακά beta είναι ψευδή.

### 3.2. Επισκόπηση βασικότερων Μελετών αναφορικά με τα Υποδείγματα Αποτίμησης

Στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας, θα πραγματοποιηθεί η περιγραφή και επεξήγηση των υποδειγμάτων και οικονομετρικών μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί σε θεωρητικό πλαίσιο και σε εμπειρικό.

Στη νεοκλασική χρηματοοικονομική, τα οικονομετρικά υποδείγματα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε απόλυτα και σχετικά (absolute and relative) υποδείγματα αποτίμησης αξιόγραφων. Με την έννοια του absolute pricing εννοείται ότι η αποτίμηση κάθε μετοχής πραγματοποιείται ως προς την τιμή της σε σχέση, με διάφορες άλλες πηγές κινδύνων, όπως οι μακροοικονομικοί κίνδυνοι (π.χ. κατανάλωση, πληθωρισμός, επιτόκια κ.λπ.). Με βάση την κατανάλωση και άλλα γενικά μοντέλα ισορροπίας είναι τα καλύτερα παραδείγματα αυτής της προσέγγισης. Με την απόλυτη προσέγγιση που είναι ευρέως διαδεδομένη στον ακαδημαϊκό χώρο, χρησιμοποιείται η δυναμική θεωρία αποτίμησης για να προσφέρει οικονομική ερμηνεία, αναφορικά με το γιατί κάθε φορά και υπό ποιες συνθήκες οι τιμές βρίσκονται στα επίπεδα που βρίσκονται, ή για να προβλέψει το πώς οι τιμές ενδέχεται να μεταβληθούν στο μέλλον, με δεδομένες μεταβολές σε άλλους παράγοντες, όπως τα οικονομικά δεδομένα κ.α.

Η σχετική αποτίμηση, αφορά την εξέταση την σχετικής αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου, σε σχέση με την αξία ενός άλλου περιουσιακού στοιχείου, ή άλλων περισσοτέρων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα σχετικής αποτίμησης αποτελεί το υπόδειγμα αποτίμησης δικαιωμάτων προαίρεσης των Black-Scholes (1973).

Ο Cochrane (2005) εξηγεί ότι τα προβλήματα σχετικά με την αποτίμηση μετοχών και των υποδειγμάτων που έχουν αναπτυχθεί, μπορούν να επιλυθούν, μέσω της κατάλληλης επιλογής, μεταξύ των υποδειγμάτων absolute και relative pricing, που επιλέγει να κάνει κάθε φορά ο ενδιαφερόμενος. και πάντοτε με γνώμονα τον σκοπό του υπολογισμού.

Για παράδειγμα, το υπόδειγμα CAPM και εναλλακτικά υποδείγματα πολλών παραγόντων αποτελούν παραδείγματα της απόλυτης προσέγγισης. Το πιο σημαντικό σε κάθε περίπτωση και για όλα τα υποδείγματα αποτίμησης είναι η

πηγή των παραγόντων κινδύνου και ο τρόπος που επηρεάζουν το ασφάλιστρο κινδύνου.

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και η αποτελεσματικότητά του στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών έχει εξεταστεί εκτενώς στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Έχει δοκιμαστεί εκτενώς από πολλές μελέτες και τα στοιχεία δείχνουν ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και των βήτα της αγοράς.

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου beta δεν επαρκεί για να ερμηνεύσει τη σχέση διακύμανσης-αναμενόμενης απόδοσης. Σοβαρή κριτική έχει ασκηθεί έντονα στη μελέτη του Fama και French (1992) και (1993). Περαιτέρω, αυτή η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από τους Grinold (1993), Davis (1994), O και Ng (1994), Fama και French (1995, 1996, 1998 και 2004) και Javid και Ahmad (2008), μεταξύ άλλων.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει σημαντική αμφισβήτηση που υποστηρίζει το beta για να εξηγήσει τη σχέση κινδύνου απόδοσης όπως το Black (1993), Bhardwaj και Brooks (1993), Harris και Marston (1994), Pettengill, Sundaram, και Muthar (1995), Kothari, et al. (1995) και Clare, et al. (1998).

Οι Fabbozi και Francis (1978) και Levy (1974) επέκτειναν το υπόδειγμα CAPM, υπολογίζοντας ξεχωριστούς συντελεστές του beta για ανοδικές και πτωτικές αγορές για να ελέγξουν για την αστάθεια του βήτα και την εγκυρότητα της σχέσης απόδοσης-beta<sup>1</sup>. Επιπροσθέτως, οι Fabozzi και Francis (1978) εξέτασαν τη συμπεριφορά του συντελεστή beta σε ανοδικές και πτωτικές αγορές (bull and bear markets), με τη χρήση ψευδομεταβλητών, διαπιστώνοντας ότι η πορεία της αγοράς (ανοδική ή πτωτική) δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά του συντελεστή beta των μετοχών.

Σύμφωνα με τους Fabozzi και Francis (1978), ο συντελεστής beta παραμένει στάσιμος διαχρονικά. Με τη χρήση 72 μηνιαίων παρατηρήσεων για την περίοδο 1966-1971 και συνολικά 600 μετοχές έδειξαν ότι ούτε ο συντελεστής

<sup>1</sup> Εν συνεχεία, ο Levy (1974) έκανε αρκετές μελέτες δοκιμής για το τυχαίο του beta. Οι Fabozzi και Francis (1977) εκτίμησαν και δοκίμασαν τη σταθερότητα των βήτα συντελεστών για ανοδικές και πτωτικές αγορές, αλλά δεν βρήκαν στοιχεία που να υποστηρίζουν την αστάθεια του beta.



άλφα ούτε ο συντελεστής beta επηρεάζονται από την κατεύθυνση της πορείας της αγοράς. Για τη μοντελοποίηση του συντελεστή beta, οι Fabozzi και Francis (1978) πρότειναν το παρακάτω υπόδειγμα:

$$R_{it} = \alpha_i + B_i R_{mt} + \omega_{it} \quad (19)$$

$$\text{με } v_{it} = (\beta_{it} - B_i) * R_{mt} + e_{it}$$

$\beta_{it}$  = ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t$

$B_i$  = ο μέσος συντελεστής βήτα για την μετοχή  $i$  για  $T$  διαφορετικές περιόδους.

Σύμφωνα με τους Fabozzi και Francis (1978) το απλό υπόδειγμα προσφέρει σημαντικές ελευθερίες στην εκτίμηση του συντελεστή beta, με ετεροσκεδαστικότητα. Επιπλέον, για την εκτίμηση χρησιμοποίησαν τη μέθοδο GLS, καθώς η μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων δεν μπορεί να μεταβληθεί στο χρόνο ο συντελεστής, που όμως είναι τυχαία μεταβλητή, που ακολουθεί μια στοχαστική διαδικασία.

Ο Chen (1982) επιτρέπει το beta να είναι μη στάσιμο στις πάνω και κάτω αγορές και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, υπό την προϋπόθεση είτε σταθερό ή μεταβαλλόμενο βήτα, οι επενδυτές παίρνουν ασφάλιστρο για τον κίνδυνο επιδείνωσης της κατάστασης. Οι Braun, et al. (1995) και Chou και Engle (1999) διερευνούν την επίδραση των καλών και των κακών ειδήσεων που ονομάζεται αποτελέσματα μόχλευσης, όπως μετράται από τη θετική και την αρνητική απόδοση των beta. Braun, et al. (1995) εξετάζουν τη μεταβλητότητα των βήτα χρησιμοποιώντας εκθετική μοντέλα GARCH.

Βάσει αυτού του κριτηρίου, μπορούμε να προβούμε στην κατάταξη των διαφόρων υποδειγμάτων, όπως τα μοντέλα που βασίζονται σε μακροοικονομικούς παράγοντες ή συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μιας επιχείρησης ή εταιρειών κλάδου κ.ο.κ., πάντοτε ανάλογα με τις παραδοχές στις οποίες στηρίζονται. Ωστόσο, υπάρχει ένα σαφές επιχείρημα για να ταξινομήσει τα μοντέλα σε θεωρητικό επίπεδο. Στον Πίνακα 1 περιγράφονται τα βασικά υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Ξεκινώντας από τη μέθοδο του Markowitz για τη σχέση μεταξύ μέσης απόδοσης και διακύμανσης, τα υποδείγματα μπορούν να διακριθούν και να ταξινομηθούν σε δύο βασικές μεγάλες κατηγορίες, (α) τα στατικά υποδείγματα και τα δυναμικά υποδείγματα.

Πίνακας 1: Ταξινόμηση των υποδειγμάτων αποτίμησης με βάση το CAPM

	Υπόδειγμα	Επιστημονική Εργασία
	Markowitz Mean-Variance	Markowitz (1952;1959)
Στατικά Υποδείγματα	CAPM	Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966)
	Black Zero-beta CAPM	Black (1972)
	CAPM with Non-Marketable Human Capital	Mayers (1972)
	CAPM with Multiple Consumption Goods	Breeden (1979)
	International CAPM	Solnik (1974), Adler and Dumas (1983)
	Arbitrage Pricing Theory	Ross (1976)
	Fama-French Three Factor Model	Fama and French (1993)
	Partial Variance Approach Model	Hogan and Warren (1974), Bawa and Lindenberg (1977) & Harlow and Rao (1989)
	Three Moment CAPM	Rubinstein (1973), Kraus and Litzenberger (1976)
	Four Moment CAPM	Fang and Lai (1997), Dittmar (1999)
Δυναμικά Υποδείγματα	Intertemporal CAPM	Merton (1973)
	Consumption CAPM	Breeden (1979)
	Production Based CAPM	Lucas (1978), Brock (1979)
	Investment-Based CAPM	Cochrane (1991)
	Liquidity Based CAPM	Acharya and Pedersen (2005)
	Conditional CAPM	Jagannathan and Wang (1996)

Πηγή: *Çelik (2012)*

Στην πρωτοποριακή εργασία για την ανάλυση του χαρτοφυλακίου Markowitz (1959) προσφέρει τη δυνατότητα μέτρησης κινδύνου του χαρτοφυλακίου, χρησιμοποιώντας την ημιδιακύμανση (semi variance) των αποδόσεων αντί της διακύμανσης των αποδόσεων.

Η διακύμανση αντιμετωπίζει την ύπαρξη αποκλίσεων, κάτω και άνω από τη μέση απόδοση ομοίμορφα, ενώ οι επενδυτές δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στον περιορισμό των απωλειών. Αυτό το επιχείρημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δικαιολογήσει την αντικατάσταση της διακύμανσης με τη semi variance. Η ημιδιακύμανση των αποδόσεων μετρά τη διασπορά της κατανομής των αποδόσεων που πέφτουν κάτω από μια προκαθορισμένη απόδοση-στόχο (threshold) της απόδοσης του χαρτοφυλακίου.

Τα υποδείγματα που εξετάζουν τη σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης ενός αξιόγραφου ή ενός χαρτοφυλακίου αξιόγραφων με την ημιδιακύμανση

(Expected return-Semi variance), αναπτύχθηκαν λοιπόν σχεδόν ταυτόχρονα με τα υποδείγματα μέσης απόδοσης και διακύμανσης (δηλαδή του συνολικού κινδύνου στην επιστημονική βιβλιογραφία). Εντούτοις, για λόγους απλότητας στους υπολογισμούς και περισσότερης ευχρηστίας, τα υποδείγματα μέσης απόδοσης και διακύμανσης απέκτησαν ευρύτερη αποδοχή. Πολλά υποδείγματα μέσου-ημιδιακύμανσης, έχουν αναπτυχθεί στην επιστημονική βιβλιογραφία.

Ένα από τα πλέον σημαντικά είναι το υπόδειγμα που θεμελίωσε σε σειρά επιστημονικών άρθρων του ο J.Estada, το υπόδειγμα Downside-CAPM (D-CAPM), το οποίο προκύπτει άμεσα από το παραδοσιακό υπόδειγμα CAPM, με την απλή αντικατάσταση της διακύμανσης από την ημιδιακύμανση, ως το καταλληλότερο μέτρο εκτίμησης του κινδύνου.

Η απλότητα του υποδείματος D-CAPM, προσφέρει τη δυνατότητα ευκολότερων συγκρίσεων, ορίζοντας ταυτόχρονα ένα νέο πλαίσιο για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας των περιουσιακών στοιχείων, downside standard deviation ή semi deviation ( $\Sigma_i, B$ ), που δίδεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\sigma_D^2 = \sqrt{E[\min(R_i - B, 0)]^2} \quad (20)$$

Όπου B η απόδοση-στόχος του επενδυτή

Στο απλό υπόδειγμα του Estrada, ως απόδοση-στόχος ορίζεται ο απλός αριθμητικός μέσος της κατανομής των αποδόσεων του περιουσιακού στοιχείου, επομένως ο κίνδυνος ενός μεμονωμένου αξιόγραφου γίνεται:

$$\sigma_D^2 = \sqrt{E[\min(R_i - \mu_i, 0)]^2} \quad (21)$$

Αντίστοιχα, η συνεισφορά του κινδύνου ενός αξιόγραφου σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, εκτιμάται από την Downside Covariance ή cosemivariance (ή ημι-συνδιακύμανση), που υπολογίζεται από τον τύπο

$$Cov_{down} = E[\min(R_i - \mu_i, 0) \cdot \min(R_M - \mu_M, 0)] \quad (22)$$

Δύο από τις πρώτες εργασίες που πραγματεύτηκαν την ημι-διακύμανση των αποδόσεων των μετοχών στο πλαίσιο υποδειγμάτων αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων ήταν οι εργασίες των Hogan και Warren (1974), καθώς και των Bawa και Lindenberg (1977), οι οποίοι ανέπτυξαν το

υπόδειγμα μέσου-ημιδιακύμανσης CAPM (γνωστό στη βιβλιογραφία ως MS-CAPM), η οποία παρουσιάζει την αναμενόμενη απόδοση του αξιόγραφου ως μια γραμμική συνάρτηση της συντελεστή beta για τις πτωτικές αγορές, που υπολογίζεται σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

Ο αριθμητής του downside-beta είναι η συνδιακύμανση (cosemivariance) μεταξύ των αποδόσεων του αξιόγραφου και της αγοράς, με την απόδοση χωρίς κίνδυνου να είναι η απόδοση-στόχος του επενδυτή. Ο παρονομαστής είναι η ημιδιακύμανση (semi variance) των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς σε σχέση με την απόδοση μηδενικού κινδύνου.

Το downside beta δείχνει τις παράλληλες κινήσεις με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, σε μια πτώση της αγοράς. Το υπόδειγμα MS-CAPM (το CAPM μέσης διακύμανσης (MV-CAPM)) υποθέτει ότι το σταθμισμένο βάσει της αξίας χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό στο περιβάλλον της ημιδιακύμανσης και της αναμενόμενης απόδοσης.

Η βασική διαφορά μεταξύ του MS-CAPM και το MV-CAPM είναι ότι το πρώτο στηρίζεται στα μέτρα κινδύνου ημι-διακύμανσης και του downside beta, ενώ το δεύτερο χρησιμοποιεί τα μέτρα του κινδύνου διακύμανσης και το beta του υποδείγματος της αγοράς. Η ανάλυση του χαρτοφυλακίου στο περιβάλλον μέσου-ημιδιακύμανσης, επίσης, υποθέτει ότι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο για όλες τις αποδόσεις κάτω από την απόδοση-στόχο

Αν οι κατανομές των αποδόσεων ακολουθούν την κανονική κατανομή, τότε και οι δύο συντελεστές beta είναι πανομοιότυποι, ενώ εάν υπάρχουν ασυμμετρίες στις αποδόσεις, τότε οι συντελεστές διαφοροποιούνται.

**Hogan, W., and Warren, J., (1974), "Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semi variance", Journal of Financial and Quantitative Analysis, 9, 1-11**

Οι Hogan και Warren (1974) εφάρμοσαν ανάλυση της απόδοσης και semi variance και δημιούργησαν μια γραμμή κεφαλαιαγοράς, ανάλογη με την γραμμή κεφαλαιαγοράς των Sharpe (1964) και Lintner (1965). Η χρήση της ημιδιακύμανσης προήλθε από την εργασία του Markowitz (1959). Το υπόδειγμα ισορροπίας τους μπορεί να παρουσιαστεί ως εξής:

$$E(R_{it}) = R_f + [E(R_{mt}) - R_f] \frac{CSV(R_{it}, R_{mt})}{\sigma(R_{mt})} \quad (23)$$

όπου

$R_{it}$  : Οι ποσοστιαίες μεταβολές των αποδόσεων ενός περιουσιακού στοιχείου

$R_f$  : Η απόδοση χωρίς κίνδυνο

$R_{mt}$  : Οι ποσοστιαίες μεταβολές των αποδόσεων της αγοράς

$CSV(R_{it}, R_{mt})$  : Η συνημιδιακύμανση του χαρτοφυλακίου σε σχέση με την αγορά

Η συνάρτηση του συντελεστή beta δίνεται από τη σχέση:

$$b_{it}^D = \frac{E[(R_{it} - R_f) \min(R_{mt} - R_f, 0)]}{E[\min(R_{mt} - R_f, 0)^2]} \quad (24)$$

Όπου

$E[.]$ : αναμενόμενη τιμή

$E(R_{it})$ : η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου

$R_f$ : η απόδοση του αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο

$E(R_{mt})$ : η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς

$Sv(R_{mt})$ : η ημιδιακύμανση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο που λειτουργεί σαν δείκτης αναφοράς.

Η μαθηματική έκφραση της ημι-διακύμανσης είναι  $sv(R_m) = E[\min(R_m - R_f, 0)]$  να είναι η ημιδιακύμανση και  $csv(R_i, R_m) = [E(R_{mt} - R_f) \min(R_{mt} - R_f, 0)]$

**Jahankhani Ali (1976), “E-V and E-S Capital Asset Models: Some Empirical Tests”, *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, Vol. 11, IMo4, pp. 513-528**

Επιπλέον, ο Jahankhani (1976), στην εργασία του πραγματοποίησε εμπειρικές δοκιμές στο υπόδειγμα των Hogan και Warren (1974). Η ισχύς του υποδείγματος αναμένεται στην πρότυπη επιστροφή semi variance CAPM που διεξάγεται με τη βοήθεια του παρακάτω μοντέλου διαστρωματικής ανάλυσης.

Πιο συγκεκριμένα, η μελέτη του Jahankhani (1976) στόχευε στο να ελέγξει εμπειρικά τη σχέση μέσης απόδοση και κινδύνου με τη χρήση των δύο γνωστών υποδειγμάτων αποτίμησης μέσου και διακύμανσης και μέσου και ημιδιακύμανσης. Χρησιμοποιώντας λοιπόν δείγμα 380 μετοχών για την περίοδο 1947-1969 και ως δείκτη προσομοίωσης της αγοράς τον δείκτη Fishers' Arithmetic Performance Index, εφάρμοσε τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth. Ο Jahankhani (1976) αρχικά εκτίμησε τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου beta και την τυπική απόκλιση του σφάλματος της παλινδρόμησης, για το απλό γραμμικό υπόδειγμα.

Το υπόδειγμα του Jahankhani (1976) είχε την εξής μορφή:

$$R_{pt} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_{Dp,t-1} + \gamma_2 (\beta_{Dp,t-1})^2 + \gamma_3 \sigma(\varepsilon_{Dp,t-1}) + u_{pt} \quad (25)$$

Δηλαδή παλινδρομήθηκαν οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων με το μέτρο του downside beta και της τυπικής απόκλισης των καταλοίπων. Το  $u_{pt}$  είναι ο στοχαστικός όρος του υποδείγματος.

Επιπλέον, για τον περιορισμό των σφαλμάτων μέτρησης των εκτιμήσεων (measurement errors) στην εκτίμηση των συντελεστών beta, εφάρμοσε τους διαστρωματικούς ελέγχους των Miller και Scholes. Αρχικά στην πρώτη περίοδο εκτίμησης υπολογίστηκε το beta των μετοχών και με βάση αυτό κατανεμήθηκαν οι μετοχές σε χαρτοφυλάκια με φθίνουσα σειρά, για τον σχεδιασμό των χαρτοφυλακίων για την εκτίμηση της δεύτερης περιόδου.

Τα δύο υποδείγματα εξετάστηκαν ως προς τις εξής υποθέσεις:

- i. Η σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης ενός αξιόγραφου και του κινδύνου του σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο είναι γραμμική.
- ii. Το beta και στα δύο υποδείγματα είναι ο μοναδικός παράγοντας κινδύνου των μετοχών και των χαρτοφυλακίων, σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο.

iii. Το σημείο τομής των δύο συναρτήσεων με τον άξονα των αποδόσεων είναι η απόδοση χωρίς κίνδυνο.

iv. Η κλίση των συναρτήσεων είναι ίση με  $E(R_{mt} - R_f)$

ενώ τα εμπειρικά ευρήματα των δύο υποδειγμάτων υποστήριξαν μόνο τις πρώτες δύο υποθέσεις, ανωτέρω.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**Bawa & Linderberg (1977), “Capital market equilibrium in a mean lower partial moment framework”, *Journal of Financial Economics* 5, pp.189-200.**

Οι Bawa and Lindenberg (1977) πραγματοποίησαν μια γενίκευση του υποδείγματος που ανέπτυξαν οι Hogan και Warren (1974) και εισήγαγαν ένα νέο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, το οποίο βασιζόταν στην αναμενόμενη απόδοση των χαμηλότερων μερικών οριακών ροπών και το ονόμασαν MLPM (mean lower partial moment). Ουσιαστικά, στο πλαίσιο της εργασίας τους πέτυχαν να δημιουργήσουν ένα γενικευμένο υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, καθώς το CAPM αποτελεί μια ειδική περίπτωση του υποδείγματος MLPM. Πιο συγκεκριμένα, στο MLPM ορίζεται η n-οστή lower partial moment της κατανομής  $F$  ενός χαρτοφυλακίου  $X$  ως εξής:

$$LPM_n(R_{-F}, X) = \int_a^{R_F} (R_F - y)^n dF_X(y), \text{ όπου το } R_F \text{ είναι το επιτόκιο χωρίς}$$

κίνδυνο και  $F_X$  η απόδοση ενός οποιουδήποτε χαρτοφυλακίου  $X$ .

Για την επιλογή ενός αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου, εφαρμόζεται το πρόβλημα ελαχιστοποίησης της  $LPM_n(R_{-F}, X)$ , όπως ισχύει παραδοσιακά, σύμφωνα με το υπόδειγμα του Markowitz, δηλ.  $\min LPM_n(R_{-F}, X)$

Ενώ εάν υποθέσουμε ότι οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς προσδοκίες, αναφορικά με τον κίνδυνο και τις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών, προκύπτει το υπόδειγμα ισορροπίας που ουσιαστικά προσομοιάζει στο CAPM:

$$E(R_{it}) - R_f = \beta_j^{MPLM_n} [E(R_{mt}) - R_f] \text{ ή εναλλακτικά:}$$

$$E(R_{it}) - R_f = \frac{CLPM(R_F, R_M)}{LPM_n(R_F, R_M)} [E(R_{mt}) - R_f] \quad (26)$$

Η αναμενόμενη απόδοση-ημιδιακύμανσης CAPM είναι διαφορετική από την αναμενόμενη απόδοση από τα υποδείγματα κινδύνου που χρησιμοποιούν μέτρα ασυμμετρίας και κύρτωσης (Kraus και Litzenberger, 1976; Friend και Westerfield, 1980; Diacogiannis, 1994; Ditmar, 2002). Ο Estrada (2002), συγκρίνοντας με εμπειρικά δεδομένα την αναμενόμενη απόδοση του CAPM με τη χρήση της διακύμανσης και την αναμενόμενη απόδοση του CAPM με τη



χρήση της ημιδιακύμανσης, με μηνιαίες αποδόσεις 27 χρηματιστηριακών δεικτών αναδυόμενων αγορών, για διάφορες χρονικές περιόδους, σε σχέση με την παγκόσμια αγορά, διαπίστωσε τη διαφορετικότητα των αποτελεσμάτων.

Για κάθε δείκτη υπολογίζονται τέσσερα μέτρα κινδύνου, αυτά είναι η τυπική απόκλιση των αποδόσεων, το παραδοσιακό beta, η semi variance και το μειονέκτημα beta. Τα αποδεικτικά στοιχεία που προσκομίστηκαν από την παλινδρόμηση των μέσων αποδόσεων των δεικτών για κάθε μέτρο του κινδύνου, αποκαλύπτουν τέσσερις σημαντικές και θετικές σχέσεις και ότι ο κίνδυνος που παρέχει υψηλότερο συντελεστή προσδιορισμού σε σχέση με καθένα από τα υπόλοιπα μέτρα του κινδύνου.

Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν δύο διατομής παλινδρομήσεις που έχουν ως εξαρτημένη μεταβλητή τη μέση απόδοση των δεικτών και ως ανεξάρτητες μεταβλητές τα ζεύγη (standard-απόκλιση, semi variance). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρώτη διατομή πολλαπλής παλινδρομησης παράγει αμελητέα αποτελέσματα, ενώ για τη δεύτερη παλινδρομηση μόνο τα downside beta δείχνουν να επηρεάζει σημαντικά τη μέση απόδοση. Τέλος, η σύγκριση μεταξύ των μέσων αποδόσεων που παράγονται από την αναμενόμενη επιστροφή CAPM-διακύμανσης και αυτά που προκύπτουν από την αναμενόμενη απόδοση-semi variance CAPM δείχνει ότι η τελευταία είναι μεγαλύτερη από ό, τι το προηγούμενο για κάθε αγορά.

**Fabozzi, F. J., & Francis, J. C. (1978). Beta as a random coefficient. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 13(01), 101-116.**

Το 1978, οι Fabozzi και Francis, βρήκαν ότι ο συντελεστής beta αποτελεί μια στοχαστική διαδικασία που παραμένει στάσιμη διαχρονικά, δηλαδή έχει σταθερό μέσο και διακύμανση διαχρονικά. Χρησιμοποιήθηκαν 72 παρατηρήσεις για την περίοδο 1966-1971 για συνολικά 600 μετοχές. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι ούτε ο συντελεστής άλφα ούτε ο συντελεστής κλίσεως επηρεάζονται από την κατάσταση της Αγοράς, αν είναι δηλαδή ανοδική (bull) ή καθοδική (bear). Για τη μοντελοποίηση του συντελεστή beta, οι Fabozzi και Francis (1978) πρότειναν το παρακάτω υπόδειγμα:

$$R_{it} = \alpha_i + B_i R_{mt} + \omega_{it} \quad (27)$$

Όπου  $v_{it} = (\beta_{it} - B_i) R_{mt} + e_{it}$

$\beta_{it}$  = ο συντελεστής βήτα της μετοχής  $i$  την χρονική περίοδο  $t$

$B_i$  = ο μέσος συντελεστής βήτα για την μετοχή  $i$  για  $T$  διαφορετικές περιόδους.

Επίσης, από το απλό υπόδειγμα της αγοράς υπολόγισαν τα  $P_{it}$  και  $Q_{it}$ :

$$P_{it} = 1 - R_{mt}^2 / \sum R_{mt}^2 \quad (28)$$

$$Q_{it} = R_{mt}^2 [1 - 2(R_{mt}^2 / \sum R_{mt}^2) + (R_{mt}^4) / (\sum R_{mt}^2)^2] \quad (29)$$

Για την εκτίμηση χρησιμοποίησαν τη μέθοδο GLS. Επιπροσθέτως, οι Fabozzi και Francis (1978) εξέτασαν τη συμπεριφορά του συντελεστή beta σε ανοδικές και πτωτικές αγορές (bull and bear markets), με τη χρήση ψευδομεταβλητών, διαπιστώνοντας ότι η πορεία της αγοράς (ανοδική ή πτωτική) δεν επηρεάζει τη συμπεριφορά του συντελεστή beta των μετοχών.

Η έρευνα του Javier Estrada, επανέφερε στο προσκήνιο θέμα της αμφισβήτησης της ημιδιακύμανσης, ως ιδανικό μέτρο κινδύνου και με τα επιστημονικά του άρθρα ενίσχυσε τη ελκυστικότητα και την αξία της ημιδιακύμανσης.

**Shanken, J. (1985). Multivariate tests of the zero-beta CAPM. Journal of financial economics, 14(3), 327-348.**

Ο Shanken (1985) έλεγξε την ισχύ του υποδείγματος CAPM με τη χρήση της σύνθετης υπόθεσης ότι η συσχέτιση της προσέγγισης με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς υπερβαίνει κάποιο όριο και το CAPM ισχύει.

Πιο συγκεκριμένα, στην προσέγγισή του, ο Shanken έλεγξε τη σύνθετη υπόθεση ότι η συσχέτιση ανάμεσα στο CRSP ισοσταθμισμένο χαρτοφυλάκιο κοινών μετοχών και στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς υπερβαίνει το 0,7 και το υπόδειγμα CAPM τελικά ισχύει, συγκριτικά με το μη παρατηρήσιμο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Ωστόσο η υπόθεση αυτή απορρίπτεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 10%. Αυτό συνεπάγεται ότι είτε το μη-παρατηρήσιμο χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αναποτελεσματικό είτε ότι η συσχέτιση του με το CRSP είναι μικρότερη από 0,7.

Σημαντική καινοτομία του Shanken (1985) είναι η ευελιξία του υποδείγματος που επιτρέπει σε διάφορες μεταβλητές να ελεγχθούν ως προσεγγίσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Για παράδειγμα επανέλαβε τους ελέγχους του χρησιμοποιώντας ως προσέγγιση της αγοράς ένα συνδυασμό του δείκτη CRSP και της απόδοσης των μακροπρόθεσμων κρατικών ομολόγων. Τα αποτελέσματά του είναι σχεδόν τα ίδια, ακόμα και όταν χρησιμοποιεί την πιο σύνθετη προσέγγιση της αγοράς. Οπότε απορρίπτει το υπόδειγμα CAPM.

Το δείγμα που χρησιμοποίησε ο Shanken (1985) αποτελείται από μηνιαίες αποδόσεις όλων των μετοχών CRSP για τρεις υποπεριόδους Φεβρουάριος 1995-Μάρτιος 1959, Απρίλιος 1959 - Μάιος 1965 και Ιούνιος 1965 - Ιούλιος 1971.

Ο Shanken (1985) κατάταξε τις μετοχές ανάλογα με την κεφαλαιοποίηση των εταιρειών και δημιούργησε 20 χαρτοφυλάκια. Εν συνεχεία, χρησιμοποίησε ένα τεστ διαστρωματικού ελέγχου. Τα αποτελέσματα συγκλίνουν ότι ο δείκτης της αγοράς είναι αναποτελεσματικός και ενώ το μέγεθος δε δείχνει να συμβάλλει σε αυτό.

**Kao, G. W., Cheng, L. T., & Chan, K. C. (1998). International mutual fund selectivity and market timing during up and down market conditions. *Financial Review*, 33(2), 127-144.**

Στη μελέτη τους οι Kao, Cheng και Chan (1998) εξέτασαν την επιλεκτικότητα και την ικανότητα του market-timing διεθνών διαχειριστών αμοιβαίων κεφαλαίων. Το δείγμα τους περιελάμβανε 97 διεθνή αμοιβαία κεφάλαια με ελάχιστη περίοδο ύπαρξης τα πέντε έτη, χρησιμοποιώντας στοιχεία από τη βάση δεδομένων της Morningstar OnDisc για την ανάλυσή τους.

Τα ευρήματά υποδηλώνουν ότι οι διαχειριστές των διεθνών αμοιβαίων κεφαλαίων του δείγματος παρουσιάζουν ισχυρή ικανότητα επιλεκτικότητας (δηλαδή επιλογής περιουσιακών στοιχείων και συνολική απόδοση). Εντούτοις, τα στοιχεία και η ανάλυση δείχνουν μη ικανοποιητική ικανότητα market-timing, ενισχύοντας μερικώς τα συμπεράσματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, σύμφωνα με την οποία φαίνεται να υπάρχει μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της ικανότητας επιλογής περιουσιακών στοιχείων και της ικανότητας του market-timing.

Επιπροσθέτως, παρατηρούν ότι οι διαχειριστές των ευρωπαϊκών αμοιβαίων κεφαλαίων παρουσιάζουν τις χαμηλότερες επιδόσεις σε όρους αποδόσεων, συγκριτικά με άλλους διεθνείς διαχειριστές.

Στην επιστημονική εργασία τους, οι Kao, Cheng και Chan (1998) εξέτασαν εάν και εφόσον οι διαχειριστές αμοιβαίων κεφαλαίων με ισχυρή ικανότητα market-timing, μπορεί να είναι σε θέση να προβλέψουν τις κινήσεις της αγοράς, και να προσαρμόζουν ανάλογα τα επενδυτικά τους χαρτοφυλάκια. Δεδομένου ότι τα αξιόγραφα υψηλού κινδύνου τείνουν να προσφέρουν υψηλότερες αποδόσεις συγκριτικά με τον μέσο όρο της αγοράς, σε μια ανοδική αγορά, ενώ αντίστοιχα παρουσιάζουν υψηλότερες απώλειες σε μια πτωτική αγορά.

Οι διαχειριστές αυτοί θα αλλάξουν τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο του χαρτοφυλακίου τους, ενισχύοντας τις τοποθετήσεις τους στο χαρτοφυλάκιο τους, σε αξιόγραφα υψηλού κινδύνου, δεδομένης της πρόβλεψης ότι η αγορά θα είναι ανοδική, και αντίστοιχα, επιλογής και αγοράς αξιόγραφων με χαμηλότερο κίνδυνο, όταν αναμένεται η αγορά να είναι πτωτική. Λογικό συμπέρασμα, στον ισχυρισμό αυτό είναι ότι ο συστηματικός κίνδυνος των

χαρτοφυλακίων τους, όπως αυτός εκφράζεται από τον συντελεστή beta δεν θα παραμένει σταθερός διαχρονικά.

Όσον αφορά την αξιολόγηση, της επίδοσης, ο δείκτης υπερβάλλουσας απόδοσης του Jensen (το γνωστό στη βιβλιογραφία alpha του Jensen) βασίζεται στην υπόθεση ότι ο συστηματικός κίνδυνος παραμένει διαχρονικά σταθερός, δηλαδή υποθέτει για την εκτίμησή του, στασιμότητα του συντελεστή beta. Επίσης, ο συγκεκριμένος δείκτης τείνει να λαμβάνει αρνητικές τιμές, όταν οι διαχειριστές εφαρμόζουν στρατηγικές market-timing (βλ. Jensen, 1968; Admati και Ross, 1985; Dybvig και Ross, 1985). Αντίστοιχα, ο Merton (1981) και οι Henriksson και Merton (1981) ανέπτυξαν ένα εναλλακτικό υπόδειγμα, αξιολόγησης της επίδοσης των χαρτοφυλακίων που αποσυντίθενται συνολική ικανότητα επίδοσης του διαχειριστή του χαρτοφυλακίου σε μια "macro" ικανότητα market-timing και μια "micro" ικανότητα επιλογής αξιόγραφων.

Οι Henriksson - Merton (1981) υποθέτουν ότι η τιμή του συστηματικού κινδύνου των A/K μπορεί να πάρει δύο τιμές ανάλογα με το εάν η χρηματιστηριακή αγορά είναι ανοδική ( $r_m - r_f > 0$ ),  $b_{ju}$ , ή καθοδική ( $r_m - r_f \leq 0$ ),  $b_{jd}$ .

Εάν ο διαχειριστής είναι ικανός να προβλέψει με επιτυχία την πορεία της χρηματιστηριακής αγοράς, τότε θα τροποποιήσει τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου του ως εξής:

α) εάν η χρηματιστηριακή αγορά βρίσκεται σε ανοδική φάση, τότε ο διαχειριστής μειώνει τα διαθέσιμά του και αυξάνει το ποσοστό των μετοχών στο χαρτοφυλάκιό του, αυξάνοντας παράλληλα και το συντελεστή βήτα.

β) εάν η αγορά βρίσκεται σε καθοδική φάση, ο διαχειριστής περιορίζει το ποσοστό των μετοχών του, αυξάνοντας τα διαθέσιμά του ή τα χρεόγραφα σταθερής απόδοσης, μειώνοντας παράλληλα το συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

Για τον έλεγχο της ικανότητας του συγχρονισμού, οι συγγραφείς πρότειναν ένα υπόδειγμα το οποίο προέρχεται από τις παρακάτω εξισώσεις παλινδρόμησης:

$$R_{it} = a_i + b_{id} R_{mt} + u_{it}, \text{ για όλα τα } t, \text{ όπου } R_{mt} \leq 0$$

$$R_{it} = a_i + b_{iu} R_{mt} + u_{it}, \text{ για όλα τα } t, \text{ όπου } R_{mt} > 0$$

$$R_{it} = a_i + b_{id} R_{mt} + b_{io} R_{mt} D_{ut} + u_{it}$$

όπου:

$R_{it} = r_{it} - r_{ft}$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου ( $r_{it}$ ) μείον το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ( $r_{ft}$ ),

$R_{mt} = r_{mt} - r_{ft}$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. ( $r_{mt}$ ) μείον το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο,

$u_{it}$  είναι μια τυχαία μεταβλητή,

$D_{ut}$  είναι μια ψευδομεταβλητή, η οποία λαμβάνει την τιμή 1 εάν  $R_{mt} > 0$  (ανοδική αγορά) και την τιμή 0 εάν  $R_{mt} \leq 0$  (καθοδική αγορά),

$b_{iu}$  είναι η τιμή του συντελεστή συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου  $i$  για ανοδικές αγορές,

$b_{id}$  είναι η τιμή του συντελεστή συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου  $i$  για καθοδικές αγορές και

$b_{io}$  απεικονίζει τη διαφορά των συντελεστών βήτα του χαρτοφυλακίου μεταξύ των ανοδικών και καθοδικών αγορών ( $b_{iu} - b_{id}$ ).

Η ικανότητα του διαχειριστή για μακρό-προβλέψεις μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας το γνωστό κριτήριο  $t$  για το συντελεστή  $b_{io}$ , που αντιστοιχεί στη γνωστή υπόθεση μηδέν  $b_{io} = 0$ .

Μια στατιστικά σημαντική θετική τιμή του  $b_{io}$  συνεπάγεται ότι ο διαχειριστής άλλαξε τη διάρθρωση του χαρτοφυλακίου του, με αποτέλεσμα να είναι πιο επικίνδυνο στις ανοδικές αγορές και λιγότερο επικίνδυνο στις καθοδικές αγορές και κρίνεται θετικά.

Σε αντίθετη περίπτωση, εάν  $b_{io} \leq 0$  σημαίνει ότι ο διαχειριστής δεν έλαβε υπ' όψιν του τις μεταβολές της αγοράς και η διάρθρωση του χαρτοφυλακίου του παρέμεινε ίδια ή ακόμα χειρότερα, ήταν σε αντίθετη κατεύθυνση από αυτήν της χρηματιστηριακής αγοράς. Πρέπει να σημειωθεί ότι, επειδή είναι πιθανό το υπόδειγμα να παρουσιάζει ετεροσκεδαστικότητα, προτείνεται η διόρθωση του προβλήματος με σχετικές οικονομετρικές τεχνικές [White (1980), Newey-West (1987)].

Στο "μακρό" επίπεδο, άνω του μέσου όρου κίνδυνο αποδόσεως μπορεί να κερδίσει αν ένας διαχειριστής χαρτοφυλακίου επενδύει διαφορετικές αναλογίες του χαρτοφυλακίου του σε μετοχές, ανάλογα με το αν προβλέπεται να

ξεπεράσουν ακίνδυνο τίτλο ή όχι. Εναλλακτικά, ένα καλό ρεκόρ απόδοσης μπορεί να επιτευχθεί εάν ένας διαχειριστής επιλέγει σταθερά υποτιμημένες μετοχές για μια δεδομένη κλάση κινδύνου. Το τελευταίο αποτελεί μια καλή δυνατότητα επιλογής.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**Estrada, J. (2002). Mean-semi variance behavior (II): the D-CAPM. Barcelona: IESE Business School.**

Ο Estrada (2001) έδειξε ότι η ημι-τυπική απόκλιση είναι πιο αποτελεσματικό μέτρο εκτίμησης του κινδύνου συγκριτικά με την τυπική απόκλιση, όταν οι αποδόσεις των μετοχών ακολουθούν ασύμμετρη κατανομή, όπως φαίνεται να ισχύει στην πραγματικότητα. Επιπλέον, ακόμα και σε περιπτώσεις, όπου οι κατανομή είναι συμμετρική τα αποτελέσματα είναι παρόμοια, με ελάχιστες αποκλίσεις.

Μάλιστα στο άρθρο του με τίτλο: “Mean-Semi variance Behavior (II): The D-CAPM”, διαμόρφωσε ένα νέο υπόδειγμα αποτίμησης, το Downside CAPM (D-CAPM) και επιχειρεί να δείξει την ανωτερότητά του σε σχέση με το κλασσικό CAPM.

Ο Estrada (2001) βασιζόμενος στις περιοριστικές υποθέσεις της διακύμανσης, ως μέτρου εκτίμησης του κινδύνου και πιο συγκεκριμένα στη συμμετρία των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων και την κανονικότητα, που απορρίπτονται σε πολλές περιπτώσεις από εμπειρικές κατανομές, υπερτονίζει την αξία και τη χρησιμότητα της ημι-διακύμανσης, δεδομένου ότι σταθμίζει στις εκτιμήσεις των συντελεστών των υποδειγμάτων αποτίμησης μόνο την αρνητική μεταβλητότητα.

Εμπειρικά έδειξε ότι η χρήση της ημι-διακύμανσης αποδίδει καλύτερα αποτελέσματα στις περιπτώσεις όπου οι αποδόσεις δεν κατανέμονται κανονικά και εκφράζει την ασυμμετρία.

Επομένως ο κίνδυνος ενός μεμονωμένου αξιόγραφου γίνεται:

$$\sigma_D^2 = \sqrt{E[\min(R_i - \mu_i, 0)]^2} \quad (30)$$

Αντίστοιχα, η συνεισφορά του κινδύνου ενός αξιόγραφου σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, εκτιμάται από την Downside Covariance ή cosemivariance (ή ημι-συνδιακύμανση), που υπολογίζεται από τον τύπο

$$Cov_{down} = E[\min(R_i - \mu_i, 0) \cdot \min(R_M - \mu_M, 0)] \quad (31)$$

Επειδή η cosemivariance, ως μέτρο κινδύνου, δεν είναι φραγμένη και εξαρτάται από τις μονάδες μέτρησης, συχνά χρησιμοποιείται η Downside correlation των αποδόσεων του αξιόγραφου  $i$  με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς:



$$\Theta_{iM} = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_i \Sigma_M} = \frac{E[\min(R_i - \mu_i, 0) \cdot \min(R_M - \mu_M, 0)]}{\sqrt{E\{\min[(R_i - \mu_i), 0]^2\} \cdot E\{\min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}} \quad (32)$$

Αντίστοιχα, ο συντελεστής beta της μετοχής δίνεται από τη συνάρτηση:

$$\beta_i^D = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_M^2} = \frac{E[\min(R_i - \mu_i, 0) \cdot \min(R_M - \mu_M, 0)]}{E\{\min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}} \quad (33)$$

Κατά συνέπεια, η απόδοση του αξιόγραφου εκφράζεται από την παρακάτω σχέση:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i^D MRP = R_f + \beta_i^D [E(R_M) - R_f] \quad (34)$$

Στο υπόδειγμα D-CAPM η μόνο ουσιαστική διαφορά είναι η αντικατάσταση του συντελεστή beta από το downside beta. Ο Estrada, εφάρμοσε το νέο υπόδειγμα, για να αποδείξει ότι η ημιδιακύμανση και ο συντελεστής downside beta είναι αποτελεσματικότερα σε σχέση με το CAPM. Στην εμπειρική του ανάλυση χρησιμοποίησε δείγμα από 23 ανεπτυγμένες αγορές και 27 αναδυόμενες. Εκτιμώντας τα 4 μέτρα κινδύνου. Σε μία πρώτη συγκριτική προσέγγιση, δημιουργείται η μήτρα συσχετίσεων των μέσων αποδόσεων με τις τέσσερις μεταβλητές του κινδύνου, που δείχνει την ανωτερότητα των downside μέτρων κινδύνου. Επιπροσθέτως, χρησιμοποιώντας ανάλυση παλινδρόμησης διαπίστωσε ότι το downside μπορεί να επεξηγήσει καλύτερα το 47% των αποδόσεων των χρηματιστηριακών αγορών κατά μέσο όρο.

Η απλή γραμμική παλινδρόμηση για κάθε ένα από τα μέτρα κινδύνου, για μεμονωμένες μετοχές ή χαρτοφυλάκια και για χαρτοφυλάκια που σχηματίσαμε με βάση το beta και για τις δύο υποπεριόδους :

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + u_i \quad (35)$$

Όπου:

$MR_i$  : η μέση απόδοση του αξιόγραφου και

$RV_i$  : η μεταβλητή κινδύνου.

Ακολούθως, εκτίμησε την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, με τα δύο μέτρα κινδύνου:

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_{1i} + \gamma_2 RV_{2i} + u_i$$

Και τέλος την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και με τα τέσσερα μέτρα κινδύνου.

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_{1i} + \gamma_2 RV_{2i} + \gamma_3 RV_{3i} + \gamma_4 RV_{4i} + u_i \quad (36)$$

Στην παλινδρόμηση αυτή μόνο το downside beta ήταν στατιστικά σημαντικό, για το σύνολο των αγορών.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**Estrada, J. (2002). Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM. *Emerging Markets Review*, 3(4), 365-379.**

Ένα από τα χαρακτηριστικά του υποδείγματος CAPM είναι ότι μετρά τον συστηματικό κίνδυνο, η οποία απορρέει από μια ισορροπία στην οποία οι επενδυτές εμφανίζουν τη συμπεριφορά του μέσου όρου- διακύμανσης. Ωστόσο, ένα σημαντικό μέρος της βιβλιογραφίας αμφισβητεί τη χρήση της διακύμανσης για την αξιολόγηση των αποδόσεων των μετοχών. Η *semi variance* των αποδόσεων είναι το πιο πειστικό μέτρο κινδύνου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει μια εναλλακτική υπόθεση συμπεριφοράς (μέση-*semi variance* συμπεριφορά). Επίσης, στο ευρύτερο αυτό πλαίσιο, μπορεί να οριστεί και ένα εναλλακτικό μέτρο του κινδύνου για τη διαφοροποίηση, (το *downside beta*), καθώς και ένα εναλλακτικό υπόδειγμα αποτίμησης των περιουσιακών στοιχείων (το *downside CAPM*, ή *D-CAPM*).

Στη συγκεκριμένη μελέτη, ο Estrada χρησιμοποίησε δεδομένα των δεικτών *Morgan Stanley Capital* για αναδυόμενες αγορές. Τα συμπεράσματά του υποστηρίζουν ότι το *downside beta* είναι και το υπόδειγμα *D-CAPM*, παρουσιάζουν συγκριτική ανωτερότητα σε σχέση με τον συντελεστή *beta* και το υπόδειγμα *CAPM*.

Η ημι-διακύμανση των αποδόσεων, είναι ένα πιο ρεαλιστικό μέτρο κινδύνου: Πρώτον, οι επενδυτές προφανώς δεν επιθυμούν αρνητικές αποδόσεις και μεγάλη μεταβλητότητα σε πτωτικές αγορές και δεύτερον, η ημι-διακύμανση είναι χρησιμότερο μέτρο από τη διακύμανση όταν η κατανομή των αποδόσεων είναι ασύμμετρη και μπορεί να εφαρμοστεί επίσης, και για συμμετρική κατανομή. Επιπλέον, το μέτρο της ημι-διακύμανσης μπορεί να συνδυάσει την πληροφόρηση της διασποράς και της ασυμμετρίας, για την εκτίμηση των αποδόσεων.

Η *semi variance* των αποδόσεων χρησιμοποιείται στο πλαίσιο του μέσου- ημι- διακύμανσης (*MSB*). Το πλαίσιο της *MSB* σχετίζεται με την αναμενόμενη χρησιμότητα. Στο άρθρο του ο Estrada απομονώνει και αναλύει τα αποτελέσματα για τις αναδυόμενες αγορές και προτείνει ένα εναλλακτικό μέτρο του κινδύνου (το *downside beta*) και ένα εναλλακτικό μοντέλο αποτίμησης το *D-CAPM*.

Για τη μελέτη του ο Estrada χρησιμοποίησε δείκτες της Morgan Stanley Capital για 27 αναδυόμενες αγορές έως το τέλος του έτους 2001.

Στη μελέτη του αξιολόγησε την ερμηνευτική ικανότητα τεσσάρων μέτρων κινδύνου δύο στο πλαίσιο MVB (τυπική απόκλιση και beta) και δύο στο πλαίσιο MSB (την semideviation και το downside beta).

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + u_i \quad (37)$$

όπου  $MR_i$  και  $RV_i$  είναι η μέση απόδοση και η μεταβλητή κινδύνου, αντίστοιχα, και  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  είναι οι συντελεστές προς εκτίμηση.

Αντίστοιχα, εφάρμοσε και τα παρακάτω υποδείγματα για τη συνδυαστική ανάλυση των μέτρων κινδύνου.

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_{1i} + \gamma_2 RV_{2i} + u_i \quad (38)$$

και

$$MR_i = \gamma_0 + \gamma_1 RV_i + \gamma_2 RV_{2i} + \gamma_3 RV_{3i} + \gamma_4 RV_{4i} + u_i \quad (39)$$

όπου:

$MR_{Ni}$  : η μέση απόδοση του αξιόγραφου για το N μέτρο κινδύνου και

$RV_{Ni}$  : η μεταβλητή κινδύνου.

Ο συντελεστής beta και το CAPM δέχονται κριτική, τόσο από θεωρητικής απόψεως, όσο και από εμπειρικής. Ο Estrada (2002) έδειξε τον κατάλληλο τρόπο την εκτίμηση του downside beta και το υπόδειγμα D-CAPM. Για δείγμα αναδυόμενων αγορών, τα μέτρα downside risk είναι καλύτερα από τα παραδοσιακά και ιδιαίτερα το downside beta, το οποίο εξηγεί σχεδόν το 55% της μεταβλητότητας των διαστρωματικών αποδόσεων στις αναδυόμενες αγορές.

Επιπλέον, το D-CAPM φαίνεται κατά μέσο όρο να δημιουργεί υπερβάλλουσες αποδόσεις πάνω από 2,5% ετησίως από το CAPM, μια σημαντική διαφορά για τους επενδυτές. Τέλος, το D-CAPM έχει ένα πλεονέκτημα σε σχέση με τα υποδείγματα τριών παραγόντων, καθώς είναι ευκολότερο να εφαρμοστεί.

**Pettengill, G., Sundaram, S., & Mathur, I. (2002). Payment For Risk: Constant Beta Vs. Dual-Beta Models. Financial Review, 37(2), 123-135.**

Οι Pettengill et al. (2002) πρότειναν μια εναλλακτική προσέγγιση για να αξιολογήσει την αξιοπιστία του συντελεστή beta στη μέτρηση του κινδύνου. Οι επενδυτές συνειδητοποιούν ότι υπάρχει μια μη-μηδενική πιθανότητα ότι η απόδοση της αγοράς θα είναι μικρότερη από την απόδοση μηδενικού κινδύνου. Αν ο επενδυτής αντιληφτεί με βεβαιότητα ότι η απόδοση της αγοράς θα είναι μεγαλύτερη από το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, κανένας επενδυτής δεν είναι διατεθειμένος να διακρατήσει το αξιόγραφο χωρίς κίνδυνο. Επομένως υποστήριξαν ότι όταν οι πραγματοποιηθείσες αποδόσεις της αγοράς υπερβαίνουν το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, θα πρέπει να υπάρχει μια θετική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης. Ομοίως, όταν οι υπερβάλλουσες αποδόσεις είναι αρνητικές, τότε θα πρέπει να υπάρχει μια αρνητική μεταξύ των beta και της απόδοσης. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα χρηματιστηριακής αγοράς των ΗΠΑ κατά την περίοδο 1936-1990, βρήκαν μια σημαντικά θετική (αρνητική), σχέση μεταξύ του βήτα και απόδοσης, όπου η υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς είναι θετική (αρνητική). Επίσης εντόπισαν και μια υποστήριξη για μια θετική αντίστροφη σχέση κινδύνου-απόδοσης.

Σύμφωνα με την προσέγγιση της Pettengill, Sundaram και Mathur (1995), εμπειρικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί και για άλλα χρηματιστήρια. Ο Fletcher (1997) εξέτασε τη σχέση μεταξύ του beta και των αποδόσεων στην αγορά του Ην. Βασιλείου για την περίοδο 1975 έως 1994 και βρήκε μια σημαντικά ισχυρή σχέση. Ωστόσο, αυτή δεν είναι συμμετρική σε ανοδικές και πτωτικές αγορές, καθώς η σχέση γίνεται ισχυρότερη σε πτωτικές αγορές.

Επίσης, ο Isakov (1999) εξέτασε την εν λόγω σχέση στο ελβετικό χρηματιστήριο για την περίοδο 1983-1991, διαπιστώνοντας ότι το beta σχετίζεται σημαντικά με τις πραγματοποιηθείσες αποδόσεις και έχει το αναμενόμενο πρόσημο. Τα μέτρα που χρησιμοποιούνται κυρίως για την εκτίμηση της σχέσης είναι ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  και το τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης.

**Tang, G. Y., & Shum, W. C. (2003). The relationships between unsystematic risk, skewness and stock returns during up and down markets. *International Business Review*, 12(5), 523-541.**

Επίσης οι Tang και Chum (2003) με δεδομένα από τη βάση DataStream με αποδόσεις των δεικτών 13 χωρών (Γαλλία, Γερμανία, Ολλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο, την Ιαπωνία, τον Καναδά, τις ΗΠΑ, το Βέλγιο, η Δανία, η Ελβετία, το Χονγκ Κονγκ, τη Σιγκαπούρη και την Ταϊβάν), και τον παγκόσμιο δείκτη Morgan Stanley Capital International (MSCI). Η περίοδος του δείγματος καλύπτει 1991- 2000, που αποτελείται από 120 μηνιαίες αποδόσεις και 522 εβδομαδιαίες αποδόσεις.

Εφάρμοσαν τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth (1973), για χρονικό διάστημα 10 ετών, το οποίο χώρισαν σε δύο διαδοχικές μη-επικαλυπτόμενες υποπεριόδους: την 1<sup>η</sup> περίοδο εκτίμησης (1991-1995), και τη 2<sup>η</sup> περίοδο (1996-2000). Η όλη διαδικασία έχει γίνει εκ νέου με τη ρίψη παρατήρηση του πρώτου μήνα κατά τη διάρκεια της περιόδου εκτίμησης (δηλαδή Ιανουαρίου, 1991) και προσθέτοντας την παρατήρηση του δεύτερου μήνα κατά την περίοδο δοκιμής (δηλαδή Φεβρουαρίου, 1996) για τις μηνιαίες αποδόσεις.

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται και για τους επόμενους μήνες μέχρι και τον τελευταίο μήνα της δοκιμαστικής περιόδου (δηλαδή το Δεκέμβριο του 2000). Οι μηνιαίες αποδόσεις των 13 χωρών σε όλη την περίοδο δοκιμών στη συνέχεια υποχώρησε στις αντίστοιχες εκτιμώμενες παραμέτρους τους εκτελώντας μια σειρά παλινδρομήσεων. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και στην ανάλυση με τις εβδομαδιαίες αποδόσεις, με rolling window μιας βδομάδας κάθε φορά.

Οι Tang και Shum (2003) υποστήριξαν ότι η αναμενόμενη απόδοση μιας διεθνούς χρηματιστηριακής αγοράς δεν είναι μόνο συνάρτηση της συνδιακύμανσης της με το χαρτοφυλάκιο της παγκόσμιας αγοράς (το beta της χώρας), αλλά υπόκειται και στην ύπαρξη των κινδύνων των συναλλαγματικών ισοτιμιών, που επίσης είναι συνάρτηση των συσχετίσεων των διεθνών αποδόσεων (τα beta των νομισμάτων), και, ως εκ τούτου, το υπόδειγμα International-CAPM θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των beta. Μετά την προσέγγισή τους, το beta της χώρας υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τα δεδομένα 5 ετών σε κάθε υπό-δείγμα από την παλινδρόμηση αποδόσης του δείκτη της χώρας έναντι των αποδόσεων της

παγκόσμιας αγοράς συν 12 επιπλέον ασφάλιστρα κινδύνου νόμισμα, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_{it} = b_{iw}RP_{wt} + \gamma_{i1}RP_{1t} + \gamma_{i2}RP_{2t} + \dots + \gamma_{ik}RP_{kt} + e_{it} \quad (40)$$

όπου

$R_{it}$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση ενός δείκτη χώρας  $i$  κατά την περίοδο  $t$ ,

$b_{iw}$  είναι η ευαισθησία του δείκτη χώρα  $i$  με την παγκόσμια αγορά,

$RP_{wt}$  είναι το ασφάλιστρο κινδύνου της παγκόσμιας αγοράς, το οποίο ισούται με το την απόδοση της παγκόσμιας αγοράς μείον το ποσοστό εγχώριας απόδοσης χωρίς κίνδυνο ( $R_w; R_f$ ) κατά την περίοδο  $t$ ,

$\gamma_{i1}$  έως  $\gamma_{ik}$  είναι η ευαισθησία του περιουσιακού στοιχείου  $i$  στα νομίσματα 1 έως  $k$ , και

$RP_{1t}$  έως  $RP_{kt}$  είναι τα ασφάλιστρα κινδύνου για τα νομίσματα 1 έως  $k$  στο ίδιο διάστημα.

Η σχέση ισορροπίας του International-CAPM εκφράζεται σε όρους αναμενόμενων αποδόσεων. Για τον έλεγχο του υποδείγματος με τα ιστορικά στοιχεία, χρησιμοποίησαν τη στοχαστική διαδικασία που προτείνονται από τους Fama και MacBeth (1973):

$$\tilde{R}_{jt} = \tilde{\gamma}_{0t} + \tilde{\gamma}_{1t} \beta_j + \tilde{\gamma}_{2t} \beta_j^2 + \tilde{\gamma}_{3t} S_j + \tilde{\gamma}_{4t} SKW_j + \tilde{\gamma}_{5t} \sigma_j^2 + \tilde{\gamma}_{6t} KUR_j + \tilde{\mu}_{jt} \quad (41)$$

όπου

$\tilde{R}_{jt}$  είναι υπερβάλλουσα απόδοση της χώρας  $j$  κατά τη χρονική στιγμή  $t$ ,

$\beta_j$  είναι ο συστηματικός κίνδυνος χώρας  $j$ ,

$S_j$  είναι μη συστηματικό κίνδυνο χώρας  $j$ ,

$SKW_j$  είναι σχετικός συντελεστής ασυμμετρίας της χώρας  $j$ ,

$\sigma_j^2$  είναι ο συνολικός κίνδυνος της χώρας  $j$ ,

$KUR_j$  είναι σχετικός συντελεστής κύρτωσης της χώρας  $j$  και

$\tilde{\mu}_{jt}$  είναι ένας όρος διαταραχής υποτίθεται ότι έχουν μηδενική μέση τιμή και να συσχετίζονται με όλες τις άλλες μεταβλητές.

Επιπλέον, ο προσαρμοσμένος συντελεστής προσδιορισμού ( $R^2$ -adj) χρησιμοποιείται για τη σύγκριση της προσαρμογής (ή την προβλεπτική ικανότητα) σε διάφορα μοντέλα των μέτρων στατιστικού κινδύνου. Εκτός από ένα δείκτη σταθμισμένο βάσει της αξίας (VWI), χρησιμοποιήθηκε και ένας ισοσταθμισμένο δείκτη (EWI) για την όλη διαδικασία για να διαπιστωθεί εάν τα αποτελέσματα από τη χρήση αυτών των δύο είναι διαφορετικές. Pettengill et al. (1995) είχαν δείξει ότι αν υπάρχει μια συστηματική σχέση μεταξύ του beta και των αποδόσεων, οι δύο προϋποθέσεις που απαιτούνται για μια θετική απόδοση, (α) είναι ότι η μέση υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς είναι θετική και ότι η σχέση κινδύνου-απόδοσης είναι συμμετρική μεταξύ θετικών και αρνητικών μεταβολών της αγοράς. Σε αυτή τη μελέτη, θα επεκτείνει περαιτέρω την ιδέα για τους συντελεστές παλινδρόμησης των άλλων μέτρων κινδύνου κάτω από τις θετικές και αρνητικές υπερβολές της αγοράς επιστρέφει περιόδους για να εξετάσει αν υπάρχουν τέτοιες συμμετρικές σχέσεις.

Όταν η δεσμευμένη (υπό συνθήκες) σχέση μεταξύ βήτα και απόδοσης θεωρείται, παρατηρείται μια σημαντικά θετική (αρνητική) σχέση στις ανοδικές (πτωτικές) αγορές. Η σχέση αυτή είναι σημαντικά μη-γραμμική στις ανοδικές αγορές. Οι επενδυτές δεν αντισταθμίζουν μόνο τον συστηματικό κίνδυνο, αλλά επίσης και τον μη-συστηματικό κίνδυνο. Τόσο η ασυμμετρία και ο συνολικός κίνδυνος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην τιμολόγηση των περιουσιακών στοιχείων υψηλού κινδύνου. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι οι επενδυτές προτιμούν θετική ασυμμετρία, αλλά θα ζητήσουν ασφάλιστρο για τη μη-συστηματική, ώστε να αποδεχτούν υψηλότερο κίνδυνο, ενώ παρέχουν ενδείξεις ότι οι διεθνείς επενδυτές δεν κατέχουν καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Η μέση υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς είναι σημαντικά θετική, αλλά η συμμετρία του κινδύνου-απόδοσης σε σχέση με τις ανοδικές και πτωτικές αγορές είναι αδύναμη. Το beta είναι ένα καλό μέτρο εκτίμησης του κινδύνου.



**Bhaduri, S. N., & Durai, S. R. S. (2006). Asymmetric beta in bull and bear market conditions: evidences from India. Applied Financial Economics Letters, 2(1), 55-59.**

Οι Saumitra N.Bhaduri and S. Raja Sethu Durai, (2006), στην εργασία τους με τίτλο: Asymmetric beta in bull and bear market conditions: evidence from India, εξέτασαν δύο κύριες μεθόδους για τον καθορισμό των συνθηκών της αγοράς, με εξωγενείς και ενδογενείς οριακές παραμέτρους. Επιπλέον, εντός των εξωγενών υποδειγμάτων, η ταξινόμηση της κατάστασης της αγοράς έχει γίνει με δύο τρόπους:

- (α) ορισμός με βάση την πραγματική απόδοση της αγοράς, καθώς και
- (β) με το κινούμενο μέσο όρο της απόδοσης της αγοράς ως μια τάση της πραγματικής απόδοσης της αγοράς και με βάση τη μη-παραμετρική μέθοδο.

**Η Απλή Ανάλυση (SD) των Αγορών:** Σε αυτή τη μέθοδο, εάν η απόδοση της αγοράς κατά τη χρονική περίοδο  $t$  είναι μεγαλύτερη από τη χρονική περίοδο  $t-1$ , στη συνέχεια, την περίοδο  $t$  χρόνος έχει θεωρηθεί ως bull market και αν η αξία κατά την περίοδο  $t$  είναι μικρότερο από  $t - 1$  τότε θα πρέπει να θεωρείται ως bear market.

**Πάνω και Κάτω (UD) Αγορές:** Στην απλούστερη εκδοχή της, η άνοδος και η πτώση στην αγορά μπορεί να καθορίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε όλες οι θετικές αποδόσεις της αγοράς, θεωρούνται ως ανοδική αγορά και οι όλες οι αρνητικές αποδόσεις της αγοράς θεωρούνται ως πτωτικές.

**Ισχυρά Ανοδικοί και Πτωτικοί Μήνες (SUD):** Ο ορισμός αυτός κατατάσσει την απόδοση της αγοράς σε τρεις υποπεριπτώσεις. Αν η απόδοση της αγοράς (RM) σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο είναι μεγαλύτερη από το 0,5 της τυπικής απόκλισης του, δηλαδή αν  $RMT > 0,5\sigma$  σε μηνιαία βάση τότε καλείται ουσιαστικά ανοδικοί μήνες. Αν είναι  $RMT < 0,5\sigma$  σε μηνιαία βάση, τότε καλείται ουσιαστικά πτωτικοί μήνες.

**Η Μέθοδος των Μεγίστων και των Ελαχίστων:** Στη μέθοδο αυτή έχει θεωρηθεί ένας κινητός μέσος όρος της απόδοσης της αγοράς. Μια κορυφή αναγνωρίζεται εάν ο κινητός μέσος όρος της απόδοσης της αγοράς κατά τη χρονική περίοδο  $t$  θα είναι μεγαλύτερη από δύο χρονικά διαστήματα πριν και μετά το  $t$ , δηλαδή μια κορυφή σε μια χρονική περίοδο  $t$  συμβεί αν  $\{RMT_{-2}, RMT_{-1}\} < RMT < \{RMT_{+1}, RMT_{+2}\}$  και μια πτώση κατά τη χρονική περίοδο  $t$

ορίζεται εάν  $\{RMT_{-2}, RMT_{-1}\} > RMT < \{RMT_{+1}, RMT_{+2}\}$ . Μετά τον εντοπισμό των κορυφών, οι χρονικές περιόδους μεταξύ ενός κατώτατου και ενός αιχμής θεωρούνται ως ταύρος της αγοράς και οι χρονικές περιόδους μεταξύ αιχμής και μια γούρνα θεωρείται ως πτωτική αγορά.

Με τους ανωτέρω ορισμούς, χρησιμοποιήθηκε το υπόδειγμα DBM, από το επαυξημένο απλό υπόδειγμα της αγοράς  $r_{it} = a_1 + \beta_1 r_{mt} + u_{it}$ , όπου  $r_{it}$  η απόδοση της μετοχής  $i$  και  $r_{mt}$  είναι η απόδοση της αγοράς.

$$r_{it} = a_1 + \beta_1 r_{mt} + \beta_2 D r_{mt} + u_{it} \quad (42)$$

Όπου  $D$  ψευδομεταβλητή που προσδιορίζεται ως εξής:

$$D = \begin{cases} 1 & \text{εάν το } r_{mt} \text{ ικανοποιεί} \\ 0 & \text{άλλη περίπτωση} \end{cases}$$

Με εκτίμηση απλού OLS εκτιμήθηκαν τα δύο υποδείγματα. Calculating  $F$ -statistics and  $t$ -values of the  $\beta_2$  coefficient will reveal the existence of downside beta. Τελικά το υπόδειγμα, με την ενδογενή παράμετρο δομήθηκε ως μια επέκταση του υποδείγματος DBM. Ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Woodward and Anderson (2003), χρησιμοποιήθηκε μια παλινδρόμηση logistic smooth transition (LSTR)

$$r_{it} = a_1 + \beta_1 r_{mt} + \beta_2 F(r_t^*) + u_{it} \quad (43)$$

με

$$F(r_t^*) = (1 + \exp[-\gamma(r_t^* - c)])^{-1}, \gamma > 0 \quad (44)$$

Αυτή η μελέτη ήταν μια εκ νέου εξέταση του υποδείγματος των Fabozzi και Francis (1977) για την αγορά της Ινδίας, χρησιμοποιώντας μηνιαίες αποδόσεις των 78 υψηλής κεφαλαιοποίησης μετοχών για το χρονικό διάστημα 1999-2004 που τεκμηριώνουν τα ευρήματα των Fabozzi και Francis. Η ανάδυση μιας θετικής παραμέτρου ορίου στο ενδογενή προδιαγραφών μοντέλο δείχνει ότι τα αποθέματα που εξετάστηκαν είναι ισχυρή ακόμη και πριν αντιδράσει η αγορά. Συνολικά αυτή η μελέτη παρέχει σαφή στοιχεία ότι για θεμελιωδώς ισχυρές μεμονωμένες μετοχές η σταθερότητα του beta δεν επηρεάζεται σημαντικά από διαφορετικές συνθήκες της αγοράς.

**Galagedera, D. U. (2007). An alternative perspective on the relationship between downside beta and CAPM beta. *Emerging Markets Review*, 8(1), 4-19.**

Ο Galagedera (2007), εξέτασε την αποτελεσματικότητα τεσσάρων μέτρων κινδύνου, αφενός του παραδοσιακού συντελεστή βήτα του CAPM και τριών εναλλακτικών μέτρων κινδύνου (downside risk measures). Το εξεταζόμενο δείγμα αφορούσε σε αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών αναδυόμενων αγορών, δείχνοντας ότι η σχέση μεταξύ του CAPM beta και του downside beta εξαρτάται από την τυπική απόκλιση, την ασυμμετρία και την κύρτωση της κατανομής των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Ως εκ τούτου, η επιλογή του μέτρου εκτίμησης του συστηματικού κινδύνου εξαρτάται από την αγορά, κάθε φορά.

Τα μέτρα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

Η μέθοδος των Bawa και Lindenberg (1977) με τη χρήση του downside beta (BL-beta) το οποίο συμβολίζεται ως  $\beta_{im}^{(BL)}$  και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\beta_{im}^{(BL)} = \frac{E[(R_i - R_f) \min(R_m - R_f, 0)]}{E[\min(R_m - R_f, 0)]^2} \quad (45)$$

όπου

$R_i$  είναι η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου  $i$ ,

$R_m$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και

$R_f$  είναι η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο.

Η μέθοδος των Harlow and Rao (1989) με τη χρήση του downside beta (HR-beta) μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$\beta_{im}^{(HR)} = \frac{E[(R_i - \mu_i) \min(R_m - \mu_m, 0)]}{E[\min(R_m - \mu_m, 0)]^2} \quad (46)$$

όπου  $\mu_i$  και  $\mu_m$  είναι η μέση απόδοση για το μετοχή ή χαρτοφυλάκιο  $i$  και για την αγορά αντίστοιχα.

Η μέθοδος του Estrada (2002) με τη χρήση του downside beta-risk (E-beta) που δίνεται από τη σχέση:

$$\beta_{im}^{(E)} = \frac{E[\min(R_i - \mu_i, 0) \min(R_m - \mu_m, 0)]}{E[\min(R_m - \mu_m, 0)]^2} \quad (47)$$

**Woodward, G., & Anderson, H. M. (2009). Does beta react to market conditions? Estimates of 'bull' and 'bear' betas using a nonlinear market model with an endogenous threshold parameter. Quantitative Finance, 9(8), 913-924.**

Οι Woodward και Anderson (2009), χρησιμοποίησαν έναν ορισμό με βάση τις τάσεις των αγορών σε ανοδικές και πτωτικές για την ανάλυση τους και εντόπισαν την κυκλική κίνηση της χρηματιστηριακής αγοράς, χρησιμοποιώντας έναν κινητό μέσο όρο 12-μηνών των λογαριθμικών αποδόσεις που σχετίζονται με τον δείκτη All Ordinaries Accumulation Index. Όπως οι Pagan και Sossounov (2003) και Lunde και Timmermann (2004), εντόπισαν παρατεταμένες περιόδους ανόδου ή πτώσης που συνήθως συνδέονται με τις έννοιες του «ταύροι» και «αρκούδες». Επίσης, χρησιμοποιώντας χωρίς συνθήκες απλή παλινδρόμηση του συντελεστή βήτα για κάθε μετοχή ή χαρτοφυλάκιο μπορεί να εκτιμηθεί με βάση το υπόδειγμα CRM (constant risk market model) που δίνεται από τη σχέση:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (48)$$

Και ένα υπόδειγμα διπλού βήτα (DBM) μπορεί να οριστεί ως:

$$R_{it} = a_i + a_i^U D_t + \beta_i R_{mt} + \beta_{ii}^U D_t R_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (49)$$

όπου  $D_t$  είναι μια ψευδομεταβλητή που ορίζει τις ανοδικές και πτωτικές αγορές λαμβάνοντας την τιμή 1, αν ένας δείκτης για την κατάσταση της αγοράς συμβολίζεται με  $M_t$  υπερβαίνει κάποια κρίσιμη τιμή  $c$ , και 0 διαφορετικά. Η απόδοση της αγοράς  $R_{mt}$ , και η παράμετρος  $c$  συχνά τίθεται ίση με μηδέν. Είναι επίσης κοινό να παραλείψετε το  $U_i$ ;  $D_t$  όρο στο (2), με τον τρόπο αυτό και αν υποθεθεί ότι το σημείο τομής δεν μεταβάλλεται με την κατάσταση της αγοράς.

Σε αυτή την εργασία που  $M_t = R_t^*$ , δεδομένου ότι δεν υπάρχει καμία θεωρία με την οποία να προσδιορίζει  $c$  και δεν υπάρχει λόγος να πιστεύουμε ότι η  $c$  θα είναι η ίδια για όλους τους επενδυτές, ορίζεται ως τυχαία μεταβλητή. Από τη στιγμή που το υπόδειγμα DBM, η αγορά μετοχών του κλάδου  $i$  θα θεωρείται πτωτική όταν  $R_t^* < c_i$  και ανοδική κατάσταση όταν  $R_t^* > c_i$ .

Το υπόδειγμα logistic smooth transition regression model (LSTM model) που δίνεται από τη σχέση:

$$R_{it} = a_i + \beta_i R_{mt} + (a_i^U + \beta_{ii}^U R_{mt}) F(M_t) + \varepsilon_{it}, \quad \text{όπου} \quad (50)$$

$$F(M_t) = (1 + \exp[-\gamma_i(M_t - c_i)])^{-1}, \text{ με το } \gamma_i > 0 \quad (51)$$

Τα αποτελέσματα διαφέρουν από προηγούμενες εργασίες σε πολλά σημαντικά σημεία. Το πιο σημαντικό, είναι οι ισχυρές και συγκλίνουσες ενδείξεις ότι το βήτα ποικίλλει μεταξύ των ανοδικών και πτωτικών αγορών. Το αποτέλεσμα αυτό φαίνεται να οφείλεται εν μέρει στη χρήση ενός δείκτη της αγοράς με βάση τις τάσεις.

Οι εκτιμήσεις του LSTM δείχνουν ότι η μετάβαση του κύκλου είναι απότομη για τις περισσότερες βιομηχανίες, και αυτό ίσως οφείλεται στη συμμετρία της πληροφόρησης των επενδυτών. Τα beta είναι σημαντικά διαφορετικά σε 21 από τους 24 κλάδους. Μία πιθανή εξήγηση για την έλλειψη μιας σαφούς σχέσης μεταξύ του κινδύνου και βήτα προσφέρεται από Ang et al. (2006), οι οποίοι χρησιμοποιούν μια «συνάρτηση χρησιμότητας για την απογοήτευση» για να δείξει ότι η αποζημίωση για την κάλυψη του downside risk δεν είναι απλώς αποζημίωση για το βήτα της αγοράς.

**Woodward, G., & Brooks, R. (2009). Do realized betas exhibit up/down market tendencies?. *International Review of Economics & Finance*, 18(3), 511-519.**

Στη μελέτη τους οι Woodward & Brooks (2009) χρησιμοποίησαν το υπόδειγμα STAR (smooth transition autoregressive) για να διερευνήσουν πιθανές μη γραμμικές σχέσεις, κυκλική συμπεριφορά και διαχρονική εξάρτηση μεταξύ των μηνιαίων συντελεστών beta για 39 κλαδικά χαρτοφυλάκια στις ΗΠΑ. Χρησιμοποιήθηκαν ημερήσια δεδομένα των τιμών για 39 κλαδικούς δείκτες των ΗΠΑ, για τον δείκτη S&P500 και τον σύνθετο δείκτη S&P500 από την Datastream. Τα δεδομένα αφορούσαν την περίοδο 2 Ιανουαρίου 1990 έως 12 Νοεμβρίου 2004.

Η χρήση των υποδειγμάτων STAR προϋποθέτει την ύπαρξη μιας δομής μη γραμμικής μετάβασης των συντελεστών beta. Οι Chen και Huang (2007) επέκτειναν τη χρήση της μη γραμμικής μετάβασης των συντελεστών beta στο υπόδειγμα ICAPM για ασιατικές χρηματιστηριακές αγορές και βρήκαν προσαρμογή των συντελεστών beta του ICAPM σε διαφορετικές συνθήκες των αγορών.

Οι Woodward & Brooks (2009) επέκτειναν το μοντέλο STAR που αναπτύχθηκε από τους Teräsvirta και Anderson (1992), και Granger και Teräsvirta (1993). Το βασικό πλεονέκτημα του μοντέλου STAR είναι ότι επιτρέπει την ομαλή ως διακριτή από μια απότομη μετάβαση μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων, όπως ανοδική και πτωτική αγορά.

Το υπόδειγμα STAR τάξης k, ορίζεται ως εξής:

$$\beta_t = \alpha_0 + A' B_t + (\theta_0 + \Theta' B_t) \times F(R_{mt-d}) + \varepsilon_t$$

όπου

$$B_t = (\beta_{t-1}, \beta_{t-2}, \dots, \beta_{t-k})'$$

$$A' = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)'$$

$$\Theta' = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)'$$

$\varepsilon_t \sim \text{nid}(0, \sigma^2)$ , F είναι μια συνάρτηση μετάβασης,

$R_{mt-d}$  είναι η μεταβλητή μετάβασης και

d είναι η παράμετρος υστέρησης.

Επομένως στη γενικευμένη της μορφή στο ανωτέρω υπόδειγμα, ο συντελεστής beta εξαρτάται από τη διαχρονική εξέλιξή του, ενώ η μετάβασή του σε διαφορετικά καθεστώτα, εξαρτάται από τη μορφή της συνάρτησης F, καθώς και της αλληλεπίδρασής του με τις παρελθούσες αποδόσεις της αγοράς,  $R_{mt-d}$ .

Η συνάρτηση  $F(\cdot)$  ορίστηκε ως εξής:

$$F(R_{mt-d}) = [1 + \exp\{-\gamma(R_{mt-d} - c)\}]^{-1}, \gamma > 0$$

ή εναλλακτικά

$$F(R_{mt-d}) = 1 - \exp\{-\gamma(R_{mt-d} - c)^2\}$$

όπου  $\gamma$  εκτιμά την ταχύτητα μετάδοσης, από μια κατάσταση σε μια άλλη και το  $c$  είναι ο μέσος μεταξύ των δύο καταστάσεων.

Η διαδικασία μοντελοποίησης ακολουθεί τα τρία στάδια που όρισαν οι Granger and Teräsvirta (1993).

- (a) Επιλογή της τάξης του αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος, με τη χρήση υποδειγμάτων AR για διαφορετικές τάξεις και η μέγιστη τιμή του  $k$  επιλέγεται με το κριτήριο AIC και τη στατιστική Ljung-Box για αυτοσυσχέτιση.
- (b) Ο έλεγχος γραμμικότητας έναντι του STAR, για ένα εύρος τιμών της παραμέτρου υστέρησης  $d$ , γίνεται με τη χρήση ενός γραμμικού υποδείγματος.

$$\beta_t = \phi_0 + \Phi_1' B_t + \Phi_2' B_t R_{mt-d} + \Phi_3' B_t R_{mt-d}^2 + \Phi_4 B_t R_{mt-d}^3 + W_t$$

Ο έλεγχος γραμμικότητας είναι  $H_0: \Phi_2' = \Phi_3' = \Phi_4 = 0$ . Για τον προσδιορισμό της τιμής της παραμέτρου  $d$ , γίνεται εκτίμησης της συνάρτησης, για  $1 \leq d \leq D$ . όταν απορριφθεί η γραμμικότητα, για περισσότερες από μια τιμές του  $d$ , τότε η παράμετρος επιλέγεται ως  $d = \arg \min p(d)$  για  $1 \leq d \leq D$ , όπου  $p(d)$  είναι το  $p$ -value του ελέγχου γραμμικότητας.

- (c) Τέλος ακολουθούν οι έλεγχοι:

$$H_{04}: \Phi_4 = 0 \quad H_{04}: \Phi_4 = 0$$

$$H_{03}: \Phi_3 = 0 | \Phi_4 = 0$$

$$H_{02}: \Phi_2 = 0 | \Phi_3 = \Phi_4 = 0.$$

Το υπόδειγμα LSTAR επιλέγεται εάν απορριφθεί η  $H_{04}$ .

Οι έλεγχοι απορρίπτουν την ύπαρξη γραμμικότητας για όλα τα κλαδικά χαρτοφυλάκια, πέραν από οκτώ κλάδους. Τα εκτιμώμενα μη γραμμικά υποδείγματα έδειξαν ότι οι μέσοι συντελεστές βήτα των κλάδων που χαρακτηρίζονται από ασύμμετρη κυκλικότητα, με την ταχύτητα της μετάβασης από την ανοδική αγορά στην πτωτική είναι σχετικά αργή για επτά κλάδους.

Επίσης, σημείωσαν ότι η διαχρονική εξάρτηση των συντελεστών βήτα στους κλάδους από την άνοδο στην πτώση, δεν εξαρτάται από τη διάρκεια της ανοδικής αγοράς ή της πτωτικής.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς



**Artavanis, N., Diacogiannis, G., & Mylonakis, J. (2010). The D-CAPM: The Case of Great Britain and France. International Journal of Economics and Finance, 2(3), p25.**

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και η αποτελεσματικότητά του στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών έχει εξεταστεί εκτενώς στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Έχει δοκιμαστεί εκτενώς από πολλές μελέτες και τα στοιχεία δείχνουν ότι δεν υπάρχει σημαντική σχέση μεταξύ των μέσων αποδόσεων και των βήτα της αγοράς.

Ο συντελεστής beta του υποδείγματος CAPM δεν αρκεί για να εξηγήσει τη σχέση διακύμανσης και αναμενόμενης απόδοσης, όπως παρουσιάζεται στις μελέτες των Fama και French (1992) και (1993). Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από τους Grinold (1993), Davis (1994), O και Ng (1994), Fama και French (1995), (1996), (1998) και (2004) και Javid και Ahmad (2008) και σε πληθώρα άλλων μελετών.

Εν συνεχεία, ο Levy (1974) έκανε αρκετές μελέτες δοκιμής για το τυχαίο του beta. Οι Fabozzi και Francis (1977) εκτίμησαν και δοκίμασαν τη σταθερότητα των βήτα συντελεστών για τις bull και bear αγορές, αλλά δεν βρίσκουν στοιχεία που να υποστηρίζουν την αστάθεια του beta. Ο Chen (1982) επιτρέπει το beta να είναι μη στάσιμο στις πάνω και κάτω αγορές και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι, υπό την προϋπόθεση είτε σταθερό ή μεταβαλλόμενο βήτα, οι επενδυτές παίρνουν ασφάλιστρο για τον κίνδυνο επιδείνωσης της κατάστασης.

Οι Braun, et al. (1995) και Chou και Engle (1999) διερευνούν την επίδραση των καλών και των κακών ειδήσεων που ονομάζεται αποτελέσματα μόχλευσης, όπως μετράται από τη θετική και την αρνητική απόδοση των beta. Οι Bali et al. (2009) επίσης επέκριναν το πλαίσιο της μέσης απόδοσης και της διακύμανσης για την εκτίμηση των απαιτούμενων αποδόσεων από τους επενδυτές. Με δεδομένο αυτό, ανέλυσαν τη σχέση κινδύνου-απόδοσης με έμφαση στην αξία σε κίνδυνο (Value at Risk-VaR) και άλλα downside μέτρα κινδύνου. Επιπλέον, πιο πρόσφατες έρευνες θεωρούν επίσης τη σχέση μεταξύ του downside κινδύνου και των αποδόσεων των μετοχών, σημαντικότερη από το παραδοσιακό CAPM. Ο Barro (2006) αξιολόγησε το υπόδειγμα των Mehra και Prescott (1985) ακραίες αποδόσεις διαπίστωσε ότι

ενδεχόμενες καταστροφές και ακραίες καταστάσεις στις αγορές μπορούν να εξηγήσουν μια σειρά από ανωμαλίες στα υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων.

Με δεδομένη την παραπάνω συζήτηση, πολλοί ερευνητές τροποποιούν το πρότυπο CAPM να επικεντρωθεί σε downside μέτρα κινδύνου. Αυτές οι προσεγγίσεις περιλαμβάνουν μεταβλητές του συντελεστή βήτα, όπως το LPM-CAPM. Οι Freeman και Guermat (2006) αναλύουν εναλλακτικές μορφές του συντελεστή beta, στα οποία η σχέση μεταξύ βήτα και αποδόσεων ελέγχεται σε διαφορετικές περιόδους και πορείες της αγοράς. Διαισθητικά, οι μετοχές με υψηλότερους συντελεστές beta θα πρέπει να παρουσιάζουν υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με αυτές της αγοράς. Οι Pedersen και Hwang (2007) εξέτασαν μετοχές από του Ηνωμένου Βασιλείου, και βρήκαν ότι το παραδοσιακό CAPM εξηγεί αποδόσεις για την πλειοψηφία των μετοχών στο δείγμα τους, αλλά οι αποδόσεις των μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης εξηγείται από το LPM-CAPM καλύτερα.

Επιπλέον, ένα σημαντικό κομμάτι της πρόσφατης έρευνας επικεντρώνεται επίσης σε μέτρα κινδύνου, που εξετάζουν συγκεκριμένες παρατηρήσεις. Για παράδειγμα, οι Chow et al. (1999) αναπτύσσουν ένα μέτρο εκτίμησης οικονομικών αναταραχών ως μέθοδο για τον εντοπισμό ακραίων τιμών που επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες και χρησιμοποιούν τους πίνακες συνδιακύμανσεων για να σχηματίσουν βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Επίσης, οι ρευστοποιήσεις σε περιόδους αυξημένης αβεβαιότητας αντιπροσωπεύουν βασικό παράγοντα της διαμόρφωσης των τιμών των περιουσιακών στοιχείων, και σχετίζονται με γεγονότα και συναισθήματα όπως το άγχος, και κατά συνέπεια, οι παράμετροι κινδύνου που εκτιμάται από την επέλευση ακραίων γεγονότων μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική για την αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων.

**Berger, D. (2013). Financial turbulence and beta estimation. Applied Financial Economics, 23(3), 251-263.**

Η συγκεκριμένη μελέτη αρχικά προσδιορίζει τις περιόδους “αναταραχής” στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Οι διάφορες εκδοχές του συντελεστή beta του υποδείγματος Capital Asset Pricing Model (CAPM) εκτιμώνται κατά τη διάρκεια των περιόδων που χαρακτηρίζονται «ήρεμες» (calm) και για τις περιόδους αυτές παρουσιάζεται ασθενής σχέση μεταξύ του εκτιμώμενου κινδύνου και της μέσης απόδοσης, και επιπλέον, η πλειονότητα των χαρτοφυλακίων φαίνεται να παρουσιάζουν σημαντικές υπερβάλλουσες αποδόσεις, για τις «ήρεμες» περιόδους και το πλήρες δείγμα που εξετάστηκε. Αντιθέτως, οι συντελεστές beta που υπολογίζεται σε περιόδους αναταράξεων (turbulence) για τις υπο-περιόδους αυτές φαίνεται να εμφανίζουν μια ισχυρή σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης.

Ο συντελεστής βήτα των χαρτοφυλακίων για τις μικρές σε όρους αξίας μετοχές αυξάνει σε «ταραγμένες» περιόδους, υποδεικνύοντας ότι ο κίνδυνος των χαρτοφυλακίων αυτών είναι μεγαλύτερος από εκείνον που υποδεικνύεται το παραδοσιακό beta.

Οι συγγραφείς υποστηρίζουν επίσης ότι κατά τη διάρκεια ήρεμων περιόδων αποτελούν παρατηρήσεις με μερικά σημαντικά γεγονότα και, κατά συνέπεια παραμέτρων κινδύνου από αυτές τις παρατηρήσεις που κυριαρχείται από το θόρυβο. Οι Kritzman και Li (2010) χρησιμοποιούν επίσης το Chow et al. (1999) το μέτρο της πολυμεταβλητής ακραίων τιμών.

Στη μελέτη τους, δείχνουν ότι τα μέτρα κινδύνου για ένα μεγάλο δείγμα φαίνεται να υποτιμούν την επικινδυνότητα ενός χαρτοφυλακίου σε περιόδους υψηλής αβεβαιότητας και υποστηρίζουν ότι τα μέτρα κινδύνου που εκτιμώνται για υπο-περιόδους και πιο συγκεκριμένα για τις περιόδους αυξημένης μεταβλητότητας παρέχουν μια πιο ακριβή περιγραφή του κινδύνου του χαρτοφυλακίου.

Ο Berger (2013) αξιοποίησε τα αποτελέσματα των Kritzman και Li (2010), έλεγξε το υπόδειγμα CAPM. Πιο συγκεκριμένα έλεγξε εάν οι παράμετροι του κινδύνου, που εξαρτάται από τις ακραίες παρατηρήσεις, μπορούν να παρέχουν ένα καλύτερο μέτρο για την πραγματική επικινδυνότητα των περιουσιακών στοιχείων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αναμένεται ότι

αυτές οι διαταραχές με βάση τα μέτρα θα πρέπει να ενσωματωθούν στο υπόδειγμα CAPM.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να συγκρίνει το υπόδειγμα CAPM με διαφορετικές εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα. Πιο συγκεκριμένα, συνέκρινε τις εκτιμήσεις των συντελεστών βήτα σε διάφορες περιόδους με αναταραχές και χωρίς. Για τον προσδιορισμό των περιόδων της αναταραχής, ακολούθησε την προσέγγιση των Chow et al. (1999) και Kritzman και Li (2010), οι οποίοι εφαρμόζουν το υπόδειγμα του Mahalanobis (1927) μια στατιστική απόστασης για την ταξινόμηση των διαφόρων καταστάσεων, με υλοποιήσεις στις οποίες η στατιστική υπερβαίνει το όριο που ταξινομούνται ως ταραγμένη, ενώ οι υπόλοιπες παρατηρήσεις που ταξινομούνται ως φυσιολογικές. Για τον προσδιορισμό του μέτρου της απόστασης, ακολουθήθηκε η προσέγγιση των Kritzman και Li (2010), στην οποία η στατιστική απόσταση κατά τη διάρκεια της περιόδου  $t$ , ορίζεται ως:

$$d_t = (y_t - \mu) \Sigma^{-1} (y_t - \mu)'$$

όπου

$y_t$  είναι ένας τελεστής της χρηματοοικονομικής μεταβλητής κατά τη διάρκεια της περιόδου  $t$ ,

$\mu$  είναι ο μέσος όρος του τελεστή για τις επιμέρους τιμές του  $y_t$  και

το  $\Sigma$  αντιπροσωπεύει τον πίνακα συνδιακυμάνσεων των επιμέρους στοιχείων.

Με δεδομένες τις πραγματοποιήσεις της τυχαίας μεταβλητής  $d_t$ , κάθε περίοδος μπορεί να ταξινομηθεί ως ταραχώδης ('turbulent') εάν η στατιστική απόσταση υπερβαίνει ένα κρίσιμο όριο που τίθεται και ως ήρεμη ή ήπια ('calm') εάν δεν ξεπερνά αυτό το όριο.

Οι Kritzman and Li (2010) εφήρμοσαν τη μέθοδο αυτή για δεδομένα των διεθνών δεικτών της Morgan Stanley Capital International (MSCI), λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα για μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης και αξίας. Ενώ ο Berger (2013) τα εφάρμοσε για τις αποδόσεις των παραγόντων του υποδείγματος των Fama και French για την αγορά των Η.Π.Α., δεδομένου ότι αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό υπόδειγμα για την αποτίμηση των αμερικανικών μετοχών.

Η εμπειρική ανάλυση του Berger (2013) περιλαμβάνει τη μελέτη μηνιαίων αποδόσεων για την περίοδο από τον Ιούλιο 1926 έως και τον Δεκέμβριο του 2009. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία του άρθρου, συνέκρινε τα αποτελέσματα του CAPM για τις εκτιμήσεις του συντελεστή beta και διερεύνησε τη δυναμική του συντελεστή beta για παραγμένες και μη περιόδους, λαμβάνοντας υπόψη τις υπερβάλλουσες αποδόσεις, λόγω του μεγέθους των μετοχών και της αξίας τους. Έτσι κατασκεύασε 100 χαρτοφυλάκια βάσει της κεφαλαιοποίησης και του δείκτη book-to-market.

Ακολουθώντας την εμπειρική προσέγγιση των Kritzman και Li (2010), οι οποίοι χρησιμοποίησαν γενικά μέτρα κινδύνου, εφάρμοσε ομοίως την προσέγγισή τους στο υπόδειγμα CAPM, υπό την υπόθεση ότι οι συντελεστές beta του CAPM εκτιμώνται για «παραγμένες» και μη περιόδους, θα μπορέσουν να αποτελέσουν ένα πιο ακριβές μέτρο εκτίμησης του κινδύνου. Ομοίως η εκτίμηση αυτή θα μπορέσει να προσδιορίσει πως μία συγκεκριμένη μετοχή ή χαρτοφυλάκιο θα αντιδράσει σε ένα ακραίο γεγονός που θα επηρεάσει την αγορά στο σύνολό της. Για την εκτίμηση των turbulent betas, χρησιμοποιήθηκε το υπόδειγμα:

$$R_{j,t} = a_j + \beta_{j,calm} R_{mkt,t} C_t + \beta_{j,turb} R_{mkt,t} T_t + e_{j,t} \quad (53)$$

Όπου  $R_{jt}$  και  $R_{mkt,t}$  είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου  $j$  και του χαρτοφυλακίου της αγοράς, αντίστοιχα κατά τον μήνα  $t$ . Οι ψευδομεταβλητές  $C_t$  και  $T_t$  αντιπροσωπεύουν τις ήρεμες (calm) και «ταραχώδεις» (turbulent) περιόδους του δείγματος.

Από την ανάλυση των ψευδομεταβλητών  $C_t$  και  $T_t$  η κάθε ψευδομεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1, για όλες τις μηνιαίες παρατηρήσεις όπου η τιμή της στατιστικής απόστασης υπερβαίνει το όριο ή είναι μικρότερη από το όριο αντίστοιχα, και την τιμή 0 σε κάθε άλλη περίπτωση.

Στο ανωτέρω υπόδειγμα, οι παράμετροι  $\beta_{j,calm}$  και  $\beta_{j,turb}$  αντιπροσωπεύουν τους συντελεστές ευαισθησίας του υποδείγματος CAPM για τις υποπεριόδους. Μετά την εκτίμηση των calm και turbulent betas, εφάρμοσε το υπόδειγμα των Fama και MacBeth's (1973) για την ανάλυση της σχέσης μεταξύ των αποδόσεων και του συντελεστή beta. Στην αρχική ανάλυση, ο Berger (2013) υπέθεσε ότι η ερμηνευτική ικανότητα των calm και turbulent betas χωριστά προσδιορίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$R_{j,t} = a_t + \delta_{i,t} \beta_{j,i} + e_{j,t} \quad (54)$$

Όπου το  $i$  προσδιορίζει είτε τις “ήρεμες” είτε τις “ταραχώδεις” περιόδους. Οι στατιστικοί έλεγχοι των χρονοσειρών έδειξαν ότι οι εκτιμήσεις της παραμέτρου  $\delta_{i,t}$  δείχνουν συσχέτιση μεταξύ της παραμέτρου του  $\beta$  και των διαστρωματικών αποδόσεων. Εν συνεχεία επέκτειναν την ανάλυση για την από κοινού σχέση μεταξύ των συντελεστών  $\beta$  για τις “ήρεμες” και τις “ταραχώδεις” περιόδους, μέσω του υποδείγματος:

$$R_{j,t} = a_j + \delta_{calm,t} \beta_{j,calm} + \delta_{turb,t} \beta_{j,turb} + e_{j,t} \quad (55)$$

Για  $t=1,2,3,\dots,T$

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

**Charteris, A. (2014). Another look at the CAPM in South Africa: the influence of bull and bear markets. Journal of Economic and Financial Sciences, 7(2), 341-360.**

Ο Charteris (2014), εξέτασε την επίπτωση των ανοδικών και πτωτικών αγορών, για την περίοδο 1995-2009, με τη χρήση υποβαλλουσών αποδόσεων της αγοράς. Διαπίστωσε ότι η επίδραση των συνθηκών της αγοράς επηρεάζει τη σχέση κινδύνου-απόδοσης, επιτρέποντας τα ασφάλιστρα κινδύνου να μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια των ανοδικών και πτωτικών αγορών. Παράλληλα, η χρήση του D-CAPM, επιτρέπει την μεταβολή της ευαισθησίας ενός περιουσιακού στοιχείου με τις συνθήκες στην αγορά.

Σε αυτή τη μελέτη, για δείγμα μετοχών της Νοτίου Αφρικής, έδειξαν ότι η ικανότητα αυτών των δύο υποδειγμάτων μπορεί να εξηγήσει τις αποδόσεις καλύτερα σε σύγκριση με το CAPM. Το μοντέλο του διπλού βήτα φαίνεται να είναι καλύτερο για την ερμηνεία της σχέσης απόδοσης κινδύνου, δεδομένου ότι οι συντελεστές beta σε ανοδικές και πτωτικές αγορές δεν είναι ίδιες. Επίσης, στη μελέτη αυτή επιβεβαιώνεται ότι τα υποδείγματα αποτίμησης του χρονικά μεταβαλλόμενου κινδύνου είναι ανώτερα από τα παραδοσιακά.

Το dual-beta model ενσωματώνει τις διαχρονικές διαφοροποιήσεις του κινδύνου μεταξύ ανοδικών και πτωτικών αγορών, οι οποίες φαίνεται να συνδέεται στενά με τις φάσεις του επιχειρηματικού κύκλου (Bhardwaj & Brooks, 1993). Κατά συνέπεια το υπόδειγμα αυτό επιτρέπει για μια μετοχή να ανταποκρίνονται διαφορετικά στην αγορά φάσεις ανάπτυξης και ύφεσης.

Το dual-beta model αρχικά αναπτύχθηκε από Fabozzi και Francis (1977) και αργότερα επανεξετάστηκε από Bhardwaj και Brooks (1993) και Howton και Peterson (1998) απαιτεί δύο συντελεστές beta. Η χρήση των δύο beta στην παλινδρόμηση προκαλεί δύο εκτιμήσεις του ασφαλιστρου κινδύνου της αγοράς - η οποία αντανάκλα τη σχέση κινδύνου-απόδοσης σε ανοδική αγορά και πτωτική αγορά αντίστοιχα.

$$R_{pt} = a_{up} \delta + a_{down} (1 - \delta) + \beta_{up} \delta R_{mt} + \beta_{down} (1 - \delta) R_{mt} + \varepsilon_t \quad (56)$$

$$\bar{R}_{pt} = \gamma_0 + \gamma_1 \bar{\beta}_{up} + \gamma_2 \bar{\beta}_{down} + \eta_p \quad (57)$$

όπου:  $\delta$  είναι μια ψευδομεταβλητή που λαμβάνει την τιμή 1 όταν το risk premium είναι θετικό και μηδέν όταν το risk premium είναι αρνητικό. Σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_1$  πρέπει να είναι θετικό και στατιστικά σημαντικό, καθώς ερμηνεύει το risk premium της αγοράς, για ανοδικές περιόδους και το  $\gamma_2$  πρέπει να είναι αρνητικό, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αρνητική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης, όταν το risk premium της αγοράς είναι αρνητικό.

Η συγκεκριμένη μελέτη εξετάζει το Χρηματιστήριο του Γιοχάνεσμπουργκ (JSE), και εκτιμά κατά πόσον τα μέτρα κινδύνου μπορεί να διαφοροποιούνται σε ανοδικές και πτωτικές αγορές. Εξετάστηκαν εισηγμένες μετοχές για την περίοδο 1995-2009, με τη χρήση μηνιαίων αποδόσεων. Η πιο κοινή προσέγγιση όσον αφορά τους ελέγχους για την αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων είναι το υπόδειγμα των Fama και Macbeth (1973) με τη χρήση παλινδρόμησης σε δύο στάδια. Η προσέγγιση επιτρέπει σε κάθε υπόδειγμα να εκτιμάται και, στη συνέχεια, να μπορεί να συγκριθεί με τη χρήση του προσαρμοσμένου  $R^2$ .

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα, εντοπίστηκε μια θετική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης, κατά τη διάρκεια των ανοδικών αγορών και αρνητική κατά τη διάρκεια των πτωτικών. Τα ασφάλιστρα κινδύνου ήταν περίπου ίσα. Οι διαφορές στους συντελεστές ήταν σημαντικές μόνο στο επίπεδο του 10%, και το προσαρμοσμένο  $R^2$  της παλινδρόμησης παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα, με χαμηλή δηλαδή ερμηνευτική ικανότητα.

Το dual beta model που επιτρέπει όχι μόνο τη διαφοροποίηση στα ασφάλιστρα κινδύνου, για διαφορετικές συνθήκες της αγοράς, αλλά και διαφορετικούς συντελεστές beta, έδειξε ότι οι μέσοι συντελεστές beta-up της αγοράς ήταν χαμηλότεροι κατά μέσο όρο από τους συντελεστές beta-down, για τις βιομηχανίες και τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, ενώ το αντίθετο ίσχυε για τους άλλους κλάδους.

Οι δοκιμές του υποδείγματος για το σύνολο του δείγματος, δεν έδειξαν επαρκή υποστήριξη του υποδείγματος dual-beta, ωστόσο, για τις βιομηχανίες και τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, οι εκτιμώμενοι συντελεστές ήταν στατιστικά σημαντικοί και το προσαρμοσμένο  $R^2$  υψηλό.



Συγγραφείς	Μεθοδολογία	Συμπέρασμα
James Mao (1970)	<p>Εξέταση του θεωρητικού υποβάθρου του E-S (model και της χρησιμότητάς του στη αποφάσεων επένδυσης και χρηματοδότησης, σε σύγκριση με το E-V model.</p> <p>Στην εργασία εφαρμόστηκαν πρακτικές εφαρμογές με υποθετικά χαρτοφυλάκια.</p>	<p>Το E-S model βασίζεται σε μία νέα συνάρτηση χρησιμότητας, που επιδεικνύει αποστροφή κινδύνου, μέχρι την απόδοση αναφοράς και ουδετερότητα έναντι του κινδύνου πάνω από αυτή.</p> <p>Το E-S κριτήριο δίνει ανώτερες επενδυτικές επιλογές σε παραδείγματα υποθετικών χαρτοφυλακίων, λόγω της ασυμμετρίας των αποδόσεων</p>
Jahankhani (1976)	<p>Δείγμα 380 μετοχών για την περίοδο 1947-1969 και ως δείκτη προσομοίωσης της αγοράς τον δείκτη Fishers' Arithmetic Performance Index, εφάρμοσε τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth.</p>	<p>Το υπόδειγμα του Jahankhani (1976) είχε την εξής μορφή:</p> $R_{pt} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_{Dp,t-1} + \gamma_2 (\beta_{Dp,t-1})^2 + \gamma_3 \sigma(\varepsilon_{Dp,t-1}) + u_{pt}$
Bawa & Linderberg (1977)	<p>Εφάρμοσαν το υπόδειγμα των Hogan και Warren (1974)</p> <p>Το υπόδειγμα ισορροπίας τους μπορεί να παρουσιαστεί ως εξής:</p> $E(R_{it}) = R_f + [E(R_{mt}) - R_f] \frac{CSV(R_{it}, R_{mt})}{\sigma(R_{mt})}$ <p>Η συνάρτηση του συντελεστή beta δίνεται από τη σχέση:</p> $b_{it}^D = \frac{E[(R_{it} - R_f) \min(R_{mt} - R_f, 0)]}{E[\min(R_{mt} - R_f, 0)^2]}$	<p>Γενικευμένο υπόδειγμα στο πλαίσιο του μέσου-ημιδιακύμανσης με το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί οποιαδήποτε κατανομή αποδόσεων των μετοχών.</p>

<p>Fabozzi και Francis (1978)</p>	<p>72 παρατηρήσεις για την περίοδο 1966-1971 για 600 μετοχές.</p> $R_{it} = \alpha_i + B_i R_{mt} + \omega_{it}$ <p>όπου <math>\omega_{it} = (\beta_{it} - B_i) R_{mt} + \epsilon_{it}</math></p> <p>Επίσης, από το απλό υπόδειγμα της αγοράς υπολόγισαν τα <math>P_{it}</math> και <math>Q_{it}</math>:</p> $P_{it} = 1 - R_{mt}^2 / \sum R_{mt}^2$ $Q_{it} = R_{mt}^2 [1 - 2(R_{mt}^2 / \sum R_{mt}^2) + (R_{mt}^4) / (\sum R_{mt}^2)^2]$	<p>Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι ούτε ο συντελεστής άλφα ούτε ο συντελεστής κλίσεως επηρεάζονται από την κατάσταση της Αγοράς, αν είναι δηλαδή ανοδική (bull) ή καθοδική (bear).</p>
<p>Shanken (1985)</p>	<p>Έλεγχος εάν η συσχέτιση ανάμεσα στο CRSP ισοσταθμισμένο χαρτοφυλάκιο κοινών μετοχών και στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς υπερβαίνει το 0,7 και το υπόδειγμα CAPM.</p> <p>Σημαντική καινοτομία του Shanken (1985) είναι η ευελιξία του υποδείγματος που επιτρέπει σε διάφορες μεταβλητές να ελεγχθούν ως προσεγγίσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς.</p> <p>Μηνιαίες αποδόσεις όλων των μετοχών CRSP για τρεις υποπεριόδους Φεβρουάριος 1959-Μάρτιος 1959, Απρίλιος 1959 - Μάιος 1965 και Ιούνιος 1965 - Ιούλιος 1971.</p> <p>Ο κατάταξε τις μετοχές ανάλογα με την κεφαλαιοποίηση των εταιρειών και δημιούργησε 20 χαρτοφυλάκια.</p>	<p>Η υπόθεση αυτή απορρίπτεται σε επίπεδο εμπιστοσύνης 10%, Οπότε απορρίπτεται το υπόδειγμα CAPM.</p>
<p>Kao, Cheng και Chan (1998)</p>	<p>Δείγμα από 97 διεθνή αμοιβαία κεφάλαια με ελάχιστη περίοδο ύπαρξης τα πέντε έτη.</p> $R_{it} = a_i + b_{id} R_{mt} + u_{it}, \text{ για όλα τα } t, \text{ όπου } R_{mt} \leq 0$ $R_{it} = a_i + b_{iu} R_{mt} + u_{it}, \text{ για όλα τα } t, \text{ όπου } R_{mt} > 0$ $R_{it} = a_i + b_{id} R_{mt} + b_{io} R_{mt} D_{ut} + u_{it}$	<p>Οι διαχειριστές παρουσιάζουν ισχυρή ικανότητα επιλεκτικότητας και συνολική απόδοση, αλλά μη ικανοποιητική ικανότητα market-timing. Οι διαχειριστές των ευρωπαϊκών A/K παρουσιάζουν τις χαμηλότερες επιδόσεις σε όρους αποδόσεων, συγκριτικά με άλλους διεθνείς διαχειριστές.</p>

Estrada (2003)	Σύγκρινε τα υποδείγματα CAPM και DCAPM, σε 50 οικονομίες, τις οποίες διέκρινε σε αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες για την περίοδο 1988-2001. Χρησιμοποίησε 4 εναλλακτικά μέτρα κινδύνου.	Εισηγήγαγε το υπόδειγμα D-CAPM Και έδειξε ότι το downside beta, ως μέτρο κινδύνου υπερσχύει όλων των άλλων στην πρόβλεψη των αποδόσεων, σε όλες τις αγορές.
Tang και Shum (2003)	Εξέτασαν το International CAPM και τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth για 13 χώρες και τον παγκόσμιο δείκτη Morgan Stanley Capital International (MSCI). Η περίοδος του δείγματος καλύπτει 1991- 2000.	Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι οι επενδυτές προτιμούν θετική ασυμμετρία, αλλά θα ζητήσουν ασφάλιστρο για τη μη-συστηματική, ώστε να αποδεχτούν υψηλότερο κίνδυνο, ενώ παρέχουν ενδείξεις ότι οι διεθνείς επενδυτές δεν κατέχουν καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Η συμμετρία του κινδύνου-απόδοσης σε σχέση με τις ανοδικές και πτωτικές αγορές είναι αδύναμη. Το beta είναι ένα καλό μέτρο εκτίμησης του κινδύνου.
Bhaduri and Durai, (2006)	Εξέτασαν δύο κύριες μεθόδους για τον καθορισμό των συνθηκών της αγοράς, με εξωγενείς και ενδογενείς οριακές παραμέτρους	Αυτή η μελέτη ήταν μια εκ νέου εξέταση του υποδείγματος των Fabozzi και Francis (1977) για την αγορά της Ινδίας, χρησιμοποιώντας μηνιαίες αποδόσεις των 78 υψηλής κεφαλαιοποίησης μετοχών για το χρονικό διάστημα 1999-2004 που τεκμηριώνουν τα ευρήματα των Fabozzi και Francis.
Woodward και Anderson (2009)	Ένα υπόδειγμα διπλού βήτα (DBM) μπορεί να οριστεί ως: $R_{it} = a_i + a_i^U D_t + \beta_i R_{mt} + \beta_{ii}^U D_t R_{mt} + \varepsilon_{it}$ Το υπόδειγμα logistic smooth transition regression model (LSTM model) που δίνεται από τη σχέση: $R_{it} = a_i + \beta_i R_{mt} + (a_i^U + \beta_{ii}^U R_{mt}) F(M_t) + \varepsilon_{it}, \text{ όπου}$ $F(M_t) = (1 + \exp[-\gamma_i (M_t - c_i)])^{-1}, \text{ με το } \gamma_i > 0$	Οι ισχυρές και συγκλίνουσες ενδείξεις ότι η βήτα ποικίλλει μεταξύ των ανοδικών και πτωτικών αγορών. Οι εκτιμήσεις του LSTM δείχνουν ότι η μετάβαση του κύκλου είναι απότομη για τις περισσότερες βιομηχανίες, και αυτό ίσως οφείλεται στη συμμετρία της πληροφόρησης των επενδυτών. Έλλειψη μιας σαφούς σχέσης μεταξύ του κινδύνου και βήτα προσφέρεται από Ang et al. (2006)

<p>Woodward &amp; Brooks (2009)</p>	<p>Υπόδειγμα STAR (smooth transition autoregressive) για να διερευνηθούν πιθανές μη-γραμμικές σχέσεις, κυκλική συμπεριφορά και διαχρονική εξάρτηση μεταξύ των μηνιαίων συντελεστών beta</p> <p>Το υπόδειγμα STAR τάξης k, ορίζεται ως εξής:</p> $\beta_t = \alpha_0 + A_1 \beta_{t-1} + (\theta_0 + \theta_1 F_t) \beta_{t-d} + \varepsilon_t$ <p>όπου <math>\beta_t = (\beta_{t-1}, \beta_{t-2}, \dots, \beta_{t-k})'</math>, <math>A_1 = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)'</math>, <math>\theta_1 = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)'</math>, <math>\varepsilon_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)</math>, F είναι μια συνάρτηση μετάβασης, <math>R_{mt-d}</math> είναι η μεταβλητή μετάβασης και d είναι η παράμετρος υστέρησης.</p> <p>Η συνάρτηση <math>F(\cdot)</math> ορίστηκε ως εξής:</p> $F(R_{mt-d}) = [1 + \exp\{-\gamma(R_{mt-d} - c)\}]^{-1}, \gamma > 0$ <p>Δείγμα 39 κλαδικών χαρτοφυλακίων στις ΗΠΑ. Τα δεδομένα αφορούσαν την περίοδο 2 Ιανουαρίου 1990 έως 12 Νοεμβρίου 2004.</p>	<p>Οι έλεγχοι απορρίπτουν την ύπαρξη γραμμικότητας για όλα τα κλαδικά χαρτοφυλάκια, πέραν από οκτώ κλάδους. Τα εκτιμώμενα μη γραμμικά υποδείγματα έδειξαν ότι οι μέσοι συντελεστές βήτα των κλάδων που χαρακτηρίζονται από ασύμμετρη κυκλικότητα, με την ταχύτητα της μετάβασης από την ανοδική αγορά στην πτωτική είναι σχετικά αργή για επτά κλάδους.</p> <p>Επίσης, σημείωσαν ότι η διαχρονική εξάρτηση των συντελεστών βήτα στους κλάδους από την άνοδο στην πτώση, δεν εξαρτάται από τη διάρκεια της ανοδικής αγοράς ή της πτωτικής.</p>
<p>Diacogiannis, Milonakis &amp; Artavanis (2010)</p>	<p>Χρησιμοποίησαν τη μεθοδολογία των Fama-Macbeth και 4 μέτρα κινδύνου, σε δείγμα μετοχών του Ην. Βασιλείου και της Γαλλίας για δύο χρονικές περιόδους.</p>	<p>Στο Ην. Βασίλειο, τα μέτρα downside risk υπερτερούν στις μεμονωμένες μετοχές, όχι όμως και τα χαρτοφυλάκια. Στην αγορά της Γαλλίας, η ημι-τυπική απόκλιση επηρεάζει τις αποδόσεις όταν συνδυάζεται με την τυπική απόκλιση. Στα χαρτοφυλάκια ισχύει το ίδιο με το downside beta και το beta.</p>

<p>Berger (2013)</p>	<p>Εφάρμοσε την εμπειρική προσέγγιση των Kritzman και Li για «ταραγμένες» και μη περιόδους. Για την εκτίμηση των turbulent betas, χρησιμοποιήθηκε το υπόδειγμα:</p> $R_{j,t} = \alpha_j + \beta_{j,calm} R_{mkt,t} C_t + \beta_{j,turb} R_{mkt,t} T_t + e_{j,t}$ <p>όπου <math>R_{jt}</math> και <math>R_{mkt,t}</math> είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου <math>j</math> και του χαρτοφυλακίου της αγοράς, αντίστοιχα κατά τον μήνα <math>t</math>.</p> <p>Οι ψευδομεταβλητές <math>C_t</math> και <math>T_t</math> αντιπροσωπεύουν τις ήρεμες (calm) και «ταραχώδεις» (turbulent) περιόδους του δείγματος. Από την ανάλυση των ψευδομεταβλητών <math>C_t</math> και <math>T_t</math> η κάθε ψευδομεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1, για όλες τις μηνιαίες παρατηρήσεις όπου η τιμή της στατιστικής απόστασης υπερβαίνει το όριο ή είναι μικρότερη από το όριο αντίστοιχα, και την τιμή 0 σε κάθε άλλη περίπτωση.</p>	<p>Ο Berger (2013) αξιοποίησε τα αποτελέσματα των Kritzman και Li (2010), έλεγξε το υπόδειγμα CAPM.</p> <p>Ο συντελεστής βήτα των χαρτοφυλακίων για τις μικρές σε όρους αξίας μετοχές αυξάνει σε «ταραγμένες» περιόδους, υποδεικνύοντας ότι ο κίνδυνος των χαρτοφυλακίων αυτών είναι μεγαλύτερος από εκείνον που υποδεικνύεται το παραδοσιακό beta.</p>
<p>Charteris (2014)</p>	<p>Ανοδικές και Πτωτικές αγορές, για την περίοδο 1995-2009, για δείγμα μετοχών της Νοτίου Αφρικής.</p> <p>Υπόδειγμα D-CAPM,</p> $R_{pt} = a_{up} \delta + a_{down} (1 - \delta) + \beta_{up} \delta R_{mt} + \beta_{down} (1 - \delta) R_{mt} + \varepsilon_t$ $\bar{R}_{pt} = \gamma_0 + \gamma_1 \bar{\beta}_{up} + \gamma_2 \bar{\beta}_{down} + \eta_p$	<p>Θετική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης, κατά τη διάρκεια των ανοδικών αγορών και αρνητική κατά τη διάρκεια των πτωτικών.</p> <p>Τα ασφάλιστρα κινδύνου ήταν περίπου ίσα.</p> <p>Οι διαφορές στους συντελεστές ήταν σημαντικές μόνο στο επίπεδο του 10%, και το προσαρμοσμένο <math>R^2</math> ήταν χαμηλό.</p> <p>Το dual beta model έδειξε ότι οι μέσοι συντελεστές beta-up της αγοράς ήταν χαμηλότεροι κατά μέσο όρο από τους συντελεστές beta-down, για τις βιομηχανίες και τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, ενώ το αντίθετο ίσχυε για τους άλλους κλάδους.</p>

Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, ο James Mao, πρώτος το 1970 εξέτασε το θεωρητικό πλαίσιο του E-S υποδείγματος και της χρησιμότητάς του στις αποφάσεις επένδυσης και χρηματοδότησης, σε σύγκριση με το E-V model. Ο Mao (1970), εφάρμοσε το E-S model για υποθετικά χαρτοφυλάκια, βασισμένος σε μία νέα συνάρτηση χρησιμότητας, που επιδεικνύει αποστροφή κινδύνου, μέχρι την απόδοση αναφοράς και ουδετερότητα έναντι του κινδύνου πάνω από αυτή. Το πλαίσιο E-S συγκριτικά με το παραδοσιακό E-V φαίνεται να προσφέρει ανώτερες επενδυτικές επιλογές σε παραδείγματα υποθετικών χαρτοφυλακίων, λόγω της ασυμμετρίας των αποδόσεων.

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου beta, σύμφωνα με σειρά επιστημονικών μελετών φαίνεται ότι δεν επαρκεί για να ερμηνεύσει τη σχέση διακύμανσης-αναμενόμενης απόδοσης. Επιπλέον, υπάρχει σημαντική αμφισβήτηση που υποστηρίζει ότι το beta για την εξήγηση της σχέσης κινδύνου απόδοσης.

Ο Jahankhani (1976), εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth, ανέπτυξε το υπόδειγμα, 
$$R_{pt} = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_{Dp,t-1} + \gamma_2 (\beta_{Dp,t-1})^2 + \gamma_3 \sigma(\varepsilon_{Dp,t-1}) + u_{pt}$$
, διαπιστώνοντας ότι η σχέση μεταξύ της αναμενόμενης απόδοσης ενός αξιόγραφου και του κινδύνου του σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο είναι γραμμική, ενώ το beta και στα δύο υποδείγματα είναι ο μοναδικός παράγοντας κινδύνου των μετοχών και των χαρτοφυλακίων, σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο.

Σημαντική ήταν η συμβολή των Fabozzi και Francis (1978), οι οποίοι ανέλυσαν διαφορετικές φάσεις της χρηματιστηριακής αγοράς, δηλαδή ανοδικές και πτωτικές αγορές (bull and bear markets). Τα αποτελέσματά τους υποστήριξαν, ότι ούτε ο συντελεστής άλφα, ούτε ο συντελεστής κλίσεως, δηλαδή ο συντελεστής beta που εκφράζει τον συστηματικό κίνδυνο επηρεάζονται από την κατάσταση της Αγοράς, αν είναι δηλαδή ανοδική (bull) ή καθοδική (bear).

Οι Fabozzi και Francis (1978) και Levy (1974) επέκτειναν το υπόδειγμα CAPM, υπολογίζοντας ξεχωριστούς συντελεστές του beta για ανοδικές και πτωτικές αγορές για να ελέγξετε για την αστάθεια του βήτα και την εγκυρότητα της σχέσης απόδοσης-beta. Επιπροσθέτως, οι Fabozzi και Francis (1978) εξέτασαν τη συμπεριφορά του συντελεστή beta σε ανοδικές και πτωτικές

αγορές (bull and bear markets), με τη χρήση ψευδομεταβλητών, διαπιστώνοντας ότι η πορεία της αγοράς (ανοδική ή πτωτική) δεν επηρεάζουν τη συμπεριφορά του συντελεστή beta των μετοχών.

Επίσης, με βάση το άρθρο αυτό, οι Bhaduri and Durai, (2006) εξέτασαν δύο κύριες μεθόδους για τον καθορισμό των συνθηκών της αγοράς, με εξωγενείς και ενδογενείς οριακές παραμέτρους. Αυτή η μελέτη ήταν μια εκ νέου εξέταση του υποδείγματος των Fabozzi και Francis (1977) για την αγορά της Ινδίας, χρησιμοποιώντας μηνιαίες αποδόσεις των 78 υψηλής κεφαλαιοποίησης μετοχών για το χρονικό διάστημα 1999-2004 που τεκμηριώνουν τα ευρήματα των Fabozzi και Francis για την αγορά της Ινδίας.

Οι Hogan και Warren (1974), Bawa και Lindenberg (1977) και Harlow και Rao, (1989) υιοθέτησαν το υπόδειγμα CAPM με μέτρα downside risk. Οι Hogan και Warren (1974) όρισαν το πλαίσιο ES και το downside beta βασίζεται σε ένα διαφορετικό ορισμό του cosemivariance

$$\Sigma_{iM}^{HW} = E \{ (R_i - R_f) \text{Min} [(R_M - R_f), 0] \}. \quad (58)$$

Οι Bawa και Lindenberg (1977) γενίκευσαν το πλαίσιο Hogan-Warren και έδειξαν ότι, δεδομένου ότι το CAPM είναι μια ειδική περίπτωση, το μοντέλο τους μπορεί με βεβαιότητα να εξηγήσει τα δεδομένα τουλάχιστον όπως και το CAPM. Στο πλαίσιο Bawa-Lindenberg, το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου είναι η απόδοση αναφοράς στην cosemivariance, και η cosemivariance μεταξύ δύο οποιωνδήποτε περιουσιακών στοιχείων  $i$  και  $j$ .

Οι Harlow και Rao (1989) γενικεύουν τα δύο προηγούμενα υποδείγματα. Ο Estrada (2000), Estrada (2001) και Estrada (2002), πρότεινε το semideviation, και το downside beta, είναι ως μέτρα για την προσέγγιση του συστηματικού κινδύνου.

Επιπλέον, ο Estrada (2003) σύγκρινε τα υποδείγματα CAPM και DCAPM, σε 50 οικονομίες, τις οποίες διέκρινε σε αναπτυσσόμενες και αναπτυσσόμενες για την περίοδο 1988-2001. Χρησιμοποίησε 4 εναλλακτικά μέτρα κινδύνου.

Εισήγαγε το υπόδειγμα D-CAPM:  $E(R_i) = R_f + \beta_i^D MRP = R_f + \beta_i^D [E(R_M) - R_f]$ ,

με τον κίνδυνο να εκφράζεται  $\sigma_D^2 = \sqrt{E[\min(R_i - \mu_i, 0)]^2}$  και αντίστοιχα, ο

συντελεστής beta να ισούται με  $\beta_i^D = \frac{\Sigma_{iM}}{\Sigma_M^2} = \frac{E[\min(R_i - \mu_i, 0) \cdot \min(R_M - \mu_M, 0)]}{E\{\min[(R_M - \mu_M), 0]^2\}}$ .

Ο Estrada έδειξε ότι το downside beta, ως μέτρο κινδύνου υπερिशχύει όλων των άλλων στην πρόβλεψη των αποδόσεων, σε όλες τις αγορές.

Στην εργασία τους οι Diacogiannis, Milonakis & Artavanis (2010), χρησιμοποίησαν τη μεθοδολογία των Fama-Macbeth και 4 μέτρα κινδύνου, σε δείγμα μετοχών του Ην. Βασιλείου και της Γαλλίας για δύο χρονικές περιόδους. Το υπόδειγμα, το έλεγξαν επίσης και για μεμονωμένες μετοχές και διαπίστωσαν ότι στο Ην. Βασίλειο, τα μέτρα downside risk υπερτερούν στις μεμονωμένες μετοχές, όχι όμως και τα χαρτοφυλάκια. Στην αγορά της Γαλλίας, η ημι-τυπική απόκλιση επηρεάζει τις αποδόσεις όταν συνδυάζεται με την τυπική απόκλιση. Στα χαρτοφυλάκια ισχύει το ίδιο με το downside beta και το beta.

Ο Berger (2013) αξιοποίησε τα αποτελέσματα των Kritzman και Li (2010), έλεγξε το υπόδειγμα CAPM και έδειξε ότι ο συντελεστής βήτα των χαρτοφυλακίων για τις μικρές σε όρους αξίας μετοχές αυξάνει σε «ταραγμένες» περιόδους, υποδεικνύοντας ότι ο κίνδυνος των χαρτοφυλακίων αυτών είναι μεγαλύτερος από εκείνον που υποδεικνύεται το παραδοσιακό beta.

Σε πιο πρόσφατη μελέτη, ο Charteris (2014), εξέτασε επίσης, ανοδικές και πτωτικές αγορές, για την περίοδο 1995-2009, για δείγμα μετοχών της Νοτίου Αφρικής. Το dual beta model έδειξε ότι οι μέσοι συντελεστές beta-up της αγοράς ήταν χαμηλότεροι κατά μέσο όρο από τους συντελεστές beta-down, για τις βιομηχανίες και τις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, ενώ το αντίθετο ίσχυε για τους άλλους κλάδους. Επίσης, διαπιστώθηκε θετική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης, κατά τη διάρκεια των ανοδικών αγορών και αρνητική κατά τη διάρκεια των πτωτικών.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: Περιγραφή Δεδομένων και Μεθοδολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε καθώς και η μέθοδος που θα ακολουθήσουμε.

Στο πλαίσιο αυτό θα μελετηθούν οι μετοχές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας για μία περίοδο 1993-2013, με τη χρήση εβδομαδιαίων δεδομένων. Η μελέτη αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω αφενός της κρίσης και της αυξημένης μεταβλητότητας που παρουσιάζουν.

Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί δείγμα χρονολογικών σειρών των εβδομαδιαίων αποδόσεων μετοχών για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας, για την περίοδο Ιανουάριος 1993 έως Δεκέμβριος 2013. Επιπροσθέτως, το δείγμα θα διαχωριστεί σε δύο υποπεριόδους, που θα αφορούν την περίοδο 1993-2003 και 2004-2013.

Η δεύτερη υποπερίοδος περιλαμβάνει το ξέσπασμα της χρηματοπιστωτικής κρίσης των Η.Π.Α., 2007-2009, τη μεγαλύτερη παγκόσμια ύφεση που έλαβε χώρα μετά από εκείνη του 1929, την κρίση χρέους στις περιφερειακές οικονομίες της Ευρωζώνης και της κατάρρευσης της Lehman Brothers, η οποία κλόνισε την εμπιστοσύνη στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση, που είχε ως απαρχή την κατάρρευση της αγοράς ενυπόθηκων δανείων στις Η.Π.Α. διαχύθηκε σε ολόκληρη την υφήλιο, προκαλώντας σημαντικούς τριγμούς στις παγκόσμια οικονομική δραστηριότητα, οδηγώντας σε σημαντική πτώση για τις διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές.

Οι τράπεζες παρουσίασαν μείωση στα κέρδη, ακόμη και ζημιές. Μεγάλες τράπεζες βρίσκονται σε κίνδυνο. Αυτά τα γεγονότα πρέπει να μας κάνουν επιφυλακτικούς στις επενδύσεις μας και ακόμη πιο επιφυλακτικούς σε επενδύσεις που σχετίζονται με τομείς οι οποίοι βρίσκονται σε κίνδυνο, λόγω των εξελίξεων. Τέτοιοι τομείς είναι ο τραπεζικός τομέας, ο τομέας χρηματοοικονομικών υπηρεσιών, ο τομέας της ακίνητης περιουσίας και γενικότερα τομείς οι οποίοι χαρακτηρίζονται από κυκλικότητα, όπως οι βιομηχανίες διαρκών καταναλωτικών αγαθών. Για τον λόγο αυτό οι εταιρίες του χρηματοπιστωτικού τομέα εξαιρέθηκαν από το δείγμα της μελέτης μας.

Η παγκόσμια χρηματοοικονομική κρίση του 2008-2009 είχε εξαιρετικά δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξη και το διεθνές εμπόριο και, σε συνδυασμό με την τεράστια αύξηση της προσφοράς. Αρχικά, η κρίση στην παγκόσμια αγορά ξεκίνησε με την κρίση εμπιστοσύνης που ξεκίνησε στον τραπεζικό κλάδο και επεκτάθηκε σε όλες της πτυχές της οικονομικής δραστηριότητας.

Τα ευρωπαϊκά χρηματιστήρια επλήγησαν, τόσο από την κρίση που οφειλόταν στα ενυπόθηκα στεγαστικά δάνεια χαμηλής εξασφάλισης, όσο και από την αδυναμία των οικονομιών, να ανταπεξέλθουν στις προκλήσεις της κρίσης. Εν συνεχεία, η κρίση λόγω της απώλειας εμπιστοσύνης μετατράπηκε σε κρίση δημοσίου χρέους, με περισσότερο ευάλωτες τις οικονομίες της περιφέρειας της Ευρωζώνης, όπως η Ελλάδα και η Ιταλία, στο εξεταζόμενο δείγμα. Αντιθέτως, η Γερμανία και η Γαλλία επέτυχαν να ξεπεράσουν γρήγορα την κρίση σημειώνοντας σημαντική άνοδο μετά το 2009, παραμένοντας όμως ευάλωτες στην αβεβαιότητα που συνδέεται με την κρίση χρέους.

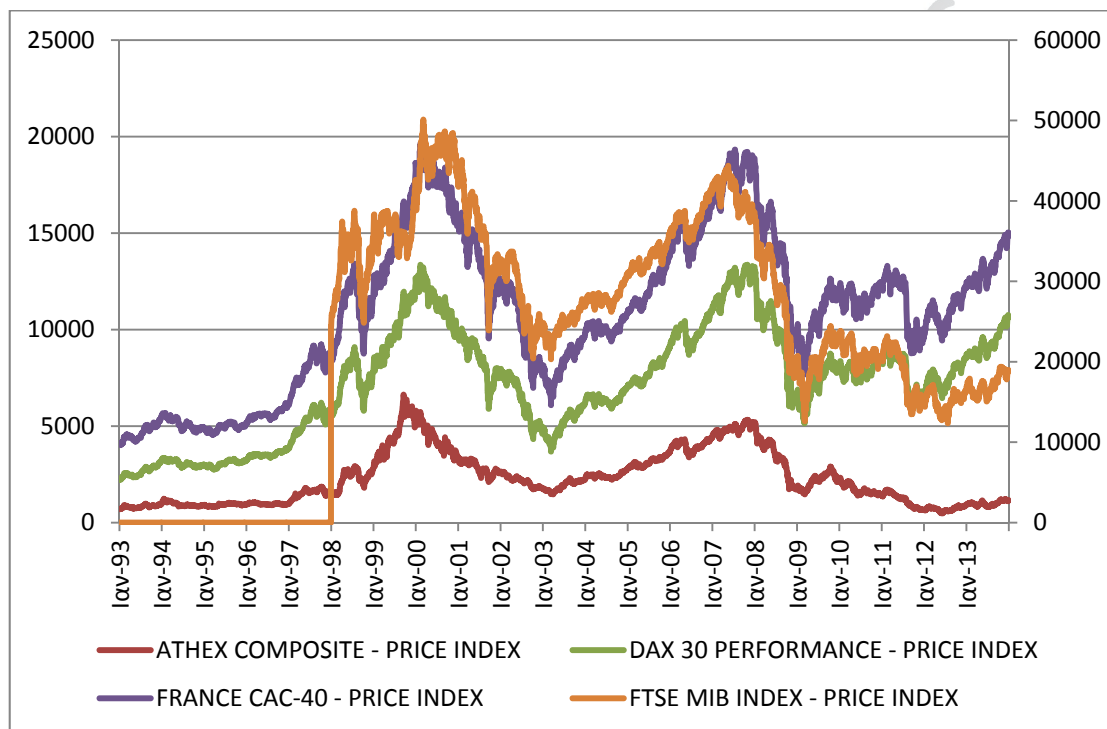
Η έλλειψη εμπιστοσύνης, που οδήγησε σε ραγδαία αύξηση των επιτοκίων και του κόστους δανεισμού, ιδίως μετά την κατάρρευση της Lehman Brothers έπληξε τη ρευστότητα στο παγκόσμιο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Όσον αφορά στον κλάδο της ναυτιλίας, το αποτέλεσμα ήταν η μείωση των δανειακών κεφαλαίων από αρκετές τράπεζες που δραστηριοποιούνται στη χρηματοδότηση των ναυτιλιακών εταιρειών. Άμεση απόρροια της έλλειψης ρευστότητας των τελευταίων, ήταν ο περιορισμός της περαιτέρω δραστηριότητας.

Από τις αρχές του 1993, όπου ξεκινά η εξεταζόμενη περίοδος, και οι τέσσερις αγορές παρουσιάζουν σταθερά ανοδική πορεία, με την Ελλάδα να παρουσιάζει κάποια στασιμότητα έως και το 1996 και μέχρι τις αρχές του 1998. Από το 1998 μέχρι τις αρχές του 2000, όπου παρατηρούνται τα τοπικά μέγιστα, οι αγορές ακολουθούν έντονα ανοδική πορεία, με χαμηλή μεταβλητότητα. Από τις αρχές του 2000 μέχρι το 1<sup>ο</sup> τρίμηνο του 2003 οι χρηματιστηριακοί δείκτες παρουσιάζουν συνεχόμενη πτώση, λόγω της παγκόσμιας ύφεσης και της φούσκας των εταιριών τεχνολογίας που ξέσπασε το 2001.

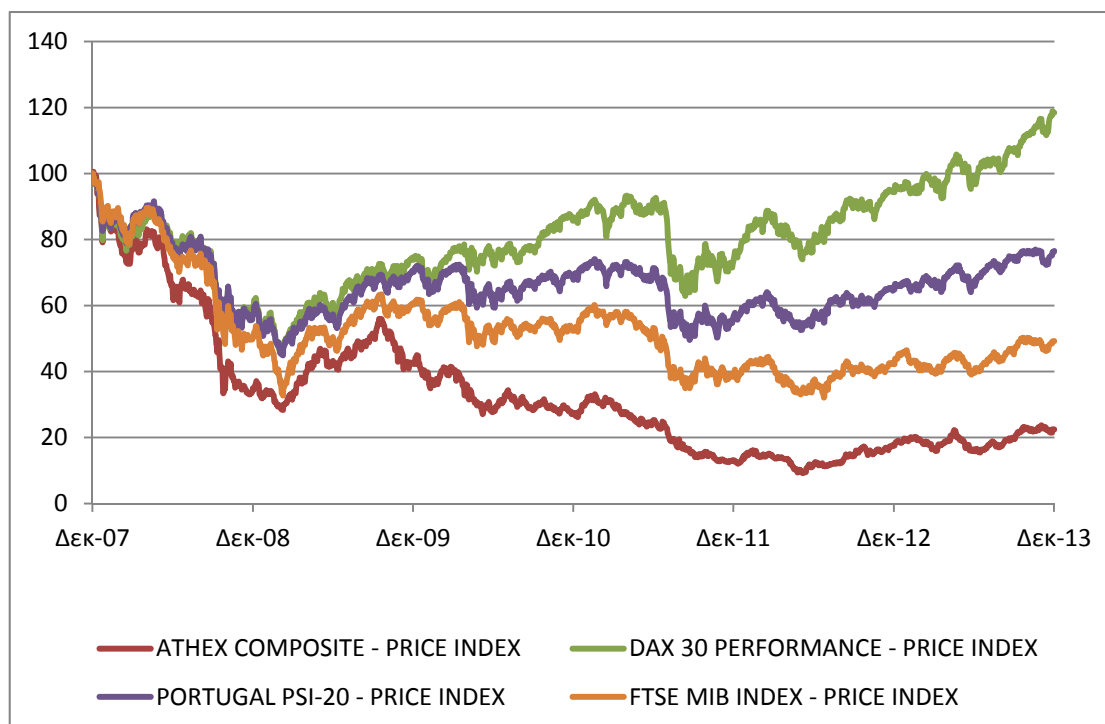
Εν συνεχεία και μέχρι τα τέλη του 2007 παρουσιάζουν σημαντική ανάκαμψη προσεγγίζοντας τα επίπεδα του 2000, για να ακολουθήσει η ραγδαία πτώση

μέχρι τις αρχές του 2009 για όλες τις αγορές. Χαρακτηριστικό είναι ότι η ελληνική χρηματιστηριακή αγορά, λόγω της κρίσης χρέους, συνέχισε με εξαίρεση το 2009 να ακολουθεί πτωτική πορεία, έως και το 2013.

Διάγραμμα 3: Η Διαχρονική Εξέλιξη των χρηματιστηριακών δεικτών της Γερμανίας, Γαλλίας, Ιταλίας και Ελλάδας, 1993-2013



Διάγραμμα 4: Οι σωρευτικές αποδόσεις των χρηματιστηριακών δεικτών της Γερμανίας, Γαλλίας, Ιταλίας και Ελλάδας, 2008-2013



Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 4, η αγορά της Γερμανίας έχει ανακάμψει πλήρως και προσφέρει θετικές αποδόσεις από το τέλος του 2007. Αντιθέτως η ελληνική αγορά, λόγω της βαθιάς κρίσης χρέους και της ύφεσης, αλλά και του κλίματος επενδυτικής αβεβαιότητας παρουσιάζει ιδίως από το 2007 έως και το 2013 έντονα πτωτική πορεία, με μικρή εξαίρεση το έτος 2009. Τέλος, οι άλλες δύο εξεταζόμενες αγορές δείχνουν να μην έχουν ανακάμψει πλήρως και να βρίσκονται χαμηλότερα από τα επίπεδα του Δεκεμβρίου 2007, αλλά παρουσιάζουν μια ανοδική τάση από το 2011 έως το τέλος του 2013 με σχετική μεταβλητότητα.

Για την ανάλυση των τεσσάρων εξεταζόμενων αγορών ως δείκτες αγοράς, χρησιμοποιούνται, ο δείκτης DAX-30 για τη Γερμανία, ο δείκτης CAC-40 για τη Γαλλία, ο δείκτης FTSE-MIB για την Ιταλία, και ο Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών για την Ελλάδα, ενώ για τον υπολογισμό των υπερβαλλουσών αποδόσεων χρησιμοποιείται το επιτόκιο των 3μήνων εντόκων γραμματίων για τις χώρες.

Πιο αναλυτικά, για τη Γερμανία χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές κλεισίματος, 106 μετοχών, για τη Γαλλία οι τιμές κλεισίματος 121 μετοχών, για την Ιταλία οι τιμές κλεισίματος 47 μετοχών και για την Ελλάδα 20 μετοχές.

Βασική προϋπόθεση είναι η συνεχής παρουσία των μετοχών στη χρηματιστηριακή αγορά για το σύνολο της περιόδου. Επιπροσθέτως, εξαιρέθηκαν μετοχές εταιριών που παρουσίαζαν διάστημα απουσίας από το χρηματιστήριο για διάστημα μεγαλύτερο των 2 μηνών, ενώ για την ύπαρξη μηδενικών παρατηρήσεων που ξεπερνούσαν τις 3 εβδομάδες χρησιμοποιήθηκαν οι μέσες τιμές των τελευταίων τριών εβδομάδων. Από το εξεταζόμενο δείγμα εξαιρέθηκαν επίσης και οι εταιρείες του χρηματοοικονομικού κλάδου, όπως πιστωτικά ιδρύματα, ασφαλιστικές εταιρείες, εταιρείες χαρτοφυλακίου και οι εταιρείες real estate.

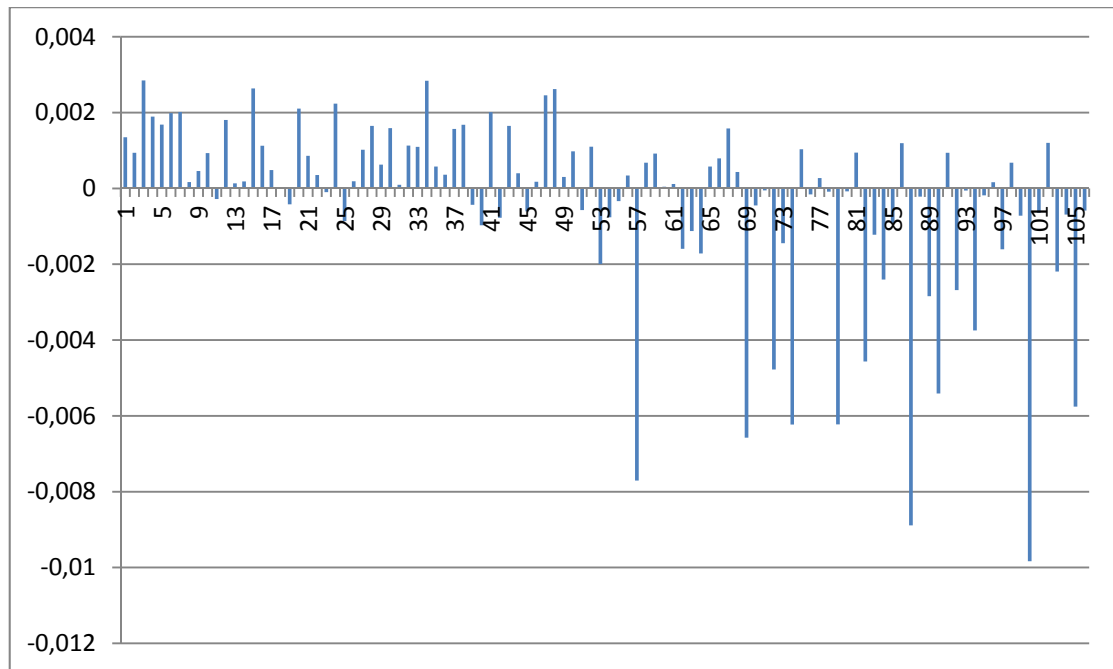
Ο υπολογισμός της μέσης εβδομαδιαίας απόδοσης για κάθε αξιόγραφο δίνεται από τη σχέση:

$$R_{it} = \ln(P_{it}) - \ln(P_{it-1}) \quad (59)$$

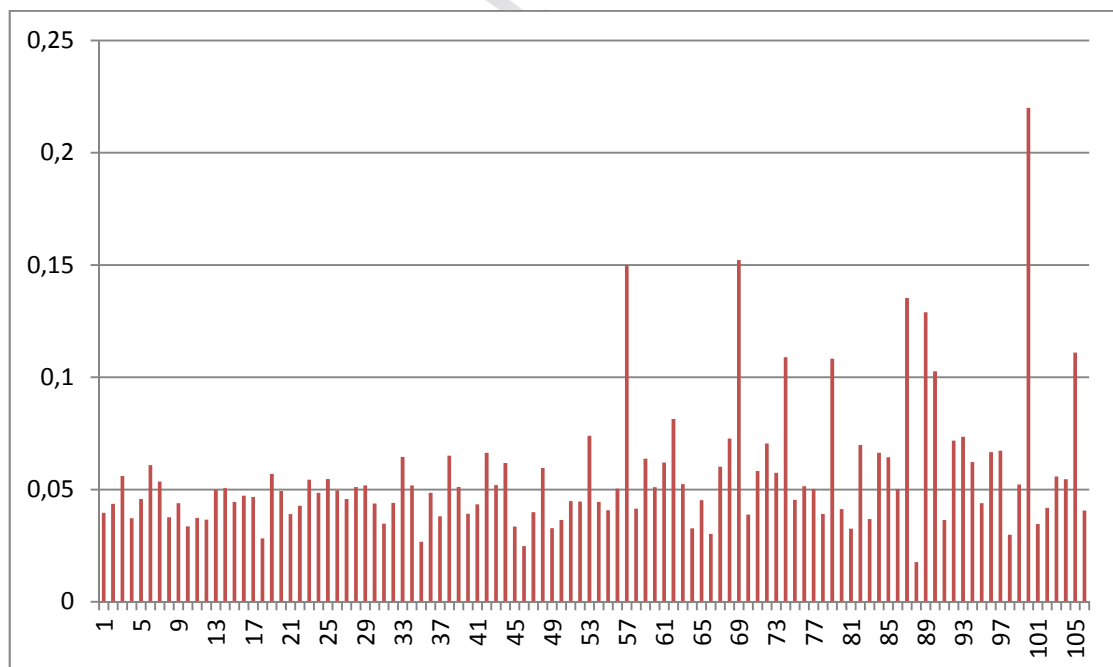
Στα διαγράμματα που ακολουθούν, παρουσιάζονται η μέση απόδοση και η τυπική απόκλιση των μετοχών για τις εξεταζόμενες χώρες του δείγματος, Γερμανία, Γαλλία, Ιταλία και Ελλάδα, για την περίοδο που εξετάσαμε, δηλαδή 1993-2013.

Η μέση αντικατοπτρίζει την προσδοκώμενη απόδοση τους, βάσει της χρήσης ιστορικών στοιχείων του δείγματος και ορίζεται όπως στη συνάρτηση (2). Αντίστοιχα, παρουσιάζεται το μέτρο της τυπικής απόκλισης, των ιστορικών αποδόσεων, δηλαδή ο σταθμικός μέσος όρος των τετραγώνων των αποκλίσεων των πιθανών αποδόσεων της μετοχής από την αναμενόμενη απόδοση κάθε μετοχής.

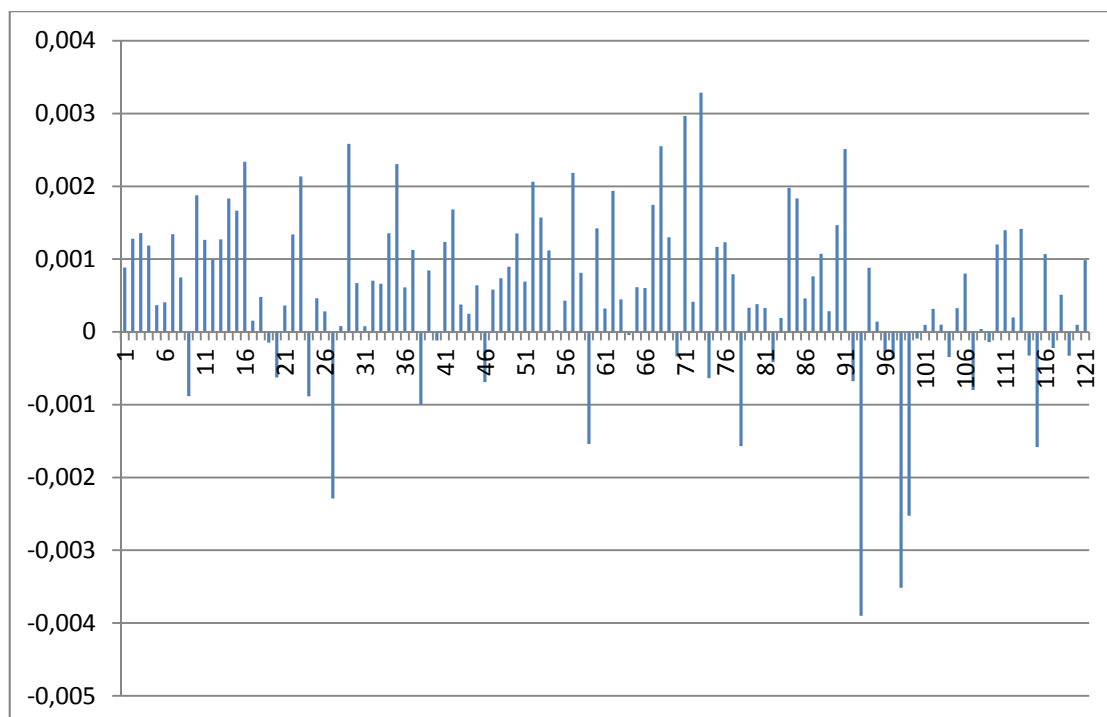
Διάγραμμα 5: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Γερμανία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



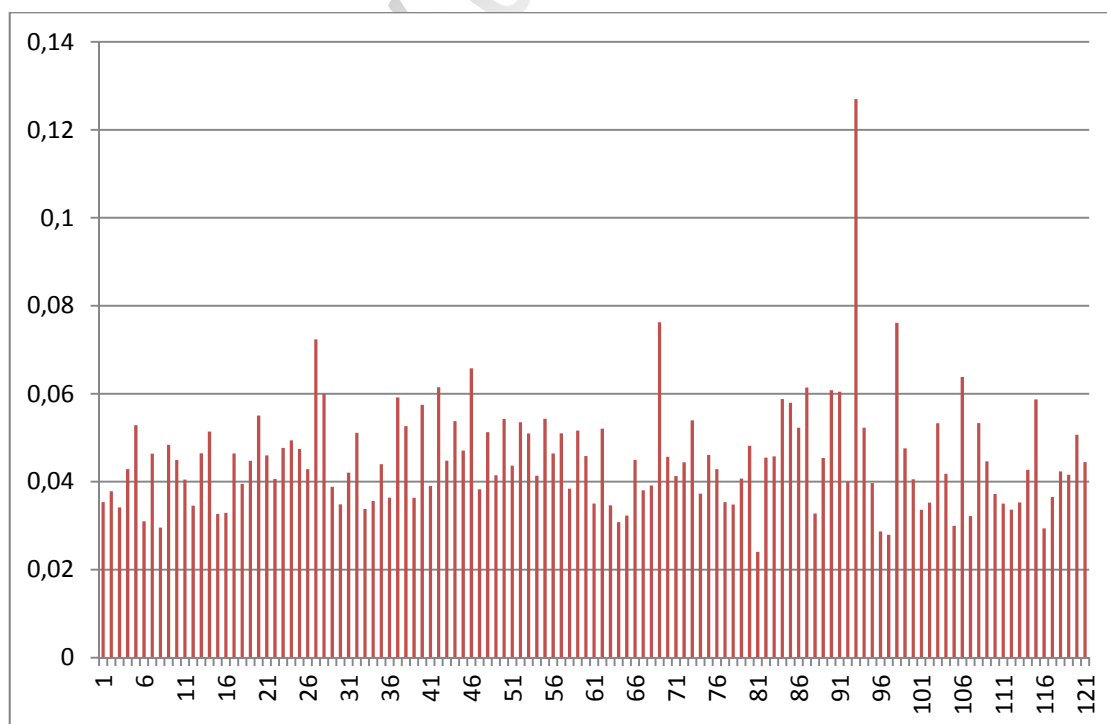
Διάγραμμα 6: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Γερμανία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



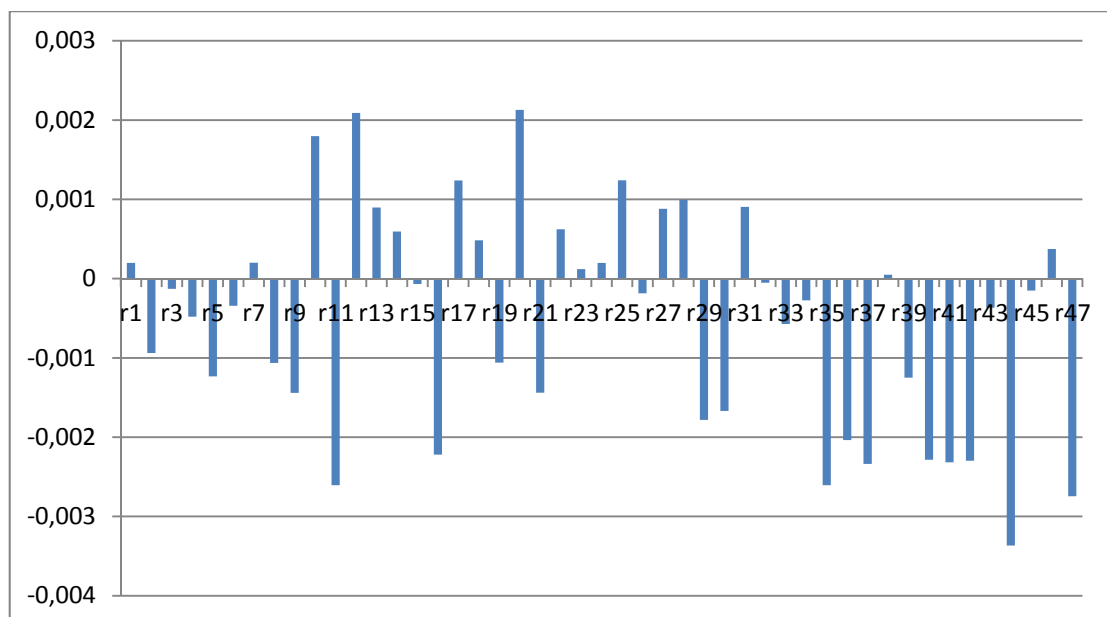
Διάγραμμα 7: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Γαλλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



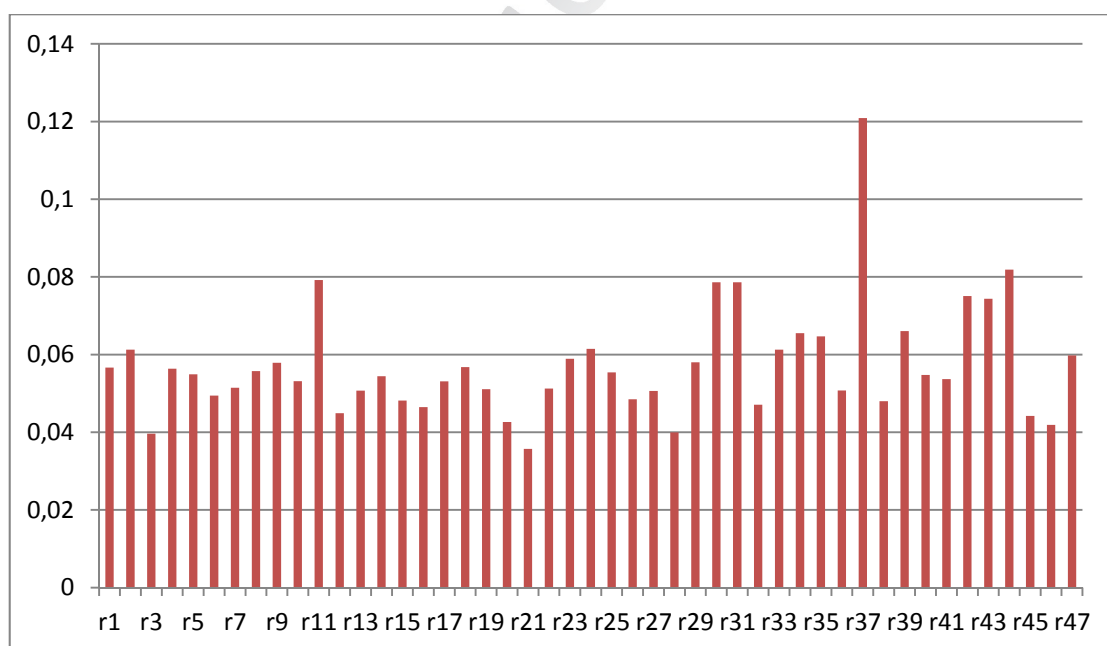
Διάγραμμα 8: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Γαλλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



Διάγραμμα 9: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Ιταλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.

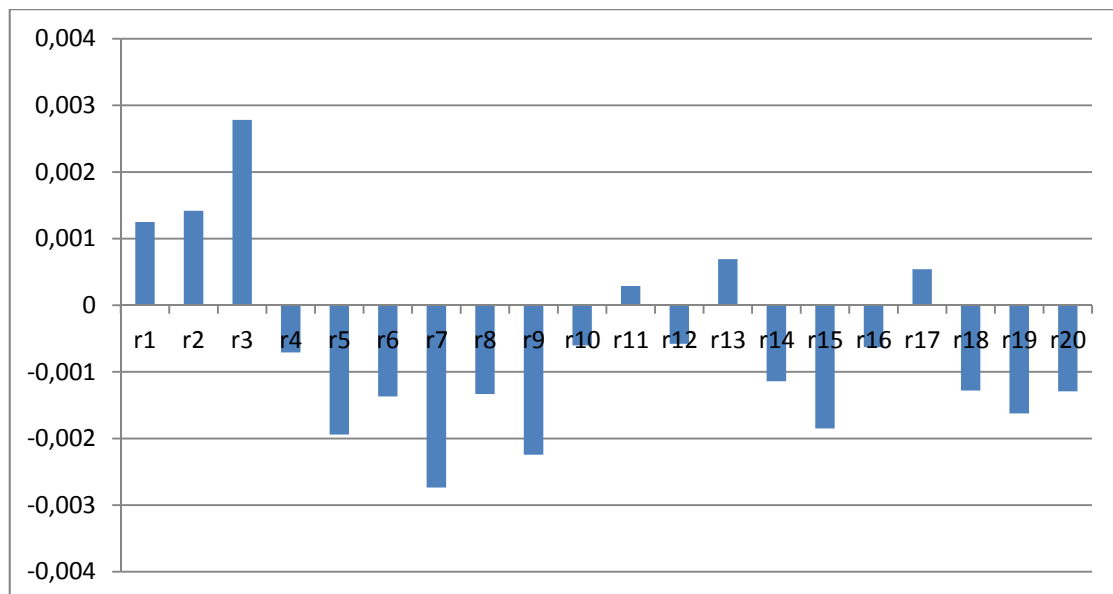


Διάγραμμα 10: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Ιταλία, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.

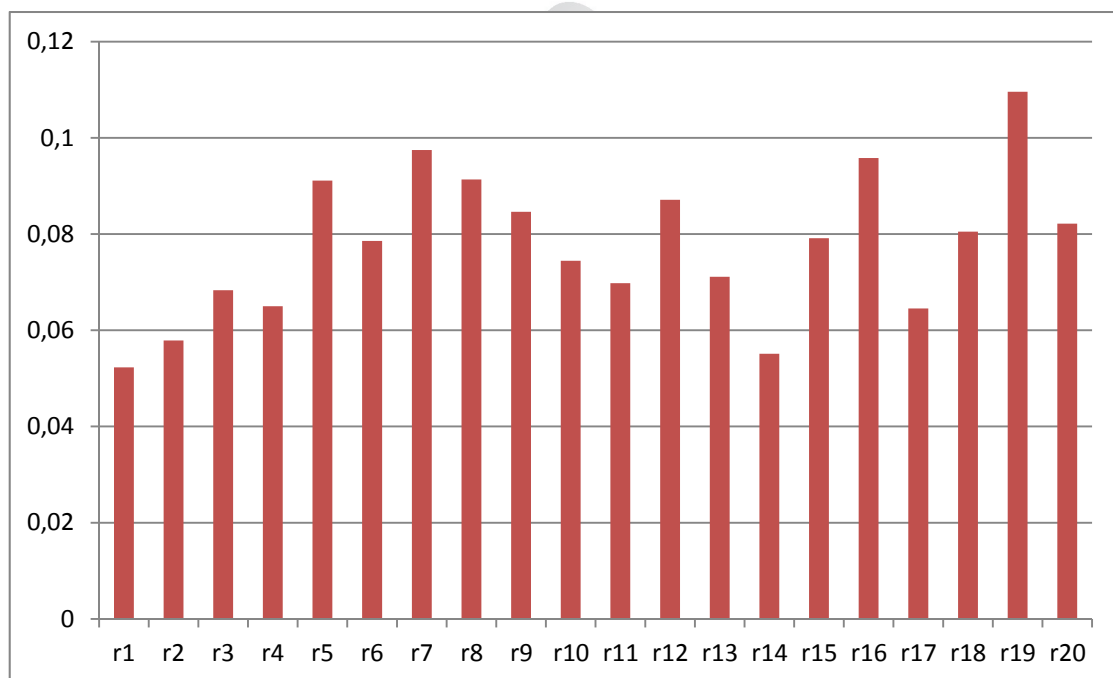




Διάγραμμα 11: Μέση Απόδοση των μεμονωμένων μετοχών για Ελλάδα, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



Διάγραμμα 12: Τυπική Απόκλιση των μεμονωμένων μετοχών για το Ελλάδα, 1993-2013, εβδομαδιαία δεδομένα.



Αρχικά θα εφαρμοστεί το υπόδειγμα zero-beta CAPM, χρησιμοποιώντας το δείκτη πιθανότητας (likelihood ratio test-LRT), βασισμένο σε ένα σύστημα εμπειρικών εξισώσεων χρησιμοποιώντας αποδόσεις.

Το υπόδειγμα του Black (1972) ξεκινά από το παραδοσιακό CAPM, για την αποτίμηση περιουσιακών στοιχείων, υπό τη συνθήκη της ισορροπίας της αγοράς. Για τον υπολογισμό των beta χρησιμοποιούμε, σαν δείκτες αναφοράς τους χρηματιστηριακούς δείκτες των αγορών που θα επιλεγούν ως δείγμα. Για την ανάλυση των τεσσάρων εξεταζόμενων αγορών ως δείκτες αγοράς, χρησιμοποιούνται, ο δείκτης DAX-30 για τη Γερμανία, ο δείκτης CAC-40 για τη Γαλλία και ο δείκτης FTSE-MIB για την Ιταλία, καθώς και του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών για την Ελλάδα. Για τον υπολογισμό των υπερβαλλουσών αποδόσεων χρησιμοποιείται το επιτόκιο των 3μήνων εντόκων γραμματίων για τις χώρες.

Ωστόσο, η περίοδος για την οποία ισχύει το μοντέλο δεν είναι συγκεκριμένη και δεν έχει αποσαφηνιστεί. Σύμφωνα, με την προσέγγιση του Black οι υποθέσεις του CAPM έχουν νόημα και ρεαλιστικότητα αποκλειστικά και μόνο για πολύ μικρές χρονικές περιόδους.

Για κάθε πεπερασμένο χρονικό διάστημα, η κατανομή των πιθανών αποδόσεων για μία μετοχή ή χαρτοφυλάκιο είναι πιθανό να είναι πιο κοντά στη λογαριθμική από την κανονική κατανομή. Πιο συγκεκριμένα, αν η κατανομή των αποδόσεων είναι κανονική τότε θα υπάρχει μία δεδομένη πιθανότητα ότι το περιουσιακό στοιχείο θα έχει αρνητική αξία στο τέλος της περιόδου. Από τις παραπάνω παραδοχές η περισσότερο περιοριστική είναι η υπόθεση της απεριόριστης έκθεσης που μπορεί να λάβει ένας επενδυτής για την αγορά ή πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ανάλυση του Pratt για τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης σε κοινές μετοχές για την περίοδο 1926-60, για την οποία συμπεραίνει τελικά ότι οι μετοχές υψηλού ρίσκου δεν δίνουν τις έξτρα αποδόσεις που η θεωρία προβλέπει πως θα προσέφεραν στους επενδυτές, δεδομένης της ανάληψης υψηλότερου κινδύνου.

Με βάση την προσέγγιση αυτή, ο Black αφαίρεσε αυτή την υπόθεση. Στο άρθρο του επιχειρήσε να δείξει ότι εάν η εφαρμογή του αξιώματος αυτού χαλαρώσει από τους επενδυτές, τότε θα μπορούμε να οδηγηθούμε σε

υποδείγματα αποτίμησης, τα οποία και θα είναι περισσότερο συνεπή με τα εμπειρικά δεδομένα.

Ο Black διερεύνησε λοιπόν, τη φύση της ισορροπίας στις αγορές κεφαλαίων, με τη χρήση δύο υποθέσεων, αφενός ότι δεν υπάρχουν μετοχές ή χαρτοφυλάκια χωρίς κίνδυνο και συνεπώς ότι δεν επιτρέπεται ο δανεισμός στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και αφετέρου ότι υπάρχει όντως μία μετοχή ή χαρτοφυλάκιο χωρίς κίνδυνο, όπου επιτρέπεται μόνο η αγορά του. Και στις δύο περιπτώσεις ο Black υπέθεσε πως ένας επενδυτής μπορεί να λάβει απεριόριστο αριθμό long ή short θέσεων όταν πρόκειται για στοιχεία υψηλού κινδύνου.

Σε κάθε περίπτωση, η αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων υψηλού κινδύνου αποτελεί μία γραμμική συνάρτηση του βήτα. Εάν υπάρχει ένα στοιχείο χωρίς κίνδυνο, τότε η κλίση της γραμμής η οποία συσχετίζει την αναμενόμενη απόδοση ενός στοιχείου υψηλού κινδύνου με το βήτα, θα είναι μικρότερη από την κλίση που έχει όταν δεν υφίστανται περιορισμοί στο δανεισμό.

Πολυμεταβλητή δοκιμή του Black's zero-beta CAPM

$$E(R_{it}) = \gamma_0 + \gamma_1 b_{it} \quad (60)$$

Στη συνέχεια θα κάνω έλεγχο υποθέσεων των αποτελεσμάτων.

Τα αποτελέσματα της επίλυσης του συστήματος εξισώσεων, για τον έλεγχο του Black's zero-beta CAPM, παρουσιάζονται στο Παράρτημα, για τις τέσσερις εξεταζόμενες χώρες, και για το σύνολο της περιόδου 1993-2013, αλλά και τις δύο υπο-περιόδους.

Εν συνεχεία, για να ελέγξουμε την ισχύ σε συνθήκες αγοράς bull and bear χρησιμοποιώ την εκδοχή του διπλού βήτα του zero beta CAPM εφαρμόζοντας προσέγγιση LRT. Το υπόδειγμα του διπλού beta (dual-beta) επιτρέπει στους επενδυτές να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο στο ενδεχόμενο των ζημιών και των κερδών, ήτοι να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο σε πτωτικό και ανοδικό (downside και upside).

Ο απλός συντελεστής συστηματικού κινδύνου, όπως προκύπτει από το απλό υπόδειγμα της αγοράς αποτυγχάνει σε αυτή τη διάκριση, η οποία όμως είναι ιδιαίτερα σημαντικός για το επενδυτικό κοινό και ιδιαίτερα, για τους αμήητους επενδυτές, που δεν έχουν ικανοποιητική πληροφόρηση. Το υπόδειγμα του

διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου.

Το σημαντικό πλεονέκτημά του είναι ότι επιτρέπει με τον τρόπο αυτό στους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων, να έχουν καλύτερη πληροφόρηση για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Ομοίως ισχύει και του οικονομικούς διευθυντές των επιχειρήσεων για τη βέλτιστη κεφαλαιακή διάρθρωση σε ανοδικές και πτωτικές αγορές, όσον αφορά την άντληση κεφαλαίων. Το υπόδειγμα του διπλού beta μπορεί να αποτυπωθεί με την εξής μορφή:

$$(r_i - r_f)_t = a_j^+ D + \beta_j^+ (r_m^+ - r_f)_t D + a_j^- (1 - D) + \beta_j^- (r_m^- - r_f)_t (1 - D) + e_t \quad (61)$$

όπου η εξαρτημένη μεταβλητή  $(r_i - r_f)_t$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση του περιουσιακού στοιχείου (της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου) σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, οι δύο σταθερές  $a_j^+$  και  $a_j^-$ , είναι οι δύο σταθεροί της συνάρτησης παλινδρόμησης για τις ανοδικές και τις πτωτικές αγορές αντίστοιχα, και τέλος οι όροι  $\beta_j^+ (r_m^+ - r_f)_t$  είναι το γινόμενο του beta της ανοδικής αγοράς και η υπερβάλλουσα απόδοση σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και αντίστοιχα το  $\beta_j^- (r_m^- - r_f)_t$  εκφράζει το γινόμενο του downside beta με την υπερβάλλουσα απόδοση σε πτωτική αγορά.

Οι μεταβλητές προς εκτίμηση στο υπόδειγμα είναι οι  $a_j^+$ ,  $\beta_j^+$ ,  $a_j^-$  και  $\beta_j^-$  για τις ανοδικές και πτωτικές αγορές για τις συχνότητες εκτίμησης. Ο τελεστής  $D$  είναι μια ψευδομεταβλητή, η οποία λαμβάνει την τιμή 1 όταν ο δείκτης της χρηματιστηριακής αγοράς είναι μηδέν ή θετικός και 0 σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, δηλαδή όταν η αγορά παρουσιάζει πτώση.

Πολυπαραγοντική δοκιμή του διπλού βήτα CAPM

$$R_{it} = a_{ui} D_1 + b_{ui} R_{mt} D_1 + a_{di} D_2 + b_{di} R_{mt} D_2 + \varepsilon_{it} \quad (62)$$

όπου η εξαρτημένη μεταβλητή  $R_{it}$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση του περιουσιακού στοιχείου (της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου με βάση τον συντελεστή beta) σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, οι δύο σταθερές  $a_{ui}$  και  $a_{di}$ , είναι οι δύο σταθεροί της συνάρτησης παλινδρόμησης για τις ανοδικές και τις πτωτικές αγορές αντίστοιχα, με  $D_1$  και  $D_2$  τις ψευδομεταβλητές για

ανοδικές και πτωτικές αγορές αντίστοιχα. Τέλος οι όροι  $b_{ui}R_{mt}D_1$  είναι το γινόμενο του beta της ανοδικής αγοράς και η υπερβάλλουσα απόδοση σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και αντίστοιχα το  $b_{di}R_{mt}D_2$  εκφράζει το γινόμενο του downside beta με την υπερβάλλουσα απόδοση σε πτωτική αγορά.

Τέλος θα ελέγξω την ισότητα των συντελεστών βήτα για τις ανοδικές και πτωτικές αγορές καθώς επίσης και την ισότητα των παραμέτρων τιμολόγησης.

Η μελέτη αυτή θα γίνει τόσο πλαίσιο μεμονωμένων αξιόγραφων αλλά και χαρτοφυλακίων που καταρτίζονται σε τεταρτημόρια, βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών. Δηλαδή δημιουργήθηκαν τέσσερα χαρτοφυλάκια, όπου το 1<sup>ο</sup> (Portfolio 1) περιλαμβάνει τις μετοχές με το μικρότερο συντελεστή beta, ενώ το 4<sup>ο</sup> (Portfolio 4) περιλαμβάνει τις μετοχές με το μεγαλύτερο συντελεστή beta, από το δείγμα, για κάθε μια από τις εξεταζόμενες χώρες.

Η στατιστική σημαντικότητα υποδηλώνεται από την τιμή t-statistic και η ερμηνευτική ικανότητα του υποδείγματος από την τιμή που θα λάβει ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$  και ο προσαρμοσμένος συντελεστής  $-R^2$  (adjusted  $R^2$ ). Συγκεκριμένα, ένας συντελεστής μιας παλινδρόμησης είναι στατιστικά σημαντικός για  $t\text{-stat} > |1,96|$  και όσο μεγαλύτερες οι τιμές των  $R^2$  και  $\text{Adj-}R^2$  τόσο πιο μεγάλος ο βαθμός της ερμηνευτικής ικανότητας της εξαρτημένης μεταβλητής της παλινδρόμησης.

Κατά την ανάλυση της παλινδρόμησης μπορεί να παρουσιαστούν μερικά σοβαρά προβλήματα. Αυτά είναι η πολυσυγγραμμικότητα, η ετεροσκεδαστικότητα και η αυτοσυσχέτιση. Σε αυτή την ενότητα εξετάζουμε καθένα από αυτά ξεχωριστά εξετάζοντας τις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα μπορούσαν να ανακύψουν, ποια τεστ υπάρχουν για την ανίχνευσή τους και τις πιθανές μεθόδους για να ξεπεράσουμε τις δυσκολίες που δημιουργούν.

## Προβλήματα στην Ανάλυση Παλινδρόμησης

### Ετεροσκεδαστικότητα

Ένα άλλο σοβαρό πρόβλημα που μπορεί να συναντήσουμε στην ανάλυση της παλινδρόμησης είναι η **ετεροσκεδαστικότητα**. Αυτό το πρόβλημα ανακύπτει όταν παραβιάζεται η υπόθεση ότι η διακύμανση του όρου του σφάλματος είναι σταθερή για όλες τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Αυτό συχνά συμβαίνει σε **διαστρωματικά δεδομένα** (δηλαδή δεδομένα για ένα δείγμα οικογενειών, επιχειρήσεων ή άλλων οικονομικών μονάδων για ένα συγκεκριμένο έτος ή άλλη χρονική περίοδο), όπου το μέγεθος του σφάλματος μπορεί να αυξηθεί, ή να μειωθεί ανάλογα με το μέγεθος μιας ανεξάρτητης μεταβλητής.

Για παράδειγμα, το σφάλμα που συνδέεται με τις δαπάνες των οικογενειών με χαμηλό εισόδημα είναι συνήθως μικρότερο από ότι για τις οικογένειες με υψηλό εισόδημα επειδή οι περισσότερες δαπάνες των οικογενειών με χαμηλό εισόδημα αφορούν βασικά αγαθά και υπάρχουν ελάχιστα περιθώρια για διακρίσεις. Συνεπώς, αν τα δεδομένα που αφορούν τις οικογενειακές δαπάνες χρησιμοποιούνταν ως ερμηνευτική μεταβλητή, η ανάλυση της παλινδρόμησης θα αντιμετώπιζε κατά πάσα πιθανότητα το πρόβλημα της ετεροσκεδαστικότητας.

Οι διαταράξεις της ετεροσκεδαστικότητας οδηγούν σε μεροληπτικά τυπικά σφάλματα και, συνεπώς, σε λανθασμένα στατιστικά τεστ και διαστήματα εμπιστοσύνης για τις εκτιμήσεις των παραμέτρων. Όταν το μοντέλο των σφαλμάτων ή των καταλοίπων υποδηλώνει την ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας, ο ερευνητής μπορεί να ξεπεράσει το πρόβλημα χρησιμοποιώντας τον λογάριθμο της ερμηνευτικής μεταβλητής που οδηγεί σε ετεροσκεδαστικές διαταράξεις ή πραγματοποιώντας μια παλινδρόμηση σταθμικών ελαχίστων τετραγώνων.

Για να πραγματοποιήσουμε μια παλινδρόμηση σταθμικών ελαχίστων τετραγώνων πρώτα διαιρούμε την εξαρτημένη και όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές με τη μεταβλητή που ευθύνεται για την ετεροσκεδαστικότητα και στη συνέχεια πραγματοποιούμε την παλινδρόμηση επί των μετασχηματισμένων μεταβλητών.

Δεδομένου ότι για τα χαρτοφυλάκια, στην εκτίμηση μας παρατηρείται ετεροσκεδαστικότητα, δεδομένου ότι στον πίνακα του ελέγχου ARCH test τα  $p$ -values λαμβάνουν την τιμή 0, ή μικρότερη του 5%, που σημαίνει ότι απορρίπτεται η υπόθεση της ομοσκεδαστικότητας. Η διόρθωση της ετεροσκεδαστικότητας πραγματοποιείται είτε με τη μέθοδο του White, είτε με τη μέθοδο των Newey-West. Στην εκτίμησή μας χρησιμοποιούμε τη διόρθωση του White.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 2: Έλεγχος Ετεροσκεδαστικότητας

	Γερμανία 1993-2013				Γαλλία 1993-2013				Ιταλία 1993-2013				Ελλάδα 1993-2013			
Port1	F-statistic	21.083	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	31.058	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	58.751	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	146.563	Prob. F(1,1092)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	20.722	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	30.254	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	55.856	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	125.863	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port2	F-statistic	3.407	Prob. F(1,1092)	0.065	F-statistic	44.951	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	58.751	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	106.492	Prob. F(1,1092)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	3.402	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.065	Obs*R <sup>2</sup>	43.253	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	55.856	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	103.488	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port3	F-statistic	36.425	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	5.624	Prob. F(1,1092)	0.018	F-statistic	35.647	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	99.321	Prob. F(1,1092)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	35.314	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	5.605	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.018	Obs*R <sup>2</sup>	34.585	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	91.208	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port4	F-statistic	10.668	Prob. F(1,1092)	0.001	F-statistic	12.363	Prob. F(1,1092)	0.001	F-statistic	28.066	Prob. F(1,1092)	0.000	F-statistic	62.781	Prob. F(1,1092)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	10.584	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	12.247	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	27.413	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	59.476	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
	Γερμανία 1993-2003				Γαλλία 1993-2003				Ιταλία 1993-2003				Ελλάδα 1993-2003			
Port1	F-statistic	0.016	Prob. F(1,570)	0.901	F-statistic	7.053	Prob. F(1,570)	0.008	F-statistic	11.393	Prob. F(1,570)	0.001	F-statistic	104.512	Prob. F(1,570)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	0.016	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.901	Obs*R <sup>2</sup>	6.991	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.008	Obs*R <sup>2</sup>	11.209	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	88.628	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port2	F-statistic	30.781	Prob. F(1,570)	0.000	F-statistic	24.629	Prob. F(1,570)	0.000	F-statistic	10.513	Prob. F(1,570)	0.001	F-statistic	23.195	Prob. F(1,570)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	29.306	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	23.692	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	10.358	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	22.366	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port3	F-statistic	0.532	Prob. F(1,570)	0.466	F-statistic	12.234	Prob. F(1,570)	0.001	F-statistic	3.087	Prob. F(1,570)	0.080	F-statistic	23.729	Prob. F(1,570)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	0.534	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.465	Obs*R <sup>2</sup>	12.019	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	3.081	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.079	Obs*R <sup>2</sup>	22.860	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port4	F-statistic	2.552	Prob. F(1,570)	0.111	F-statistic	12.234	Prob. F(1,570)	0.001	F-statistic	22.203	Prob. F(1,570)	0.000	F-statistic	14.418	Prob. F(1,570)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	2.549	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.110	Obs*R <sup>2</sup>	12.019	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	21.444	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	14.111	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
	Γερμανία 2004-2013				Γαλλία 2004-2013				Ιταλία 2004-2013				Ελλάδα 2004-2013			
Port1	F-statistic	13.451	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	32.903	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	32.110	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	116.312	Prob. F(1,519)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	13.162	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	31.060	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	30.356	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	92.741	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port2	F-statistic	15.384	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	48.436	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	28.818	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	25.29544	Prob. F(1,519)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	14.999	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	44.472	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	27.407	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	24.21281	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port3	F-statistic	4.686	Prob. F(1,519)	0.031	F-statistic	4.572	Prob. F(1,519)	0.033	F-statistic	12.314	Prob. F(1,519)	0.001	F-statistic	17.34372	Prob. F(1,519)	0.000
	Obs*R <sup>2</sup>	4.662	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.031	Obs*R <sup>2</sup>	4.549	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.033	Obs*R <sup>2</sup>	12.075	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.001	Obs*R <sup>2</sup>	16.84755	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000
Port4	F-statistic	6.880	Prob. F(1,519)	0.009	F-statistic	7.277	Prob. F(1,519)	0.007	F-statistic	25.332	Prob. F(1,519)	0.000	F-statistic	0.130716	Prob. F(1,519)	0.718
	Obs*R <sup>2</sup>	6.816	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.009	Obs*R <sup>2</sup>	7.204	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.007	Obs*R <sup>2</sup>	24.246	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.000	Obs*R <sup>2</sup>	0.131186	Prob. Χ <sup>2</sup> (1)	0.717



## Αυτοσυσχέτιση

Όποτε συσχετίζονται συνεχόμενα σφάλματα ή κατάλοιπα, τότε έχουμε αυτοσυσχέτιση, ή σειριακή συσχέτιση. Όταν τα διαδοχικά σφάλματα έχουν το ίδιο πρόσημο, έχουμε θετική αυτοσυσχέτιση. Η αυτοσυσχέτιση συναντάται συχνά σε δεδομένα χρονολογικών σειρών. Ενώ οι εκτιμηθέντες συντελεστές δεν είναι μεροληπτικοί όταν υπάρχει αυτοσυσχέτιση, το τυπικό σφάλμα τους υποεκτιμάται (έτσι ώστε η τιμή της στατιστικής  $t$  να είναι διογκωμένη).

Ως αποτέλεσμα, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ένας εκτιμηθείς συντελεστής είναι στατιστικά σημαντικός όταν στην πραγματικότητα δεν είναι. Η τιμή του  $R^2$  παύλα και της στατιστικής  $F$  θα είναι επίσης αναξιόπιστες όταν υπάρχει αυτοσυσχέτιση. Αυτοσυσχέτιση μπορεί να εμφανιστεί από την ύπαρξη τάσεων και κύκλων στις οικονομικές μεταβλητές, από τον αποκλεισμό μιας σημαντικής μεταβλητής από την παλινδρόμηση ή από την μη γραμμικότητα των δεδομένων.

Η αυτοσυσχέτιση μπορεί να ανιχνευτεί αποτυπώνοντας τα κατάλοιπα ή σφάλματα, ή χρησιμοποιώντας την στατιστική των Durbin-Watson ( $d$ ). Το τεστ D-W μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε σε επίπεδο σημαντικότητας 5% είτε σε επίπεδο σημαντικότητας 1%. Γενικά, μια τιμή γύρω στο  $d=2$  δείχνει ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση.

Αν το τεστ D-W δείξει την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης, πρέπει να κάνουμε στη συνέχεια τη σχετική προσαρμογή. Η προσαρμογή μπορεί να σημαίνει την χρησιμοποίηση του χρόνου ως μιας επιπλέον ερμηνευτικής μεταβλητής που θα λαμβάνει υπόψη της την τάση που μπορεί να υπάρχει στα δεδομένα.

Επίσης μπορεί να σημαίνει την χρησιμοποίηση στην παλινδρόμηση μιας σημαντικής μεταβλητής που δεν χρησιμοποιείται ή την επανεκτίμηση της παλινδρόμησης με μη γραμμική μορφή. Μερικές φορές η επανεκτίμηση της παλινδρόμησης για την μεταβολή (δηλαδή χρήση των πρώτων διαφορών) στην εξαρτημένη και τις ανεξάρτητες μεταβλητές και η παράλειψη του σταθερού όρου μπορεί να παρακάμψει την αυτοσυσχέτιση.

## Έλεγχος Μοναδιαίας Ρίζας

Απαραίτητος επίσης είναι ο έλεγχος ύπαρξης μοναδιαίων ριζών (unit roots) ή αλλιώς έλεγχος στασιμότητας των μεταβλητών. Η μη στασιμότητα των αποδόσεων προκαλεί παραβίαση της υπόθεσης της σταθερής διακύμανσης των καταλοίπων. Ο έλεγχος της στασιμότητας πραγματοποιείται με το Dickey Fuller test.

Ο επαυξημένος έλεγχος με το Dickey Fuller test ελέγχει τη συνθήκη κατά την οποία μια διαδικασία έχει μοναδιαία ρίζα. Η μηδενική υπόθεση για τον έλεγχο αυτό θεωρεί ότι η διαδικασία είναι μη στάσιμη. Για τον έλεγχο της ύπαρξης μοναδιαίας ρίζας, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί έλεγχος της ελεγχοσυνάρτησης t-Statistic, με τις κριτικές τιμές, για το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας που μας ενδιαφέρει. Σαφώς εάν το t-Statistic είναι μεγαλύτερο από την κριτική τιμή, τότε αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, ότι η χρονοσειρά που εξετάζουμε έχει μοναδιαία ρίζα. Εναλλακτικά εάν το t-Statistic είναι μικρότερο από την κριτική τιμή, τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°:

### Εμπειρικά Αποτελέσματα-Ερμηνεία-Παρουσίαση και Σύγκριση με προηγούμενες Μελέτες

Σε κάθε περίπτωση, η αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων υψηλού κινδύνου αποτελεί μία γραμμική συνάρτηση του βήτα. Εάν υπάρχει ένα στοιχείο χωρίς κίνδυνο, τότε η κλίση της γραμμής η οποία συσχετίζει την αναμενόμενη απόδοση ενός στοιχείου υψηλού κινδύνου με το βήτα, θα είναι μικρότερη από την κλίση που έχει όταν δεν υφίστανται περιορισμοί στο δανεισμό.

Πολυμεταβλητή δοκιμή του Black's zero-beta CAPM

$$E(R_{it}) = \gamma_0 + \gamma_1 b_{it} \quad (62)$$

Στη συνέχεια θα κάνω έλεγχο υποθέσεων των αποτελεσμάτων. Έπειτα για να ελέγξω την ισχύ σε συνθήκες αγοράς bull and bear χρησιμοποιώ την εκδοχή του διπλού βήτα του zero beta CAPM. Τα αναλυτικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Παράρτημα για τις μεμονωμένες μετοχές.

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι συντελεστές του συστηματικού κινδύνου είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί. Επιπλέον, οι συντελεστές  $\gamma_0$  στο restricted υπόδειγμα, είναι στατιστικά σημαντικοί και θετικοί. Σύμφωνα με τον Black ο συντελεστής αυτός αποτελεί μια εκτίμηση του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο, εάν υφίσταται τέτοια μετοχή ή χαρτοφυλάκιο στην αγορά. Το ίδιο ισχύει και για τις τέσσερις εξεταζόμενες αγορές. Εναλλακτικά, η παράμετρος εκφράζει την αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μηδενικό beta.

Το υπόδειγμα του διπλού beta (dual-beta) επιτρέπει στους επενδυτές να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο στο ενδεχόμενο των ζημιών και των κερδών, ήτοι να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο σε πτωτικό και ανοδικό (downside και upside). Το υπόδειγμα του διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου.

Το σημαντικό πλεονέκτημά του είναι ότι επιτρέπει με τον τρόπο αυτό στους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων, να έχουν καλύτερη πληροφόρηση για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Ομοίως ισχύει και του οικονομικούς διευθυντές των επιχειρήσεων για τη βέλτιστη κεφαλαιακή

διάρθρωση σε ανοδικές και πτωτικές αγορές, όσον αφορά την άντληση κεφαλαίων. Το υπόδειγμα του διπλού beta μπορεί να αποτυπωθεί με την εξής μορφή:

$$(r_i - r_f)_t = a_j^+ D + \beta_j^+ (r_m^+ - r_f)_t D + a_j^- (1-D) + \beta_j^- (r_m^- - r_f)_t (1-D) + e_\tau \quad (63)$$

όπου η εξαρτημένη μεταβλητή  $(r_i - r_f)_t$  είναι η υπερβάλλουσα απόδοση του περιουσιακού στοιχείου (της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου) σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, οι δύο σταθερές  $a_j^+$  και  $a_j^-$ , είναι οι δύο σταθεροί της συνάρτησης παλινδρόμησης για τις ανοδικές και τις πτωτικές αγορές αντίστοιχα, και τέλος οι όροι  $\beta_j^+ (r_m^+ - r_f)_t$  είναι το γινόμενο του beta της ανοδικής αγοράς και η υπερβάλλουσα απόδοση σε σχέση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και αντίστοιχα το  $\beta_j^- (r_m^- - r_f)_t$  εκφράζει το γινόμενο του downside beta με την υπερβάλλουσα απόδοση σε πτωτική αγορά.

Οι μεταβλητές προς εκτίμηση στο υπόδειγμα είναι οι  $a_j^+$ ,  $\beta_j^+$ ,  $a_j^-$  και  $\beta_j^-$  για τις ανοδικές και πτωτικές αγορές για τις συχνότητες εκτίμησης. Ο τελεστής  $D$  είναι μια ψευδομεταβλητή, η οποία λαμβάνει την τιμή 1 όταν ο δείκτης της χρηματιστηριακής αγοράς είναι μηδέν ή θετικός και 0 σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, δηλαδή όταν η αγορά παρουσιάζει πτώση.

Ο έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης για την ανοδική αγορά είναι:

$$H_0 : a_{ui} = a_{0u} + a_{0u} \beta_{ui}$$

Και ο έλεγχος της μηδενικής υπόθεσης για την ανοδική αγορά είναι:

$$H_0 : a_{di} = \gamma_{0\delta} + \gamma_{1\delta} \beta_{di}$$

Το LRT έχει κατανομή  $\chi^2$  με N-2 βαθμούς ελευθερίας.

Επίσης ελέγχονται και  $H_0 : \beta_{di} = \beta_{ui}$  στο σύστημα εξισώσεων

Τέλος ελέγχονται όλες οι παρακάτω υποθέσεις:

$$\gamma_{0d} = \gamma_{0u}$$

$$\gamma_{1d} = \gamma_{1u}$$

$$\gamma_{0d} = \gamma_{0u} \ \& \ \gamma_{1d} = \gamma_{1u}$$

$$\gamma_{1d} = -\gamma_{1u}$$

Αναφορικά με τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες, φαίνεται ότι ο συντελεστής του up-market είναι υψηλότερος, σε σχέση με τον συντελεστή down market για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας.

Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο portfolio 1, η διαφορά των δύο συντελεστών είναι σημαντικά μεγαλύτερη, σε σχέση με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια, που περιλαμβάνουν μετοχές με υψηλότερους συντελεστές beta, ενώ η μικρότερη διαφορά παρουσιάζεται για το 4ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 4) για όλες τις αγορές.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων. Τα αποτελέσματα του Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας επίσης επιβεβαιώνονται στο multivariate test του D-CAPM και για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας, τόσο για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, όσο και για τις δύο επιλεγόμενες υποπεριόδους, δηλαδή 1993-2003 και 2004-2013.

Επιπροσθέτως, επιβεβαιώνεται η σχέση που εντόπισε ο Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας, εξετάζοντας κλαδικά χαρτοφυλάκια και για τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών, για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας. Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα του D-CAPM.

Άλλο ένα χαρακτηριστικό είναι ότι δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  και για τις τέσσερις αγορές, έλεγχος ο οποίος αντικατοπτρίζει το “sign change only” effect, δηλαδή της αντίστροφης ισότητας των συντελεστών συστηματικού κινδύνου του υποδείγματος D-CAPM για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Γερμανίας για την περίοδο 1993-2013.

Πίνακας 3: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	2.249	0.025	2.249
		$\gamma_1$	0.181	0.022	8.306	0.000	0.025
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	1.567	0.117	1.567
		$\gamma_1$	-0.006	0.027	-0.226	0.821	0.117
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.386	29.715	31.094	5.102		
		0.700	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	1.906	0.057	1.906
		$\gamma_1$	0.398	0.033	12.158	0.000	0.057
	down market	$\gamma_0$	0.004	0.001	3.369	0.001	3.369
		$\gamma_1$	-0.055	0.040	-1.376	0.169	0.001
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.167	6.661	22.207	8.787		
		0.244	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	2.792	0.005	2.792
		$\gamma_1$	0.599	0.032	18.835	0.000	0.005
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	0.885	0.376	0.885
		$\gamma_1$	-0.392	0.039	-10.149	0.000	0.376
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.255	4.128	10.252	19.804		
		0.210	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.000	0.001	0.440	0.660	0.440
		$\gamma_1$	0.948	0.027	35.367	0.000	0.6597
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	1.133	0.257	1.133
		$\gamma_1$	-0.838	0.033	-25.713	0.000	0.2573
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.529	2.610	3.418	42.326		
		0.597	0.009	0.033	0.000		

Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 1), η διαφορά των δύο συντελεστών είναι σημαντικά μεγαλύτερη, σε σχέση με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια, που περιλαμβάνουν μετοχές με υψηλότερους συντελεστές beta, ενώ η μικρότερη διαφορά παρουσιάζεται για το 4ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 4).

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων. Τα αποτελέσματα του Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας επίσης επιβεβαιώνονται στο multivariate test του D-CAPM και για τις αγορές της Γερμανίας, τόσο για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου.

Άλλο ένα χαρακτηριστικό είναι ότι δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  και για τις τέσσερις αγορές, έλεγχος ο οποίος αντικατοπτρίζει το “sign change only” effect, δηλαδή της αντίστροφης ισότητας των συντελεστών συστηματικού κινδύνου του υποδείγματος D-CAPM για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα.

Επιπροσθέτως, επιβεβαιώνεται η σχέση που εντόπισε ο Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας, εξετάζοντας κλαδικά χαρτοφυλάκια και για τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών, για τη Γερμανία. Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα του D-CAPM.

Πίνακας 4: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.001	0.001	1.126	0.261	1.126
		$\gamma_1$	0.158	0.033	4.769	0.000	0.261
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.001	0.021	0.983	0.021
		$\gamma_1$	-0.006	0.040	-0.139	0.890	0.983
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.744	2.949	5.042	3.163		
		0.457	0.003	0.007	0.002		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.001	0.001	0.660	0.509	0.660
		$\gamma_1$	0.268	0.034	7.768	0.000	0.509
	down market	$\gamma_0$	0.002	0.001	1.230	0.219	1.230
		$\gamma_1$	-0.131	0.041	-3.176	0.002	0.219
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.462	2.540	3.230	7.416		
		0.644	0.011	0.040	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	2.150	0.032	2.150
		$\gamma_1$	0.510	0.036	14.069	0.000	0.032
	down market	$\gamma_0$	-0.001	0.001	-0.382	0.702	0.382
		$\gamma_1$	-0.370	0.043	-8.525	0.000	0.702
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.733	2.471	5.272	15.560		
		0.084	0.014	0.005	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	2.002	0.046	2.002
		$\gamma_1$	0.911	0.034	26.597	0.000	0.046
	down market	$\gamma_0$	-0.002	0.001	-1.310	0.191	1.310
		$\gamma_1$	-0.847	0.041	-20.642	0.000	0.191
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		2.318	1.197	3.878	32.890		
		0.021	0.232	0.021	0.000		



Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Γερμανίας για την περίοδο 1993-2003.

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, αλλά στατιστικά σημαντικός μόνο για τα χαρτοφυλάκια 3 και 4, όπου το t-statistic είναι υψηλότερο από 1,96 και μόνο για την περίπτωση των ανοδικών αγορών. Σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι χαρτοφυλάκια με υψηλό beta σε ανοδικές αγορές συστηματικά επιτυγχάνουν θετικές και στατιστικά σημαντικές υπερβάλλουσες αποδόσεις.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις, με εξαίρεση το χαρτοφυλάκιο 1 στις πτωτικές αγορές. Χαρακτηριστικό είναι ότι για τα χαρτοφυλάκια 2, 3 και 4 ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM. Τα αποτελέσματα για τη Γερμανία συγκλίνουν με αυτά του Faff (2001), για κλαδικά χαρτοφυλάκια της Αυστραλίας. Για χαρτοφυλάκια μετοχών που διαμορφώθηκαν με χαμηλό συντελεστή beta, η επίδραση της διαφοροποίησης και ο χαμηλός συστηματικός κίνδυνος, φαίνεται να μην υποστηρίζει το υπόδειγμα D-CAPM για την περίπτωση των πτωτικών αγορών.

Χαρακτηριστικό είναι ότι η διαφορά των δύο συντελεστών φαίνεται να παραμένει σταθερή στην ανοδική αυτή περίοδο για όλα τα χαρτοφυλάκια. Και πάλι δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d} = -\gamma_{1u}$  και για τις τρεις αγορές, έλεγχος ο οποίος αντικατοπτρίζει το "sign change only" effect, δηλαδή της αντίστροφης ισότητας των συντελεστών συστηματικού κινδύνου του υποδείγματος D-CAPM για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα.

Στον πίνακα 5 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Γερμανίας για την περίοδο 2004-2013.

Πίνακας 5: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.001	0.001	1.203	0.229	1.203
		$\gamma_1$	0.185	0.035	5.347	0.000	0.229
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.001	3.120	0.002	3.120
		$\gamma_1$	-0.154	0.044	-3.525	0.001	0.002
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.449	6.083	18.633	0.553		
		0.148	0.000	0.000	0.580		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.004	0.001	2.985	0.003	2.985
		$\gamma_1$	0.496	0.045	10.958	0.000	0.003
	down market	$\gamma_0$	0.005	0.001	3.143	0.002	3.143
		$\gamma_1$	-0.039	0.057	-0.680	0.497	0.002
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.245	6.266	19.899	7.332		
		0.806	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.002	0.002	1.496	0.135	1.496
		$\gamma_1$	0.731	0.052	14.165	0.000	0.135
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.752	0.080	1.752
		$\gamma_1$	-0.401	0.065	-6.149	0.000	0.080
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.252	3.967	7.937	13.612		
		0.801	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.000	0.001	-0.202	0.840	0.202
		$\gamma_1$	1.129	0.042	26.681	0.000	0.840
	down market	$\gamma_0$	0.004	0.001	2.602	0.010	2.602
		$\gamma_1$	-0.943	0.053	-17.623	0.000	0.010
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-2.034	2.735	5.071	30.375		
		0.043	0.006	0.007	0.000		

Τα αποτελέσματα για τη Γερμανική αγορά δε φαίνεται να διαφοροποιούνται σημαντικά για τις δύο υπο-περιόδους. Ωστόσο είναι χαρακτηριστικό ότι για την περίοδο 1993-2003, που πέραν την πτώσης του 2000, λόγω της παγκόσμιας ύφεσης και της κατάρρευσης των dot.com είναι χαρακτηριστικό ότι ο συντελεστής  $\gamma_{1d}$  είναι στατιστικά ασήμαντος, ενώ στατιστικά σημαντικός γίνεται όσο αυξάνεται ο συντελεστής beta των μεμονωμένων μετοχών του χαρτοφυλακίου. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο ότι η διαμόρφωση ενός χαρτοφυλακίου με χαμηλούς συντελεστές beta δε δέχεται σημαντικές επιδράσεις κατά την περίοδο των πτωτικών αγορών.

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, αλλά στατιστικά σημαντικός μόνο για τα χαρτοφυλάκια 2 και 4, όπου το t-statistic είναι υψηλότερο από 1,96 και μόνο για την περίπτωση των πτωτικών αγορών. Σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι χαρτοφυλάκια με υψηλό beta σε ανοδικές αγορές συστηματικά επιτυγχάνουν θετικές και στατιστικά σημαντικές υπερβάλλουσες αποδόσεις.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι ότι για το Portfolio 4 την περίοδο 2004-2013 φαίνεται να ισχύουν όλες οι υποθέσεις της ισότητας, μεταξύ των συντελεστών του υποδείγματος. Επιπλέον, ιδιαίτερο χαρακτηριστικό είναι ότι όταν οι υπερβάλλουσες αποδόσεις είναι αρνητικές (ή θετικές), η σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων είναι αρνητική (ή θετική) αντίστοιχα.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων. Επίσης, Η υπόθεση  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  φαίνεται να ισχύει για όλα τα χαρτοφυλάκια, που συνεπάγεται ότι δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η

υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d} = -\gamma_{1u}$  και για τις τέσσερις αγορές, έλεγχος ο οποίος αντικατοπτρίζει το “sign change only” effect, δηλαδή της αντίστροφης ισότητας των συντελεστών συστηματικού κινδύνου του υποδείγματος D-CAPM για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα. εκτός από το χαρτοφυλάκιο 1. Και στις δύο υπο-περιόδους που χαρακτηρίζονται ως ανοδική και πτωτική αγορά αντίστοιχα, τα αποτελέσματα μας φαίνονται να επιβεβαιώνεται στο multivariate test του D-CAPM και για τις υπο-περιόδους στην αγορά της Γερμανίας, τόσο για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου.

Πολύ χαρακτηριστικό είναι ότι κατά την περίοδο της κρίσης, οι σταθερές του υποδείγματος είναι στατιστικά σημαντικές, όχι όμως και για την ανοδική αγορά. Αυτό μπορεί να οφείλεται ακριβώς στις διαφορετικές φάσεις που βρέθηκε χρηματιστηριακή αγορά της Γερμανίας, κατά τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου και κυρίως κατά την περίοδο 2004-2013, όπου περιλαμβάνεται η παγκόσμια κρίση και η έντονα πτωτική αγορά. Αυτό ισοδυναμεί με το γεγονός ότι η μεταβλητότητα των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων προήλθε από παράγοντες κινδύνου που δεν μπορούσαν να προβλεφθούν. Άλλωστε, η πολύ μικρή συνεισφορά του downside beta στην εξήγηση των αναμενόμενων αποδόσεων των χαρτοφυλακίων που σχηματίσαμε καταδεικνύει ότι υπάρχουν και άλλοι επιπλέον παράγοντες κινδύνου που τις εξηγούν και δεν έχουν συμπεριληφθεί στο μοντέλο που εξετάζουμε.

Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Γαλλίας για την περίοδο 1993-2013.

Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 1), ο συντελεστής στο down market δεν είναι σημαντικός. Η μικρότερη διαφορά των δύο συντελεστών παρουσιάζεται για το 4ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 4), που περιλαμβάνει μετοχές με το υψηλότερο συντελεστή συστηματικού κινδύνου.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων, επιβεβαιώνοντας στο multivariate test το D-CAPM. Στην περίπτωση της Γαλλίας για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$ , για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα.

Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα.

Πίνακας 6: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.002	0.000	5.232	0.000	5.232
		$\gamma_1$	0.286	0.018	16.307	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.005	0.001	4.754	0.000	4.754
		$\gamma_1$	-0.006	0.030	-0.201	0.841	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-2.011	8.363	39.346	8.016		
		0.045	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	5.444	0.000	5.444
		$\gamma_1$	0.547	0.021	25.920	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.005	0.001	4.503	0.000	4.503
		$\gamma_1$	-0.212	0.036	-5.838	0.000	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.692	7.968	36.499	18.065		
		0.091	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	4.617	0.000	4.617
		$\gamma_1$	0.813	0.022	36.767	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.004	0.001	2.954	0.003	2.954
		$\gamma_1$	-0.568	0.038	-14.912	0.000	0.003
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.656	5.568	19.368	31.359		
		0.512	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	2.710	0.007	2.710
		$\gamma_1$	1.129	0.027	41.205	0.000	0.007
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.002	0.346	0.729	0.346
		$\gamma_1$	-1.006	0.047	-21.332	0.000	0.729
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.865	2.245	5.551	39.139		
		0.387	0.025	0.004	0.000		

Στους πίνακες 7 και 8 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Γαλλίας για την περίοδο 1993-2003 και 2004-2013 αντίστοιχα.

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, αλλά στατιστικά σημαντικός για το σύνολο των χαρτοφυλακίων, όπου το t-statistic είναι υψηλότερο από 1,96, με μοναδική εξαίρετη το χαρτοφυλάκιο 4 για την εξέταση των πτωτικών αγορών. Σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM, με μόνη εξαίρεση την περίπτωση της πτωτικής αγοράς και μόνο για το χαρτοφυλάκιο με τους χαμηλότερους συντελεστές beta, ήτοι το χαρτοφυλάκιο 1.

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου είναι στατιστικά σημαντικός και στην περίπτωση αυτή κατά τη δεύτερη περίοδο, όπου η αγορά παρουσίασε πτώση, με τη χρηματοπιστωτική κρίση, για όλα τα χαρτοφυλάκια, με τα αποτελέσματα να είναι ισχυρότερα για το χαρτοφυλάκιο 4 με τις μετοχές με τον υψηλότερο συντελεστή beta. Αυτό φαίνεται να οφείλεται στο γεγονός ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Την περίοδο 1993-2003, το χαρτοφυλάκιο 1 για down market δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντικό συντελεστή.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$ ,  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων, επιβεβαιώνοντας στο multivariate test το D-CAPM. Χαρακτηριστικό είναι ότι η διαφορά των δύο συντελεστών φαίνεται να παραμένει σταθερή στην ανοδική αυτή περίοδο για όλα τα χαρτοφυλάκια, παρέχοντας στήριξη στο υπόδειγμα.

Πίνακας 7: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.001	0.001	2.286	0.023	2.286
		$\gamma_1$	0.155	0.023	6.826	0.000	0.023
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.001	2.514	0.012	2.514
		$\gamma_1$	0.000	0.037	0.003	0.998	0.012
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.277	3.581	6.658	3.586		
		0.202	0.000	0.001	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	2.785	0.006	2.785
		$\gamma_1$	0.409	0.032	12.643	0.000	0.006
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.903	0.058	1.903
		$\gamma_1$	-0.212	0.052	-4.046	0.000	0.058
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.511	3.194	6.030	10.082		
		0.610	0.002	0.003	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	2.799	0.005	2.799
		$\gamma_1$	0.691	0.033	21.251	0.000	0.005
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.680	0.094	1.680
		$\gamma_1$	-0.510	0.053	-9.670	0.000	0.094
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.303	2.927	5.325	19.387		
		0.762	0.004	0.005	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	1.715	0.087	1.715
		$\gamma_1$	-0.004	0.002	-1.942	0.053	0.087
	down market	$\gamma_0$	1.080	0.041	26.220	0.000	1.942
		$\gamma_1$	-1.133	0.067	-16.960	0.000	0.053
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		2.493	-0.668	3.388	28.200		
		0.013	0.504	0.035	0.000		



Πίνακας 8: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	5.394	0.000	5.394
		$\gamma_1$	0.363	0.023	15.472	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.006	0.001	4.655	0.000	4.655
		$\gamma_1$	-0.065	0.044	-1.480	0.139	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.860	8.590	43.324	5.977		
		0.064	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	4.202	0.000	4.202
		$\gamma_1$	0.646	0.026	24.877	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.006	0.001	4.218	0.000	4.218
		$\gamma_1$	-0.243	0.049	-5.001	0.000	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.982	7.299	29.915	16.123		
		0.048	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	3.533	0.000	3.533
		$\gamma_1$	0.929	0.028	32.876	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.005	0.002	2.975	0.003	2.975
		$\gamma_1$	-0.607	0.053	-11.461	0.000	0.003
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-1.151	5.365	16.932	25.588		
		0.250	0.000	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.002	0.001	1.974	0.049	1.974
		$\gamma_1$	1.268	0.036	34.750	0.000	0.049
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.361	0.174	1.361
		$\gamma_1$	-1.074	0.068	-15.701	0.000	0.174
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.372	2.506	3.926	30.211		
		0.710	0.013	0.020	0.000		

Στους πίνακες 9 έως 11 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Ιταλίας για το σύνολο της περιόδου καθώς και για τις δύο υπο-περιόδους 1993-2003 και 2004-2013.

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου είναι στατιστικά σημαντικός και στην περίπτωση αυτή κατά τη δεύτερη περίοδο, όπου η αγορά παρουσίασε πτώση, με τη χρηματοπιστωτική κρίση, για όλα τα χαρτοφυλάκια, με τα αποτελέσματα να είναι ισχυρότερα για το χαρτοφυλάκιο 4 με τις μετοχές με τον υψηλότερο συντελεστή beta. Αυτό φαίνεται να οφείλεται στο γεγονός ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Την περίοδο 1993-2003, το χαρτοφυλάκιο 1 για down market δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντικό συντελεστή.

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta, αλλά μη στατιστικά σημαντικός για το σύνολο των χαρτοφυλακίων, όπου το t-statistic είναι μικρότερο από 1,96, για την εξέταση των ανοδικών και πτωτικών αγορών.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM.

Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 1), η διαφορά των δύο συντελεστών είναι σημαντικά μεγαλύτερη, σε σχέση με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια, που περιλαμβάνουν μετοχές με υψηλότερους συντελεστές beta, ενώ η μικρότερη διαφορά παρουσιάζεται για το 4ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 4).

Για να ελέγξουμε την ισχύ σε συνθήκες αγοράς bull and bear χρησιμοποιώ την εκδοχή του διπλού βήτα του zero beta CAPM εφαρμόζοντας προσέγγιση LRT. Το υπόδειγμα του διπλού beta (dual-beta) επιτρέπει στους επενδυτές να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο στο ενδεχόμενο των ζημιών και των κερδών,

ήτοι να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο σε πτωτικό και ανοδικό (downside και upside).

Ο απλός συντελεστής συστηματικού κινδύνου, όπως προκύπτει από το απλό υπόδειγμα της αγοράς αποτυγχάνει σε αυτή τη διάκριση, η οποία όμως είναι ιδιαίτερος σημαντικός για το επενδυτικό κοινό και ιδιαίτερα, για τους αμήητους επενδυτές, που δεν έχουν ικανοποιητική πληροφόρηση. Το υπόδειγμα του διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$ ,  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων, επιβεβαιώνοντας στο multivariate test το D-CAPM. Χαρακτηριστικό είναι ότι η διαφορά των δύο συντελεστών φαίνεται να παραμένει σταθερή στην ανοδική αυτή περίοδο για όλα τα χαρτοφυλάκια, παρέχοντας στήριξη στο υπόδειγμα.

Επιπροσθέτως, επιβεβαιώνεται η σχέση που εντόπισε ο Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας, εξετάζοντας κλαδικά χαρτοφυλάκια και για τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών, για την Ιταλία. Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα του D-CAPM.

Πίνακας 9: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.001	0.002	0.830	0.407	0.830
		$\gamma_1$	0.516	0.048	10.801	0.000	0.407
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	1.006	0.314	1.006
		$\gamma_1$	-0.310	0.052	-5.912	0.000	0.314
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.085	2.911	4.239	11.647		
		0.932	0.004	0.015	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.002	0.802	0.423	0.802
		$\gamma_1$	0.721	0.058	12.519	0.000	0.423
	down market	$\gamma_0$	0.002	0.002	1.250	0.212	1.250
		$\gamma_1$	-0.437	0.063	-6.923	0.000	0.212
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.273	3.323	5.544	13.552		
		0.785	0.001	0.004	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.004	0.002	2.901	0.004	2.901
		$\gamma_1$	0.937	0.047	20.140	0.000	0.004
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.001	0.220	0.826	0.220
		$\gamma_1$	-0.735	0.051	-14.423	0.000	0.826
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.962	2.917	6.277	24.229		
		0.050	0.004	0.002	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.866	0.062	1.866
		$\gamma_1$	1.090	0.052	20.817	0.000	0.062
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.002	-0.212	0.832	0.212
		$\gamma_1$	-0.939	0.057	-16.351	0.000	0.832
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.504	1.950	3.081	26.109		
		0.133	0.052	0.046	0.000		

Πίνακας 10: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.001	0.002	0.264	0.792	0.264
		$\gamma_1$	0.301	0.060	5.009	0.000	0.792
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.184	0.237	1.184
		$\gamma_1$	-0.181	0.071	-2.548	0.011	0.237
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.676	1.300	0.992	5.184		
		0.499	0.194	0.372	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.002	1.042	0.298	1.042
		$\gamma_1$	0.493	0.062	7.979	0.000	0.298
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.535	0.125	1.535
		$\gamma_1$	-0.323	0.073	-4.432	0.000	0.125
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.395	1.786	1.616	8.542		
		0.693	0.075	0.200	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.003	0.003	1.022	0.307	1.022
		$\gamma_1$	0.711	0.080	8.838	0.000	0.307
	down market	$\gamma_0$	0.004	0.003	1.283	0.200	1.283
		$\gamma_1$	-0.431	0.095	-4.548	0.000	0.200
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.226	2.254	2.540	9.187		
		0.822	0.025	0.080	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.006	0.002	2.395	0.017	2.395
		$\gamma_1$	1.001	0.074	13.596	0.000	0.017
	down market	$\gamma_0$	-0.002	0.003	-0.753	0.452	0.753
		$\gamma_1$	-0.855	0.087	-9.861	0.000	0.452
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		2.196	1.283	3.569	16.317		
		0.029	0.200	0.029	0.000		

Πίνακας 11: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	0.003	0.002	1.414	0.158	1.414
		$\gamma_1$	0.662	0.061	10.863	0.000	0.158
	down market	$\gamma_0$	0.002	0.002	1.143	0.253	1.143
		$\gamma_1$	-0.361	0.063	-5.780	0.000	0.253
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.341	3.447	5.947	11.723		
		0.733	0.001	0.003	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.003	0.848	0.397	0.848
		$\gamma_1$	1.039	0.082	12.633	0.000	0.397
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.002	0.260	0.795	0.260
		$\gamma_1$	-0.591	0.084	-7.007	0.000	0.795
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.479	3.805	7.266	13.837		
		0.632	0.000	0.001	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.000	0.002	0.044	0.965	0.044
		$\gamma_1$	1.117	0.069	16.193	0.000	0.965
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.002	0.084	0.933	0.084
		$\gamma_1$	-0.958	0.071	-13.552	0.000	0.933
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.020	1.606	1.297	21.008		
		0.984	0.109	0.274	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.006	0.002	2.638	0.009	2.638
		$\gamma_1$	1.518	0.075	20.303	0.000	0.009
	down market	$\gamma_0$	-0.002	0.002	-1.074	0.283	1.074
		$\gamma_1$	-1.296	0.077	-16.911	0.000	0.283
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		2.707	2.071	5.461	26.282		
		0.007	0.039	0.005	0.000		

Στους πίνακες 12 και 14 παρουσιάζονται οι συντελεστές της ανοδικής αγοράς (up-market) και της πτωτικής αγοράς (down market) για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για την αγορά της Ελλάδας για την περίοδο 1993-2003 και 2004-2013 αντίστοιχα, στο δείγμα των 20 μετοχών που παρουσιάζουν συνεχή πορεία κατά τη διάρκεια ολόκληρης της περιόδου.

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta, ωστόσο παρατηρούμε ότι είναι μη στατιστικά σημαντικός για το σύνολο των χαρτοφυλακίων, όπου το t-statistic είναι μικρότερο από 1,96, για την εξέταση των ανοδικών και πτωτικών αγορών. Βασικές εξαιρέσεις αποτελούν το χαρτοφυλάκιο 4 και μόνο για τις ανοδικές αγορές στην αγορά της Ιταλίας και το χαρτοφυλάκιο 3 μόνο και πάλι για ανοδικές αγορές για το σύνολο της περιόδου, ενώ στις υπο-περιόδους εξέτασης είναι στατιστικά ασήμαντος.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM.

Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου είναι στατιστικά σημαντικός και στην περίπτωση αυτή κατά τη δεύτερη περίοδο, όπου η αγορά παρουσίασε πτώση, με τη χρηματοπιστωτική κρίση, για όλα τα χαρτοφυλάκια, με τα αποτελέσματα να είναι ισχυρότερα για το χαρτοφυλάκιο 4 με τις μετοχές με τον υψηλότερο συντελεστή beta. Αυτό φαίνεται να οφείλεται στο γεγονός ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Την περίοδο 1993-2003, το χαρτοφυλάκιο 1 για down market δεν εμφανίζει στατιστικά σημαντικό συντελεστή.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$ ,  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων, επιβεβαιώνοντας στο multivariate test το D-CAPM, τουλάχιστον σε επίπεδο εμπιστοσύνης 10%, ενώ στις άλλες χώρες η σχέση φαίνεται πιο ισχυρή.

Χαρακτηριστικό είναι ότι η διαφορά των δύο συντελεστών φαίνεται να παραμένει σταθερή στην ανοδική αυτή περίοδο για όλα τα χαρτοφυλάκια, παρέχοντας στήριξη στο υπόδειγμα.

Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 1), οι συντελεστές είναι σχεδόν μηδενικοί, για το χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει τις 5 μετοχές με το χαμηλότερο beta. Αντιθέτως για τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια, οι συντελεστές είναι σημαντικά υψηλότεροι, με τις διαφορές τους να περιορίζεται. Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι συντελεστές συστηματικού κινδύνου είναι οι υψηλότεροι συγκριτικά με τις υπόλοιπες χώρες, ιδίως κατά τη διάρκεια της δεύτερης περιόδου που χαρακτηρίζεται από έντονα πτωτική τάση της αγοράς. Επίσης, για τα χαρτοφυλάκια, οι σταθερές στη δεύτερη περίοδο φαίνεται να είναι στατιστικά ασήμαντες, γεγονός που συνεπάγεται ότι η πορεία των χαρτοφυλακίων παρουσιάζει υψηλότερη συσχέτιση με την πορεία της αγοράς. Ταυτόχρονα, παρατηρείται ότι οι συντελεστές των ψευδομεταβλητών  $d_1$  και  $d_2$  για τα χαρτοφυλάκια 3 και 4 είναι στατιστικά ασήμαντες για όλες τις περιόδους, με εξαίρεση το χαρτοφυλάκιο 4 την δεύτερη υποπερίοδο, που είναι θετική και στατιστικά σημαντική.



Πίνακας 12: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	-0.002	0.001	-4.001	0.000	2.249
		$\gamma_1$	0.027	0.012	2.323	0.020	0.025
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	2.145	0.032	1.567
		$\gamma_1$	-0.003	0.013	-0.211	0.833	0.117
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-4.392	1.743	11.198	1.434		
		0.000	0.082	0.000	0.152		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.003	0.001	5.444	0.000	5.444
		$\gamma_1$	0.586	0.021	25.920	0.000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.005	0.001	4.503	0.000	4.503
		$\gamma_1$	-0.312	0.036	5.838	0.000	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-9.956	2.365	52.459	1.790		
		0.000	0.018	0.000	0.074		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.000	0.001	0.195	0.846	2.792
		$\gamma_1$	0.489	0.028	17.274	0.000	0.005
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.001	0.478	0.633	0.885
		$\gamma_1$	-0.437	0.030	14.453	0.000	0.376
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-15.445	2.086	14.586	3.823		
		0.000	-0.037	0.000	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	-0.001	0.001	-0.819	0.413	2.638
		$\gamma_1$	0.908	0.026	34.657	0.000	0.009
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.001	0.173	0.862	1.074
		$\gamma_1$	-0.838	0.028	29.978	0.000	0.283
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-26.887	3.613	2.988	6.141		
		0.000	0.000	0.051	0.000		

Πίνακας 13: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	-0.001	0.003	-0.378	0.7054	0.378
		$\gamma_1$	0.784	0.065	11.997	0.0000	0.000
	down market	$\gamma_0$	0.004	0.003	14.506	0.1474	0.147
		$\gamma_1$	-0.729	0.071	10.340	0.0000	0.000
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.322	0,573	0.982	15.738		
		0.187	0.567	0.375	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	-0.002	0.003	-0.567	0.571	0.567
		$\gamma_1$	1.042	0.069	15.151	0.000	15.151
	down market	$\gamma_0$	0.007	0.003	2.079	0.038	2.079
		$\gamma_1$	-0.830	0.074	11.192	0.000	11.192
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.911	2.092	3.712	18.508		
		0.057	0.037	0.025	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	-0.001	0.003	-0.424	0.672	0.084
		$\gamma_1$	1.099	0.071	15.486	0.000	0.933
	down market	$\gamma_0$	0.003	0.003	0.788	0.431	0.044
		$\gamma_1$	-0.992	0.077	12.966	0.000	0.965
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.001	0.003	0.264	0.792	0.260
		$\gamma_1$	1.257	0.076	16.562	0.000	0.795
	down market	$\gamma_0$	0.007	0.004	1.896	0.059	0.848
		$\gamma_1$	-1.010	0.082	12.333	0.000	0.397
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u} \& \gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		1.213	2.215	2.988	20.304		
		0.226	0.027	0.051	0.000		

Πίνακας 14: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 2004-2013

		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 1	up market	$\gamma_0$	-0.003	0.002	1.414	0.158	1.414
		$\gamma_1$	0.662	0.061	10.863	0.000	0.158
	down market	$\gamma_0$	0.002	0.002	1.143	0.253	1.143
		$\gamma_1$	-0.361	0.063	5.780	0.000	0.253
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.341	3.447	5.947	11.723		
		0.733	0.001	0.003	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 2	up market	$\gamma_0$	0.002	0.003	0.848	0.397	0.848
		$\gamma_1$	1.039	0.082	12.633	0.000	0.397
	down market	$\gamma_0$	0.001	0.002	0.260	0.795	0.260
		$\gamma_1$	-0.591	0.084	7.007	0.000	0.795
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		0.479	3.805	7.266	13.837		
		0.632	0.000	0.001	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 3	up market	$\gamma_0$	0.000	0.002	0.044	0.965	0.044
		$\gamma_1$	1.117	0.069	16.193	0.000	0.965
	down market	$\gamma_0$	0.000	0.002	0.084	0.933	0.084
		$\gamma_1$	-0.958	0.071	13.552	0.000	0.933
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		-0.020	1.606	1.297	21.008		
		0.984	0.109	0.274	0.000		
		Μεταβλητή	Συντελεστής	s.e.	t-stat	prob	LRT
portfolio 4	up market	$\gamma_0$	0.006	0.002	2.638	0.009	2.638
		$\gamma_1$	1.518	0.075	20.303	0.000	0.009
	down market	$\gamma_0$	-0.002	0.002	-1.074	0.283	1.074
		$\gamma_1$	-1.296	0.077	16.911	0.000	0.283
		$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$	$\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$ & $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$	$\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$		
		2.707	2.071	5.461	26.282		
		0.007	0.039	0.005	0.000		

Όσον αφορά στη σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων των τεσσάρων χωρών είναι χαρακτηριστικό από τα ανωτέρω αποτελέσματα ότι η Ελλάδα για όλα τα χαρτοφυλάκια παρουσιάζει τους υψηλότερους συντελεστές συστηματικού κινδύνου για όλες τις περιόδους συγκριτικά με τη Γερμανία, τη Γαλλία και την Ιταλία .

Εξετάζοντας τις παραμέτρους  $\gamma_0$  και  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής  $\gamma_0$  είναι θετικός σε όλες τις περιπτώσεις, σύμφωνα με τη θεωρία το  $\gamma_0$  εκφράζει την

απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού beta, ωστόσο παρατηρούμε ότι είναι μη στατιστικά σημαντικός για το σύνολο των χαρτοφυλακίων, όπου το t-statistic είναι μικρότερο από 1,96, για την εξέταση των ανοδικών και πτωτικών αγορών. Βασικές εξαιρέσεις αποτελούν το χαρτοφυλάκιο 4 και μόνο για τις ανοδικές αγορές στην αγορά της Ελλάδας, ενώ στις υπο-περιόδους εξέτασης είναι στατιστικά ασήμαντος.

Όσον αφορά στον συντελεστή  $\gamma_1$  παρατηρούμε ότι ο συντελεστής αυτός αρχικά εκφράζει τη σχέση μεταξύ του beta και της αναμενόμενης απόδοσης και είναι ισχυρά στατιστικά σημαντικός για όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής  $\gamma_1$  είναι στατιστικά σημαντικός και θετικός (αρνητικός) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, όπως προβλέπεται από το υπόδειγμα D-CAPM. Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα της Ελλάδας συγκλίνουν και συμφωνούν με αυτά της Ιταλίας.

Επιπλέον, και για την Ελλάδα από τους ελέγχους η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$ ,  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{1d}=-\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων, επιβεβαιώνοντας στο multivariate test το D-CAPM.

Χαρακτηριστικό είναι ότι η διαφορά των δύο συντελεστών φαίνεται να παραμένει σταθερή στην ανοδική αυτή περίοδο για όλα τα χαρτοφυλάκια, παρέχοντας στήριξη στο υπόδειγμα. Είναι χαρακτηριστικό ότι το χαρτοφυλάκιο 4 για την Ελλάδα παρουσιάζει τους υψηλότερους συντελεστές συστηματικού κινδύνου την περίοδο 2004-2013, όπου χαρακτηρίστηκε από την μεγάλη πτώση του ελληνικού χρηματιστηρίου, δεδομένου ότι οι υπόλοιπες 3 αγορές παρουσίασαν ανάκαμψη, μετά την κρίση του 2008 και την ύφεση που ακολούθησε.

Σημειώνεται ότι και για την ελληνική αγορά φαίνεται να επιβεβαιώνονται τα αποτελέσματα του Faff (2001) για τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών, για την Ελλάδα. Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα του D-CAPM.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

Το υπόδειγμα CAPM, όπως αναπτύχθηκε από τους Sharp-Lintner-Black εκτιμά ότι η αναμενόμενη απόδοση οποιουδήποτε περιουσιακού στοιχείου σχετίζεται με τον συστηματικό κίνδυνο που υπολογίζεται με τον συντελεστή beta. Το υπόδειγμα βασίζεται σε μια σειρά απλουστευτικών υποθέσεων και εκφράζεται ως γραμμική συνάρτηση του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο, του συντελεστή συστηματικού κινδύνου beta και του αναμενόμενου ασφαλίστρου κινδύνου.

Το υπόδειγμα CAPM έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία, για την εκτίμηση του κόστους του κεφαλαίου και την αξιολόγηση των αποδόσεων μετοχών και χαρτοφυλακίων. Η εφαρμογή του CAPM στις σε πολλές αγορές, όπως παρουσιάζει προβλήματα ή δεν έχει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα για την ερμηνεία των αποδόσεων. Αυτό οφείλεται σε πολύ μεγάλο βαθμό στις αναποτελεσματικότητες των αγορών, όπως η ύπαρξη και εκμετάλλευση εμπιστευτικών πληροφοριών, το υψηλό κόστος συναλλαγών και άλλα. Οι αυστηρές παραδοχές στις οποίες βασίζεται το CAPM προφανώς καθιστούν δύσκολη την εφαρμογή, ιδιαίτερα στις αναδυόμενες αγορές. Ωστόσο, οι υποθέσεις αυτές δεν είναι τόσο άκαμπτες όσο φαίνονται.

Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και η αποτελεσματικότητά του στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών έχει εξεταστεί εκτενώς στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία. Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου beta φαίνεται ότι δεν επαρκεί για να ερμηνεύσει τη σχέση διακύμανσης-αναμενόμενης απόδοσης. Σοβαρή κριτική έχει ασκηθεί έντονα στη μελέτη του Fama και French (1992) και (1993). Περαιτέρω, αυτή η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από τους Grinold (1993), Davis (1994), O και Ng (1994), Fama και French (1995, 1996, 1998 και 2004) και Javid και Ahmad (2008), μεταξύ άλλων.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει σημαντική αμφισβήτηση που υποστηρίζει ότι το beta για να εξηγήσει τη σχέση κινδύνου απόδοσης όπως το Black (1993), Bhardwaj και Brooks (1993), Harris και Marston (1994), Pettengill, Sundaram, και Muthar (1995), Kothari, et al. (1995) και Clare, et al. (1998).

Οι Fabozzi και Francis (1978), οι οποίοι ανέλυσαν διαφορετικές φάσεις της χρηματιστηριακής αγοράς, δηλαδή ανοδικές και πτωτικές αγορές (bull and

bear markets), βρίσκοντας ότι καμία παράμετρος του υποδείγματος, δηλαδή ο συντελεστής άλφα και ο συντελεστής beta δεν επηρεάζονται από την κατάσταση της αγοράς, αν είναι δηλαδή ανοδική (bull) ή καθοδική (bear). Ενώ οι Bhaduri and Durai, (2006) εξέτασαν δύο κύριες μεθόδους για τον καθορισμό των συνθηκών της αγοράς, με εξωγενείς και ενδογενείς οριακές παραμέτρους.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται έλεγχος του zero-beta CAPM και του D-CAPM για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ελλάδας και της Ιταλίας, για μια μεγάλη περίοδο, 1993-2013. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι συντελεστές του συστηματικού κινδύνου είναι θετικοί και στατιστικά σημαντικοί. Επιπλέον, οι συντελεστές  $\gamma_0$  στο restricted υπόδειγμα, είναι στατιστικά σημαντικοί και θετικοί. Το ίδιο ισχύει και για τις τέσσερις εξεταζόμενες αγορές. Εναλλακτικά, η παράμετρος εκφράζει την αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με μηδενικό beta.

Ο Faff (2001) εξέτασε το zero-beta CAPM με αποδόσεις κλαδικών χαρτοφυλακίων στην αγορά της Αυστραλίας και το υπόδειγμα D-CAPM, πραγματοποιώντας τη δοκιμή του λόγου πιθανοφάνειας (LRT), τα στατιστικά στοιχεία υποδεικνύουν μια ισχυρή απόρριψη του υποδείγματος CAPM, ενώ υποστηρίζεται η ισχύς του υποδείγματος D-CAPM. Η βασική επίσης ιδέα για την εφαρμογή multivariate test βασίζεται στην μελέτη του Shanken (1985), η οποία επίσης απέρριψε την αποτελεσματικότητα του υποδείγματος CAPM. Ο Faff λοιπόν εφάρμοσε μια πολυπαραγοντική διαδικασία δοκιμής για τον έλεγχο του dual-beta CAPM. Ξεκίνησε θεωρώντας ότι δεν υπάρχει στατιστική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και των αποδόσεων, όπως υποστηρίζεται στο υπόδειγμα CAPM, ενώ στη συνέχεια εξέτασε εκ νέου τον ίδιο έλεγχο για το υπόδειγμα dual-beta CAPM, εφαρμόζοντάς το σε ανοδικές και πτωτικές αγορές, λαμβάνοντας υπόψιν στο δείγμα μηνιαίων παρατηρήσεων, την κρίση του Οκτωβρίου 1987. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όταν η υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς είναι αρνητική (θετική), παρουσιάζονται ισχυρές ενδείξεις μιας αρνητικής (θετικής) σχέσης μεταξύ βήτα και των αποδόσεων.

Το υπόδειγμα του διπλού beta (dual-beta) επιτρέπει στους επενδυτές να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο στο ενδεχόμενο των ζημιών και των κερδών, ήτοι να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο σε πτωτικό και ανοδικό (downside και upside). Το υπόδειγμα του διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το

downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου.

Δεδομένου ότι ο συντελεστής beta ενός περιουσιακού στοιχείου αντανakλά την ευαισθησία των αποδόσεων των αξιόγραφων στις αποδόσεις της αγοράς, σε περιόδους ανόδου (πτώσης) στις αγορές, τα χαρτοφυλάκια με υψηλό βήτα θα πρέπει να επιτυγχάνουν υψηλότερες (χαμηλότερες) αποδόσεις από τα χαρτοφυλάκια μικρότερων συντελεστών beta.

Το υπόδειγμα του διπλού beta (dual-beta) επιτρέπει στους επενδυτές να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο στο ενδεχόμενο των ζημιών και των κερδών, ήτοι να διαφοροποιήσουν τον κίνδυνο σε πτωτικό και ανοδικό (downside και upside). Το υπόδειγμα του διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου. Το σημαντικό πλεονέκτημά του είναι ότι επιτρέπει με τον τρόπο αυτό στους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων, να έχουν καλύτερη πληροφόρηση για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων. Το μοντέλο του διπλού βήτα φαίνεται να είναι καλύτερο για την ερμηνεία της σχέσης απόδοση κινδύνου, δεδομένου ότι οι συντελεστές beta σε ανοδικές και πτωτικές αγορές δεν είναι ίδιες.

Είναι γενικό χαρακτηριστικό με ελάχιστες περιπτώσεις εξαίρεσης και για τις τέσσερις αγορές ότι υπάρχει θετική (αρνητική) σχέση μεταξύ του συντελεστή συστηματικού κινδύνου και των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων στις ανοδικές (πτωτικές) αγορές και θετικό ασφάλιστρο για τον συστηματικό κίνδυνο. Τα συμπεράσματα συγκλίνουν με τα αποτελέσματα αντίστοιχων μελετών, όπως των Bhardwaj και Brooks (1993), Pettengill, Sundaram και Marthur (1995), Howton και Peterson (1998) για τις αγορές των Η.Π.Α. και Faff (2001), για κλαδικά χαρτοφυλάκια στην Αυστραλία. Στις έρευνές τους αντί του παραδοσιακού υποδείγματος CAPM υιοθετούν ένα dual “bull – bear” beta CAPM.

Το dual-beta model αρχικά αναπτύχθηκε από Fabozzi και Francis (1977) και αργότερα επανεξετάστηκε από Bhardwaj και Brooks (1993) και Howton και Peterson (1998) απαιτεί δύο συντελεστές beta. Η χρήση των δύο beta στην παλινδρόμηση προκαλεί δύο εκτιμήσεις του ασφαλιστρου κινδύνου της αγοράς - η οποία αντανakλά τη σχέση κινδύνου-απόδοσης σε ανοδική αγορά και πτωτική αγορά αντίστοιχα. Το dual-beta model ενσωματώνει τις

διαχρονικές διαφοροποιήσεις του κινδύνου μεταξύ ανοδικών και πτωτικών αγορών, οι οποίες φαίνεται να συνδέεται στενά με τις φάσεις του επιχειρηματικού κύκλου (Bhardwaj & Brooks, 1993). Κατά συνέπεια το υπόδειγμα αυτό επιτρέπει για μια μετοχή να ανταποκρίνονται διαφορετικά στην αγορά φάσεις ανάπτυξης και ύφεσης.

Ο Berger (2013) αξιοποίησε τα αποτελέσματα των Kritzman και Li (2010), έλεγξε το υπόδειγμα CAPM, υποστηρίζοντας ότι κατά τη διάρκεια ήρεμων περιόδων αποτελούν παρατηρήσεις με μερικά σημαντικά γεγονότα και, κατά συνέπεια παραμέτρων κινδύνου από αυτές τις παρατηρήσεις που κυριαρχείται από το θόρυβο. Kritzman και Li (2010) χρησιμοποιούν επίσης το Chow et al. (1999) το μέτρο της πολυμεταβλητής ακραίων τιμών.

Οι Kritzman and Li (2010) εφήρμοσαν τη μέθοδο αυτή για δεδομένα των διεθνών δεικτών της Morgan Stanley Capital International (MSCI), λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα για μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης και αξίας. Ενώ ο Berger (2013) τα εφάρμοσε για τις αποδόσεις των παραγόντων του υποδείγματος των Fama και French για την αγορά των Η.Π.Α., δεδομένου ότι αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό υπόδειγμα για την αποτίμηση των αμερικανικών μετοχών.

Στην παρούσα εργασία, για να ελέγξουμε την ισχύ σε συνθήκες αγοράς bull and bear χρησιμοποιώ την εκδοχή του διπλού βήτα του zero beta CAPM εφαρμόζοντας προσέγγιση LRT. Το υπόδειγμα του διπλού beta, δεν υποθέτει ότι το upside beta και το downside beta είναι ίδια, αλλά στην πραγματικότητα υπολογίζει ποιες είναι οι τιμές των δύο συντελεστών κινδύνου. Το σημαντικό πλεονέκτημά του είναι ότι επιτρέπει με τον τρόπο αυτό στους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων, να έχουν καλύτερη πληροφόρηση για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων.

Παρά το γεγονός ότι εξετάζονται τέσσερις αγορές με διαφορετικά χαρακτηριστικά και διαφορετική συμπεριφορά, όσον αφορά στην πορεία των αγορών τους, ιδίως μετά το ξέσπασμα της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης και της κρίσης χρέους στην Ευρωζώνη, η μελέτη αυτών των τεσσάρων αγορών γίνεται για πρώτη φορά. Επίσης, παρά τον μεγάλο αριθμό επιστημονικών μελετών στη διεθνή βιβλιογραφία, δεν εντοπίζεται η μελέτη χαρτοφυλακίων με χαρακτηριστικό τον συντελεστή συστηματικού κινδύνου.



Για την ανάλυση, αλλά και την ενίσχυση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων, διαμορφώθηκαν χαρτοφυλάκια σε τεταρτημόρια, με κριτήριο τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για κάθε χώρα, ώστε να εξεταστεί η συμπεριφορά του υποδείγματος, για χαρτοφυλάκια με διαφορετικές διαβαθμίσεις του συστηματικού κινδύνου. Για τη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές beta των μετοχών για όλη την εξεταζόμενη περίοδο, για τις τέσσερις χώρες.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα, φαίνεται ότι ο συντελεστής του up-market είναι υψηλότερος, σε σχέση με τον συντελεστή down market για όλα τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν με βάση τον συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας. Χαρακτηριστικό είναι ότι για το 1ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 1), η διαφορά των δύο συντελεστών είναι σημαντικά μεγαλύτερη, σε σχέση με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια, που περιλαμβάνουν μετοχές με υψηλότερους συντελεστές beta, ενώ η μικρότερη διαφορά παρουσιάζεται για το 4ο χαρτοφυλάκιο (portfolio 4) για όλες τις αγορές.

Για όλες τις χώρες το χαρτοφυλάκιο 1 παρουσιάζει τους χαμηλότερους συντελεστές, ενώ αντίθετα το χαρτοφυλάκιο 4 τους υψηλότερους, αλλά οι συντελεστές για το χαρτοφυλάκιο 4 παρουσιάζουν τις χαμηλότερες αποκλίσεις. Το στοιχείο αυτό μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα χαρτοφυλάκια με χαμηλούς συντελεστές beta μπορούν να οδηγήσουν σε επαρκή διαφοροποίηση και στο ότι διατηρούν σχετικά χαμηλό τον συστηματικό κίνδυνο, ακόμα σε πτωτικές περιόδους, παρά το γεγονός ότι οι συντελεστές beta δεν παραμένουν διαχρονικά σταθεροί. Ταυτόχρονα, φαίνεται ότι οι “επιθετικές” (“αμυντικές”) μετοχές, παραμένουν “επιθετικές” (“αμυντικές”) ανεξαρτήτως ανόδου ή πτώσεις της αγοράς και για τις τέσσερις αγορές.

Παρά τις διαφορές όμως είναι σημαντικό ότι η υπόθεση της ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  και  $\gamma_{0d}=\gamma_{0u}$  &  $\gamma_{1d}=\gamma_{1u}$  δεν μπορεί να απορριφθεί, από τον έλεγχο υποθέσεων.

Τα αποτελέσματα του Faff (2001) για την αγορά της Αυστραλίας επίσης επιβεβαιώνονται στο multivariate test του D-CAPM και για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας και της Ιταλίας, τόσο για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου, όσο και για τις δύο επιλεγόμενες υποπεριόδους, δηλαδή 1993-2003 και 2004-2013. Επιπροσθέτως, επιβεβαιώνεται η σχέση που εντόπισε ο Faff

(2001) για την αγορά της Αυστραλίας, εξετάζοντας κλαδικά χαρτοφυλάκια και για τα χαρτοφυλάκια που διαρθρώθηκαν βάσει του συντελεστή beta των μεμονωμένων μετοχών, για τις αγορές της Γερμανίας, της Γαλλίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας.

Δηλαδή τα συμπεράσματα και οι έλεγχοι της μελέτης συγκλίνουν στο ότι η εμπειρική σχέση μεταξύ του συντελεστή beta και της απόδοσης είναι στατιστικά σημαντική και θετική (αρνητική) για τις ανοδικές (πτωτικές) αγορές, αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα του D-CAPM, δίνοντας ισχυρή στήριξη στο υπόδειγμα, για τις αγορές και την πλειονότητα των χαρτοφυλακίων. Τα αποτελέσματα επίσης επιβεβαιώνουν την ισχυρή σχέση μεταξύ του beta risk και των αποδόσεων των μεμονωμένων μετοχών και χαρτοφυλακίων.

Άλλο ένα χαρακτηριστικό είναι ότι δύσκολα μπορεί να απορριφθεί και η υπόθεση των αντίστροφης ισότητας των συντελεστών  $\gamma_{1d} = -\gamma_{1u}$  και για τις τέσσερις αγορές, έλεγχος ο οποίος αντικατοπτρίζει το “sign change only” effect, δηλαδή της αντίστροφης ισότητας των συντελεστών συστηματικού κινδύνου του υποδείγματος D-CAPM για όλα τα χαρτοφυλάκια, ανεξαρτήτως του μεγέθους του συντελεστή beta, γεγονός που πάλι δείχνει στήριξη στο υπόδειγμα.

Σαφώς στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα δεν είναι καθολικά, ενώ είναι αναγκαία η περαιτέρω διερεύνηση των αγορών αυτών. Το δείγμα θα μπορούσε να διευρυνθεί, για παράδειγμα, σε διεθνικά ή κλαδικά χαρτοφυλάκια. Αντίστοιχα, η εφαρμογή της μεθοδολογίας θα μπορούσε να εφαρμοστεί και σε άλλες χώρες. Επίσης, εναλλακτικές μεθοδολογίες για τα χαρτοφυλάκια θα μπορούσαν να οριστούν, για τη μελέτη και άλλων χαρακτηριστικών, πέραν του συστηματικού κινδύνου, όπως το μέγεθος (χρηματιστηριακή αξία), χαρακτηριστικά χρηματοοικονομικών τέκτων, όπως P/E, PTBV κ.α. Επιπροσθέτως, η εφαρμογή αυτή μπορεί να επεκταθεί και σε μορφές συλλογικών επενδύσεων, όπως ETFs, Αμοιβαία Κεφάλαια και για τον έλεγχο στρατηγικών, όσον αφορά το συγκεκριμένο υπόδειγμα αποτίμησης.

Σε κάθε περίπτωση και παρά τους ανωτέρω περιορισμούς τα συμπεράσματα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για διαχειριστές χαρτοφυλακίων και για την εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου των αγορών αυτών, σε περιβάλλον

ανοδικών και πτωτικών αγορών, λαμβάνοντας υπόψη μας τη χρησιμότητα του συστηματικού κινδύνου, σε πλήθος εφαρμογών της χρηματοοικονομικής.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Παράρτημα Ι: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black

Πίνακας 15: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.000	0.373	0.921	32.973	r64	-0.002	-1.754	0.018	0.538
r2	0.000	-0.442	1.149	44.047	r65	0.000	0.179	0.301	6.822
r3	0.002	1.193	1.064	23.295	r66	0.001	0.781	0.074	2.477
r4	0.001	1.155	0.908	36.318	r67	0.001	0.554	0.543	9.424
r5	0.000	0.500	1.061	32.734	r68	0.000	-0.025	0.435	6.103
r6	0.001	0.548	0.990	18.768	r69	-0.007	-1.515	0.342	2.262
r7	0.001	0.665	1.011	23.116	r70	-0.001	-0.515	0.134	3.492
r8	-0.001	-0.636	0.688	22.018	r71	-0.001	-0.338	0.468	8.305
r9	-0.001	-0.637	0.969	29.855	r72	-0.005	-2.413	0.293	4.207
r10	0.000	0.203	0.686	26.144	r73	-0.002	-0.928	0.144	2.518
r11	-0.001	-1.167	0.712	23.390	r74	-0.006	-1.934	0.125	1.148
r12	0.001	1.260	0.463	13.756	r75	0.001	0.598	0.197	4.381
r13	-0.001	-0.986	1.101	29.933	r76	-0.001	-0.547	0.574	11.883
r14	-0.001	-0.494	0.764	17.056	r77	0.000	-0.167	0.462	9.603
r15	0.002	1.732	0.324	7.500	r78	0.000	-0.098	0.027	0.680
r16	0.000	-0.015	1.019	28.586	r79	-0.006	-1.913	0.035	0.326
r17	-0.001	-0.601	1.003	28.455	r80	0.000	-0.340	0.300	7.485
r18	0.000	-0.174	0.140	5.016	r81	0.001	0.930	0.025	0.761
r19	-0.002	-1.082	1.021	21.439	r82	-0.005	-2.193	0.063	0.898
r20	0.001	0.986	0.690	15.509	r83	-0.001	-1.195	0.095	2.587
r21	0.000	0.423	0.336	8.948	r84	-0.003	-1.276	0.135	2.046
r22	0.000	-0.137	0.464	11.523	r85	-0.001	-0.594	0.213	3.345
r23	-0.001	-0.774	0.895	19.065	r86	0.001	0.641	0.201	4.055
r24	0.002	1.176	0.547	12.029	r87	-0.010	-2.382	0.673	5.048
r25	-0.002	-1.678	1.143	27.117	r88	0.000	-0.468	0.030	1.715
r26	-0.001	-0.547	0.804	18.671	r89	-0.003	-0.786	0.196	1.525
r27	0.000	0.269	0.606	14.512	r90	-0.006	-1.869	0.327	3.216
r28	0.001	0.539	0.824	18.563	r91	0.001	0.645	0.214	5.971
r29	0.000	-0.146	0.742	15.944	r92	-0.003	-1.299	0.119	1.673
r30	0.001	0.916	0.373	8.854	r93	0.000	-0.085	0.118	1.620
r31	0.000	-0.298	0.353	10.705	r94	-0.004	-2.024	0.056	0.903
r32	0.001	0.501	0.440	10.528	r95	0.000	-0.235	0.113	2.593
r33	0.000	0.045	0.907	15.597	r96	0.000	-0.047	0.230	3.480
r34	0.002	1.449	0.670	14.105	r97	-0.002	-0.954	0.288	4.329
r35	0.001	0.621	0.067	2.534	r98	0.001	0.627	0.102	3.431
r36	0.000	-0.294	0.673	15.323	r99	-0.001	-0.639	0.249	4.839
r37	0.001	1.097	0.308	8.367	r100	-0.010	-1.530	0.302	1.378
r38	0.001	0.334	0.974	16.853	r101	-0.001	-0.684	0.066	1.913
r39	-0.001	-0.542	0.347	6.960	r102	0.001	0.601	0.428	10.798
r40	-0.001	-1.207	0.360	9.583	r103	-0.002	-1.481	0.255	4.627
r41	0.002	1.273	0.351	8.362	r104	-0.001	-0.653	0.332	6.210
r42	-0.002	-0.870	0.767	12.378	r105	-0.006	-1.815	0.284	2.577
r43	0.001	0.893	0.229	4.458	r106	-0.001	-0.664	0.199	4.954
r44	-0.001	-0.433	0.988	18.327					
r45	-0.001	-0.834	0.203	6.195					
r46	0.000	0.137	0.066	2.674					
r47	0.002	1.784	0.328	8.520					
r48	0.002	1.232	0.401	6.895					
r49	0.000	0.215	0.080	2.442					
r50	0.001	0.772	0.117	3.227					
r51	-0.001	-0.817	0.436	10.210					
r52	0.001	0.398	0.536	12.934					
r53	-0.002	-0.934	0.085	1.148					
r54	-0.001	-0.853	0.319	7.380					
r55	-0.001	-0.611	0.351	8.948					

r56	0.000	0.106	0.160	3.202					
r57	-0.008	-1.818	0.451	3.033					
r58	0.001	0.452	0.101	2.441					
r59	0.000	0.100	0.655	10.852					
r60	-0.001	-0.461	0.629	13.321					
r61	0.000	-0.091	0.254	4.142					
r62	-0.002	-0.771	0.264	3.272					
r63	-0.001	-0.845	0.184	3.541					

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 16: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.002	1.102	0.969	18.310	0.000	0.046	0.912	14.183
r2	-0.001	-0.686	1.135	22.964	0.001	0.401	1.119	18.640
r3	0.004	1.509	1.133	13.103	0.000	0.106	1.084	10.322
r4	0.001	0.661	0.913	19.279	0.001	0.583	0.903	15.705
r5	-0.001	-0.654	1.005	16.377	0.001	0.264	1.080	14.479
r6	-0.005	-1.583	0.801	8.032	0.001	0.239	1.062	8.771
r7	0.002	0.692	1.077	13.015	0.005	1.669	0.854	8.494
r8	0.002	1.260	0.799	13.544	0.001	0.620	0.582	8.120
r9	-0.002	-1.206	0.852	13.970	-0.007	-3.533	1.246	16.810
r10	0.002	1.533	0.788	15.916	0.003	1.985	0.538	8.946
r11	0.001	0.701	0.809	14.073	0.001	0.715	0.590	8.443
r12	0.002	1.189	0.517	8.118	0.003	1.450	0.378	4.885
r13	-0.001	-0.452	1.135	16.305	0.002	0.987	0.970	11.465
r14	-0.002	-0.842	0.705	8.303	-0.002	-0.516	0.815	7.905
r15	0.004	1.333	0.411	5.036	0.007	2.653	0.114	1.152
r16	0.000	-0.191	1.006	14.895	0.000	-0.024	1.025	12.496
r17	-0.003	-1.385	0.975	14.641	0.004	1.927	0.840	10.381
r18	0.004	2.163	0.275	5.230	0.001	0.801	0.035	0.543
r19	-0.001	-0.209	1.090	12.089	0.003	0.866	0.850	7.761
r20	0.003	0.982	0.768	9.131	0.005	1.821	0.526	5.142
r21	-0.002	-0.653	0.311	4.379	0.005	1.884	0.204	2.364
r22	-0.001	-0.377	0.445	5.834	0.000	0.153	0.451	4.872
r23	0.005	1.715	1.095	12.351	0.000	0.012	0.781	7.255
r24	0.007	2.446	0.681	7.929	-0.002	-0.545	0.608	5.825
r25	-0.004	-1.416	1.098	13.755	-0.002	-0.637	1.146	11.811
r26	0.004	1.365	0.954	11.722	0.001	0.310	0.693	7.015
r27	0.004	1.629	0.795	10.133	0.008	2.956	0.274	2.869
r28	-0.002	-0.874	0.772	9.203	0.006	2.005	0.669	6.566
r29	-0.003	-0.980	0.681	7.722	0.002	0.661	0.689	6.436
r30	0.000	0.073	0.395	4.953	0.007	2.521	0.169	1.742
r31	0.003	1.643	0.490	7.868	0.002	1.045	0.215	2.843
r32	-0.001	-0.235	0.438	5.537	0.005	1.718	0.302	3.146
r33	0.000	0.125	0.958	8.710	0.004	1.192	0.735	5.499
r34	0.003	1.047	0.745	8.299	0.007	2.275	0.473	4.332
r35	0.002	1.363	0.120	2.391	0.000	0.201	0.053	0.867
r36	0.003	0.988	0.811	9.789	0.004	1.523	0.458	4.551
r37	0.004	1.599	0.393	5.649	0.002	0.981	0.238	2.809
r38	0.004	1.214	1.117	10.218	0.003	0.921	0.822	6.188
r39	0.008	2.459	0.633	6.752	0.002	0.620	0.143	1.256
r40	0.004	1.595	0.536	7.571	0.001	0.258	0.225	2.616
r41	0.002	0.738	0.358	4.501	0.001	0.503	0.357	3.696
r42	0.000	0.048	0.879	7.498	0.004	1.092	0.518	3.638
r43	0.006	1.932	0.389	4.003	0.003	0.805	0.125	1.061
r44	0.006	1.843	1.207	11.856	0.000	-0.021	0.884	7.149
r45	0.000	0.212	0.270	4.354	0.002	1.031	0.074	0.983
r46	0.000	-0.154	0.086	1.851	0.003	2.184	-0.058	-1.030
r47	0.005	2.226	0.447	6.136	0.004	1.642	0.215	2.426
r48	0.008	2.330	0.639	5.824	0.007	1.897	0.141	1.061
r49	-0.001	-0.463	0.042	0.675	0.000	-0.009	0.102	1.356
r50	0.001	0.567	0.123	1.793	0.000	0.031	0.141	1.697
r51	0.002	0.782	0.592	7.349	0.005	1.932	0.158	1.616
r52	0.000	-0.100	0.510	6.498	0.000	0.097	0.554	5.808
r53	0.004	0.960	0.276	1.983	-0.003	-0.667	0.051	0.301
r54	0.003	1.168	0.489	5.980	0.003	1.037	0.118	1.186
r55	0.003	1.217	0.514	6.960	0.005	1.832	0.105	1.171
r56	0.004	1.447	0.298	3.148	0.000	0.152	0.097	0.847
r57	0.005	0.497	0.701	2.492	-0.025	-2.552	0.923	2.700
r58	0.005	1.777	0.209	2.683	-0.001	-0.412	0.118	1.242
r59	0.005	1.302	0.873	7.671	0.008	2.092	0.299	2.162

r60	0.003	1.197	0.727	8.144	-0.004	-1.338	0.710	6.549
r61	-0.002	-0.439	0.256	2.208	0.005	1.311	0.068	0.479
r62	0.003	0.610	0.465	3.042	0.003	0.611	0.014	0.076
r63	-0.001	-0.463	0.197	2.006	0.001	0.202	0.109	0.915
r64	0.000	0.142	0.093	1.515	0.000	-0.157	-0.059	-0.790
r65	0.003	1.180	0.433	5.182	0.004	1.549	0.108	1.066
r66	0.002	1.118	0.110	1.933	0.000	-0.036	0.088	1.275
r67	0.005	1.495	0.640	5.867	-0.003	-0.897	0.656	4.952
r68	-0.003	-0.611	0.363	2.689	0.001	0.239	0.422	2.572
r69	0.000	0.023	0.486	1.695	-0.016	-1.611	0.594	1.707
r70	0.003	1.108	0.255	3.509	0.002	0.636	0.014	0.158
r71	0.001	0.282	0.546	5.121	0.003	0.732	0.326	2.521
r72	0.004	0.920	0.593	4.508	-0.003	-0.717	0.117	0.730
r73	0.002	0.472	0.271	2.502	0.001	0.289	0.004	0.032
r74	-0.001	-0.142	0.341	1.660	-0.001	-0.167	-0.135	-0.542
r75	0.002	0.688	0.257	3.022	0.004	1.254	0.077	0.741
r76	0.003	1.008	0.690	7.552	-0.001	-0.349	0.540	4.867
r77	0.002	0.686	0.628	6.946	0.010	3.284	0.041	0.377
r78	0.004	1.847	0.164	2.220	-0.001	-0.282	-0.004	-0.045
r79	-0.005	-0.696	0.172	0.845	0.003	0.466	-0.345	-1.389
r80	-0.003	-1.112	0.299	3.957	0.007	2.881	0.029	0.317
r81	0.003	1.540	0.125	2.035	0.004	2.125	-0.135	-1.810
r82	0.001	0.272	0.240	1.823	-0.005	-1.115	0.010	0.062
r83	0.001	0.282	0.199	2.886	0.003	1.451	-0.108	-1.292
r84	-0.005	-1.343	0.077	0.614	0.001	0.256	0.031	0.202
r85	-0.001	-0.198	0.183	1.518	-0.006	-1.381	0.382	2.602
r86	0.004	1.348	0.346	3.688	0.006	1.861	-0.025	-0.223
r87	-0.003	-0.323	0.849	3.363	-0.014	-1.643	0.765	2.493
r88	0.001	1.208	0.086	2.574	0.000	0.420	-0.016	-0.385
r89	0.002	0.304	0.477	1.966	0.009	1.090	-0.327	-1.110
r90	0.007	1.101	0.793	4.128	0.002	0.276	-0.108	-0.462
r91	0.004	1.664	0.340	5.038	0.004	1.905	0.039	0.472
r92	-0.005	-1.132	0.122	0.900	0.005	1.057	-0.147	-0.897
r93	0.009	1.930	0.394	2.851	0.000	-0.097	0.025	0.150
r94	-0.001	-0.384	0.207	1.772	0.005	1.195	-0.297	-2.090
r95	0.002	0.569	0.148	1.794	-0.003	-0.988	0.186	1.851
r96	0.004	1.054	0.470	3.774	0.011	2.624	-0.248	-1.641
r97	-0.001	-0.298	0.359	2.850	0.003	0.799	0.076	0.499
r98	0.004	1.942	0.207	3.694	0.002	0.971	0.018	0.261
r99	-0.002	-0.631	0.267	2.740	0.004	1.321	0.056	0.474
r100	-0.006	-0.461	0.455	1.096	-0.007	-0.481	0.130	0.257
r101	-0.001	-0.327	0.067	1.024	-0.001	-0.302	0.064	0.809
r102	0.005	2.089	0.576	7.694	0.002	0.762	0.330	3.630
r103	0.004	1.184	0.493	4.745	0.001	0.396	0.032	0.253
r104	0.001	0.291	0.420	4.148	0.002	0.476	0.206	1.674
r105	0.000	0.040	0.550	2.635	0.001	0.183	-0.069	-0.274
r106	0.003	1.023	0.397	5.295	0.010	3.732	-0.233	-2.563

Πίνακας 17: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	0.955	0.835	30.363	r62	0.002	1.242	0.609	11.756
r2	0.001	1.204	0.696	20.523	r63	0.000	0.387	0.441	12.947
r3	0.001	1.560	0.764	27.598	r64	0.000	-0.083	0.204	6.388
r4	0.001	1.117	1.063	33.418	r65	0.001	0.605	0.206	6.131
r5	0.000	0.140	1.463	43.038	r66	0.001	0.411	0.366	7.933
r6	0.000	0.397	0.534	18.761	r67	0.002	1.514	0.290	7.399
r7	0.001	1.100	1.049	28.097	r68	0.002	2.198	0.400	10.107
r8	0.001	0.944	0.669	28.179	r69	0.001	0.548	1.366	19.762
r9	-0.001	-0.904	1.031	25.497	r70	0.000	-0.269	0.207	4.335
r10	0.002	1.666	1.023	28.440	r71	0.003	2.371	0.113	2.611
r11	0.001	1.093	0.718	19.501	r72	0.000	0.293	0.139	2.966
r12	0.001	0.957	0.496	14.917	r73	0.003	2.121	0.755	14.470
r13	0.001	1.023	1.030	27.203	r74	-0.001	-0.616	0.277	7.193
r14	0.002	1.244	0.866	18.206	r75	0.001	0.818	0.327	6.861
r15	0.002	1.781	0.489	15.699	r76	0.001	0.945	0.505	11.848
r16	0.002	2.489	0.467	14.702	r77	0.001	0.718	0.258	7.067
r17	0.000	-0.017	1.089	30.011	r78	-0.002	-1.627	0.373	10.671
r18	0.000	0.366	0.839	25.336	r79	0.000	0.249	0.182	4.261
r19	0.000	-0.306	1.032	29.112	r80	0.000	0.240	0.222	4.408
r20	-0.001	-0.546	0.982	19.637	r81	0.000	0.436	0.078	3.076
r21	0.000	0.189	0.969	25.042	r82	0.000	-0.322	0.157	3.287
r22	0.001	1.128	0.638	16.649	r83	0.000	0.122	0.149	3.090
r23	0.002	1.659	0.926	22.122	r84	0.002	1.110	0.620	10.473
r24	-0.001	-0.879	1.037	24.860	r85	0.002	1.039	0.581	9.918
r25	0.000	0.266	1.039	26.633	r86	0.000	0.236	0.775	15.515
r26	0.000	0.134	0.924	25.986	r87	0.001	0.374	0.644	10.421
r27	-0.003	-1.486	1.577	26.432	r88	0.001	1.068	0.191	5.615
r28	0.000	-0.080	1.246	24.497	r89	0.000	0.129	0.859	21.331
r29	0.003	2.241	0.380	9.668	r90	0.001	0.798	0.917	15.827
r30	0.001	0.634	0.633	20.157	r91	0.002	1.368	0.470	7.553
r31	0.000	-0.040	0.756	19.841	r92	-0.001	-0.618	0.319	7.763
r32	0.001	0.426	1.009	22.665	r93	-0.004	-1.079	0.938	7.155
r33	0.001	0.645	0.602	19.596	r94	0.001	0.528	0.651	12.617
r34	0.001	1.295	0.501	14.537	r95	0.000	0.078	0.309	7.556
r35	0.002	1.879	0.740	18.180	r96	0.000	-0.370	0.224	7.588
r36	0.001	0.528	0.510	14.490	r97	0.000	-0.482	0.185	6.393
r37	0.001	0.627	1.080	20.303	r98	-0.004	-1.666	0.820	10.725
r38	-0.001	-0.778	0.780	15.491	r99	-0.003	-1.835	0.348	7.079
r39	0.001	0.753	0.444	12.357	r100	0.000	-0.107	0.236	5.586
r40	0.000	-0.177	0.954	17.874	r101	0.000	0.088	0.035	0.992
r41	0.001	1.034	0.351	8.810	r102	0.000	0.284	0.082	2.209
r42	0.002	0.916	0.927	15.832	r103	0.000	0.007	0.549	10.213
r43	0.000	0.226	0.574	13.038	r104	0.000	-0.298	0.180	4.104
r44	0.000	0.067	0.988	20.455	r105	0.000	0.332	0.194	6.225
r45	0.001	0.412	0.634	13.816	r106	0.001	0.382	0.535	8.185
r46	-0.001	-0.513	1.177	19.746	r107	-0.001	-0.862	0.186	5.563
r47	0.001	0.468	0.411	10.691	r108	0.000	-0.004	0.296	5.325
r48	0.001	0.440	0.761	15.533	r109	0.000	-0.145	0.327	7.109
r49	0.001	0.719	0.730	19.300	r110	0.001	1.053	0.267	6.955
r50	0.001	0.819	0.746	14.164	r111	0.001	1.306	0.178	4.862
r51	0.001	0.491	0.638	15.250	r112	0.000	0.155	0.278	8.068
r52	0.002	1.353	0.898	18.115	r113	0.001	1.313	0.160	4.322
r53	0.001	1.153	1.101	26.039	r114	0.000	-0.293	0.289	6.542
r54	0.001	0.969	0.839	23.591	r115	-0.002	-0.980	0.568	9.534
r55	0.000	-0.098	1.021	21.125	r116	0.001	1.189	0.175	5.715
r56	0.000	0.246	0.971	24.759	r117	0.000	-0.204	0.019	0.489
r57	0.002	1.493	0.797	16.563	r118	0.000	0.368	0.332	7.618
r58	0.001	0.675	0.403	10.416	r119	0.000	-0.325	0.410	9.729
r59	-0.002	-1.209	0.834	17.270	r120	0.000	0.012	0.498	9.689



r60	0.001	1.016	0.436	9.360		r121	0.001	0.712	0.304	6.599
r61	0.000	0.296	0.051	1.385						

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 18: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.001	0.398	0.854	11.493	0.005	1.151	0.706	5.520
r2	-0.001	-0.411	0.646	8.697	0.008	1.988	0.519	4.057
r3	-0.001	-0.386	0.684	9.203	0.002	0.411	0.798	6.234
r4	0.001	0.290	1.036	13.946	-0.001	-0.194	1.132	8.846
r5	0.003	1.454	1.547	20.821	-0.006	-1.521	1.603	12.527
r6	0.002	0.842	0.594	7.988	0.001	0.315	0.471	3.680
r7	0.002	0.953	1.091	14.680	0.004	0.992	0.939	7.338
r8	0.000	0.238	0.667	8.969	0.002	0.381	0.644	5.033
r9	-0.003	-1.473	0.929	12.505	-0.007	-1.599	1.253	9.788
r10	0.003	1.671	1.079	14.514	0.000	-0.096	1.053	8.229
r11	0.002	0.763	0.737	9.924	0.002	0.531	0.677	5.289
r12	0.001	0.632	0.523	7.038	0.004	0.916	0.397	3.101
r13	0.002	1.197	1.075	14.472	0.000	-0.084	1.047	8.183
r14	0.004	1.875	0.950	12.785	0.002	0.494	0.807	6.309
r15	0.003	1.482	0.558	7.511	0.005	1.148	0.357	2.789
r16	0.003	1.571	0.506	6.815	0.003	0.821	0.412	3.217
r17	0.001	0.533	1.126	15.153	-0.002	-0.397	1.115	8.716
r18	0.000	-0.092	0.806	10.850	-0.002	-0.499	0.928	7.255
r19	0.003	1.361	1.161	15.621	0.001	0.179	0.927	7.246
r20	-0.001	-0.417	0.996	13.397	0.003	0.649	0.872	6.813
r21	0.001	0.363	1.000	13.459	0.002	0.603	0.884	6.908
r22	0.002	1.231	0.692	9.318	0.002	0.583	0.573	4.475
r23	0.003	1.300	0.944	12.701	0.001	0.182	0.952	7.440
r24	-0.001	-0.541	1.065	14.334	0.005	1.307	0.831	6.495
r25	0.000	0.124	1.048	14.103	0.003	0.680	0.960	7.502
r26	0.003	1.604	1.061	14.276	0.003	0.651	0.771	6.021
r27	0.000	0.012	1.692	22.770	-0.001	-0.157	1.455	11.372
r28	0.001	0.555	1.272	17.121	-0.005	-1.316	1.387	10.839
r29	0.005	2.757	0.524	7.044	0.007	1.825	0.152	1.187
r30	0.002	0.976	0.700	9.416	0.003	0.697	0.528	4.123
r31	-0.001	-0.487	0.724	9.736	0.001	0.304	0.736	5.752
r32	0.003	1.425	1.149	15.466	0.011	2.634	0.625	4.886
r33	0.002	0.800	0.627	8.438	-0.003	-0.736	0.693	5.413
r34	0.004	2.227	0.635	8.550	0.003	0.634	0.384	2.999
r35	0.006	3.095	0.920	12.378	0.006	1.514	0.517	4.041
r36	0.003	1.376	0.632	8.509	0.008	1.868	0.229	1.786
r37	0.001	0.554	1.070	14.402	-0.003	-0.614	1.189	9.289
r38	-0.002	-0.951	0.774	10.421	0.005	1.105	0.616	4.813
r39	0.002	1.079	0.525	7.069	0.006	1.542	0.234	1.825
r40	0.001	0.758	1.032	13.890	0.001	0.198	0.877	6.856
r41	0.004	1.850	0.478	6.439	0.007	1.652	0.112	0.879
r42	0.003	1.574	1.015	13.655	0.007	1.610	0.727	5.679
r43	0.003	1.430	0.695	9.351	0.004	0.956	0.396	3.097
r44	0.000	-0.048	0.989	13.313	0.002	0.519	0.927	7.243
r45	0.003	1.512	0.748	10.072	0.004	0.877	0.477	3.729
r46	0.006	3.190	1.488	20.029	0.002	0.581	0.901	7.044
r47	0.002	0.908	0.509	6.851	0.010	2.557	0.060	0.471
r48	0.000	-0.047	0.764	10.284	0.008	1.905	0.546	4.271
r49	0.001	0.382	0.747	10.059	0.005	1.196	0.598	4.671
r50	0.006	3.246	0.992	13.354	0.008	2.034	0.395	3.086
r51	0.002	0.927	0.709	9.546	0.005	1.197	0.470	3.673
r52	0.006	3.168	1.124	15.130	0.012	3.021	0.458	3.581
r53	0.007	3.669	1.338	18.001	0.000	0.089	0.995	7.776
r54	0.005	2.436	1.002	13.481	0.002	0.531	0.709	5.543
r55	0.004	2.200	1.204	16.195	-0.001	-0.177	0.933	7.294
r56	0.002	0.860	1.059	14.244	0.007	1.595	0.736	5.752
r57	0.007	3.728	1.008	13.559	0.000	0.040	0.732	5.720
r58	0.002	1.036	0.466	6.271	0.003	0.697	0.304	2.377
r59	0.003	1.679	1.046	14.082	0.000	-0.081	0.672	5.254

r60	0.004	2.182	0.565	7.602	0.003	0.707	0.316	2.470
r61	0.000	-0.094	0.069	0.935	0.009	2.156	-0.211	-1.648
r62	0.007	3.800	0.874	11.767	0.009	2.157	0.249	1.947
r63	0.001	0.549	0.479	6.444	0.002	0.579	0.360	2.810
r64	0.003	1.439	0.334	4.492	0.002	0.478	0.069	0.539
r65	0.001	0.447	0.245	3.303	0.007	1.608	0.005	0.042
r66	0.002	0.890	0.445	5.983	0.007	1.638	0.139	1.087
r67	0.004	1.855	0.389	5.229	0.006	1.347	0.121	0.943
r68	0.006	3.258	0.591	7.952	0.009	2.135	0.104	0.816
r69	0.006	3.078	1.517	20.409	-0.011	-2.678	1.634	12.772
r70	0.003	1.613	0.383	5.154	0.006	1.469	-0.083	-0.648
r71	0.006	3.104	0.263	3.544	0.007	1.723	-0.094	-0.736
r72	0.001	0.631	0.205	2.760	0.007	1.773	-0.103	-0.803
r73	0.009	4.666	0.985	13.261	-0.001	-0.249	0.746	5.831
r74	0.001	0.480	0.380	5.112	0.007	1.757	-0.015	-0.119
r75	0.004	1.838	0.475	6.386	0.011	2.616	-0.042	-0.326
r76	0.002	1.042	0.520	6.999	-0.004	-0.878	0.636	4.968
r77	0.002	1.159	0.335	4.513	0.004	0.929	0.123	0.962
r78	0.000	0.056	0.483	6.504	0.007	1.647	0.062	0.487
r79	0.001	0.631	0.264	3.556	0.010	2.411	-0.149	-1.162
r80	0.005	2.430	0.398	5.352	-0.001	-0.355	0.174	1.360
r81	0.002	0.851	0.152	2.041	0.004	1.017	-0.079	-0.614
r82	0.000	-0.227	0.164	2.208	0.001	0.288	0.105	0.821
r83	0.004	2.199	0.334	4.497	0.003	0.749	-0.044	-0.345
r84	0.007	3.332	0.821	11.054	0.004	0.865	0.455	3.553
r85	0.006	2.914	0.757	10.190	0.004	0.989	0.412	3.216
r86	0.002	0.977	0.860	11.572	0.004	1.090	0.605	4.726
r87	0.005	2.758	0.849	11.431	0.002	0.566	0.477	3.729
r88	0.004	2.141	0.349	4.692	0.007	1.633	-0.066	-0.514
r89	0.000	0.143	0.889	11.967	0.006	1.361	0.681	5.324
r90	0.005	2.590	1.008	13.558	-0.013	-3.176	1.287	10.060
r91	0.008	4.193	0.765	10.298	0.014	3.489	-0.050	-0.393
r92	0.002	1.113	0.452	6.084	0.002	0.467	0.165	1.286
r93	-0.008	-3.904	0.803	10.800	-0.001	-0.144	0.913	7.138
r94	0.005	2.310	0.796	10.716	-0.001	-0.361	0.633	4.947
r95	0.002	1.209	0.413	5.558	0.002	0.536	0.186	1.455
r96	0.000	0.036	0.259	3.483	0.004	0.930	0.082	0.644
r97	0.003	1.275	0.322	4.335	0.003	0.792	-0.002	-0.012
r98	0.000	0.221	1.033	13.894	0.006	1.448	0.414	3.238
r99	0.001	0.417	0.524	7.049	0.005	1.259	0.018	0.137
r100	0.001	0.517	0.305	4.107	0.005	1.138	0.054	0.424
r101	0.002	0.926	0.115	1.543	0.002	0.435	-0.061	-0.473
r102	0.002	0.825	0.164	2.204	0.006	1.520	-0.140	-1.095
r103	0.006	3.016	0.791	10.646	-0.001	-0.173	0.431	3.364
r104	0.004	2.032	0.408	5.491	0.010	2.431	-0.257	-2.008
r105	0.001	0.553	0.238	3.208	0.003	0.702	0.092	0.716
r106	0.001	0.563	0.567	7.628	0.004	0.978	0.420	3.283
r107	0.000	0.208	0.233	3.137	-0.002	-0.441	0.188	1.472
r108	0.004	2.233	0.522	7.022	0.009	2.321	-0.115	-0.900
r109	0.006	3.192	0.577	7.767	-0.004	-1.028	0.302	2.360
r110	0.006	3.056	0.508	6.835	0.010	2.381	-0.125	-0.977
r111	0.002	1.140	0.218	2.938	0.002	0.552	0.128	1.002
r112	0.004	1.902	0.451	6.070	0.006	2.744	0.006	3.150
r113	0.371	4.998	0.004	1.008	-0.043	-0.339	0.000	0.069
r114	0.323	4.343	0.002	0.571	0.190	1.485	0.002	0.988
r115	0.787	10.586	0.013	3.284	-0.005	-0.039	0.002	1.105
r116	0.242	3.253	0.005	1.314	0.008	0.062	0.003	1.612
r117	0.161	2.173	0.000	0.044	-0.075	-0.589	0.004	1.822
r118	0.513	6.908	0.012	2.894	-0.109	-0.855	0.002	1.123
r119	0.552	7.427	0.007	1.747	0.105	0.819	0.003	1.569
r120	0.621	8.359	-0.001	-0.189	0.450	3.514	0.001	0.412
r121	0.006	3.104	0.263	3.544	0.007	1.723	-0.094	-0.736

Πίνακας 19: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic	
r1	0.000	0.014	1.130	24.891		r25	0.001	0.711	0.782	15.548
r2	-0.001	-0.761	1.218	24.768		r26	0.000	-0.247	0.807	19.172
r3	0.000	-0.303	0.866	28.945		r27	0.001	0.531	0.587	12.352
r4	-0.001	-0.485	1.113	24.510		r28	0.001	0.790	0.454	12.054
r5	-0.001	-0.928	0.806	16.319		r29	-0.002	-1.061	0.340	5.942
r6	0.000	-0.390	0.901	21.781		r30	-0.002	-0.765	0.620	8.092
r7	0.000	0.035	0.887	20.112		r31	0.001	0.359	0.573	7.445
r8	-0.001	-0.802	0.891	18.201		r32	0.000	-0.088	0.509	11.412
r9	-0.002	-1.068	0.988	19.862		r33	-0.001	-0.436	0.886	16.034
r10	0.002	1.145	0.765	15.947		r34	-0.001	-0.263	0.406	6.319
r11	-0.003	-1.184	0.702	9.173		r35	-0.003	-1.411	0.515	8.177
r12	0.002	1.549	0.452	10.521		r36	-0.002	-1.460	0.539	11.177
r13	0.001	0.554	0.870	20.008		r37	-0.002	-0.655	0.492	4.087
r14	0.000	0.325	0.862	17.985		r38	0.000	-0.056	0.461	10.026
r15	0.000	-0.147	0.782	18.590		r39	-0.001	-0.727	0.730	11.683
r16	-0.002	-1.785	0.539	12.366		r40	-0.002	-1.483	0.474	8.945
r17	0.001	0.752	0.770	16.071		r41	-0.002	-1.507	0.407	7.760
r18	0.000	0.236	0.880	17.477		r42	-0.002	-1.110	0.635	8.726
r19	-0.001	-0.884	0.819	18.267		r43	0.000	-0.211	0.774	10.933
r20	0.002	1.712	0.583	14.961		r44	-0.003	-1.428	0.656	8.238
r21	-0.002	-1.505	0.449	13.544		r45	0.000	-0.157	0.281	6.449
r22	0.000	0.360	0.770	16.802		r46	0.000	0.221	0.422	10.556
r23	0.000	-0.010	0.981	19.208		r47	-0.003	-1.616	0.448	7.666
r24	0.000	0.033	0.983	18.208						

Πίνακας 20: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.006	1.949	1.255	13.736	-0.006	-2.028	1.288	12.858
r2	0.001	0.422	1.242	12.528	-0.007	-2.185	1.402	12.899
r3	0.003	1.649	0.981	16.274	0.000	0.148	0.809	12.242
r4	0.003	1.022	1.289	14.120	0.005	1.937	0.843	8.425
r5	0.003	1.037	0.942	9.459	-0.003	-0.849	0.805	7.367
r6	-0.002	-0.561	0.917	10.993	0.004	1.725	0.724	7.921
r7	0.005	1.873	1.084	12.219	0.003	1.123	0.718	7.380
r8	0.004	1.138	1.039	10.513	-0.002	-0.559	0.860	7.936
r9	0.000	0.045	1.030	10.244	-0.003	-0.972	1.023	9.287
r10	0.012	3.692	1.060	10.991	0.000	-0.022	0.731	6.920
r11	0.000	-0.068	0.912	5.933	0.011	2.330	0.155	0.921
r12	0.008	2.718	0.612	7.079	0.000	0.138	0.458	4.825
r13	0.005	1.755	1.025	11.684	0.003	1.050	0.748	7.786
r14	0.004	1.427	0.980	10.125	0.000	-0.153	0.855	8.061
r15	0.001	0.450	0.855	10.069	0.003	1.013	0.659	7.080
r16	-0.005	-1.649	0.517	5.874	0.003	1.109	0.362	3.756
r17	0.005	1.684	0.893	9.240	0.000	0.088	0.760	7.172
r18	0.002	0.513	0.953	9.376	0.003	1.114	0.746	6.695
r19	0.005	1.545	0.963	10.663	-0.005	-1.741	0.899	9.077
r20	0.003	1.225	0.631	8.029	0.003	1.429	0.518	6.007
r21	-0.004	-1.771	0.380	5.678	-0.001	-0.501	0.453	6.184
r22	0.002	0.781	0.844	9.119	0.002	0.736	0.690	6.803
r23	0.006	1.792	1.163	11.287	-0.001	-0.259	0.949	8.401
r24	0.005	1.316	1.114	10.220	-0.001	-0.424	0.991	8.294
r25	0.005	1.482	0.941	9.284	0.005	1.671	0.588	5.296
r26	0.000	0.105	0.858	10.107	0.003	1.149	0.674	7.240
r27	0.007	2.383	0.852	8.925	0.007	2.225	0.302	2.890
r28	0.002	0.872	0.500	6.572	0.002	0.686	0.416	4.986
r29	0.002	0.423	0.489	4.236	0.002	0.673	0.144	1.139
r30	0.003	0.580	0.764	4.939	-0.002	-0.440	0.584	3.445
r31	0.001	0.232	0.648	4.174	0.007	1.549	0.318	1.870
r32	0.001	0.180	0.550	6.102	0.002	0.694	0.424	4.289
r33	0.003	0.798	0.969	8.687	-0.004	-1.123	0.969	7.919
r34	-0.004	-0.846	0.317	2.430	0.001	0.140	0.408	2.855
r35	-0.003	-0.775	0.578	4.557	0.005	1.387	0.211	1.517
r36	-0.003	-1.062	0.517	5.310	0.000	-0.128	0.485	4.539
r37	-0.001	-0.065	0.566	2.330	-0.001	-0.112	0.411	1.542
r38	0.006	1.895	0.673	7.256	0.003	1.063	0.288	2.833
r39	0.003	0.753	0.836	6.632	-0.005	-1.237	0.814	5.893
r40	0.003	0.846	0.659	6.167	0.000	-0.152	0.349	2.979
r41	-0.003	-0.870	0.459	4.343	0.005	1.487	0.138	1.193
r42	0.006	1.268	0.919	6.262	-0.001	-0.134	0.481	2.993
r43	0.008	1.793	1.087	7.625	0.003	0.761	0.538	3.441
r44	0.005	1.026	0.927	5.770	-0.004	-0.820	0.587	3.333
r45	0.000	0.118	0.333	3.791	0.003	1.264	0.138	1.434

r46	0.005	1.891	0.602	7.469	0.004	1.462	0.250	2.829
r47	0.001	0.288	0.609	5.172	0.001	0.283	0.262	2.027

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 21: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.000	0.422	0.921	32.955	r54	-0.001	-0.575	0.319	7.360
r2	0.000	-0.542	1.149	44.025	r55	0.000	-0.319	0.351	8.931
r3	0.002	1.167	1.064	23.299	r56	0.001	0.402	0.160	3.190
r4	0.001	1.219	0.907	36.299	r57	-0.008	-1.751	0.450	3.025
r5	0.000	0.466	1.061	32.718	r58	0.001	0.836	0.100	2.433
r6	0.001	0.550	0.991	18.781	r59	0.000	0.201	0.655	10.844
r7	0.001	0.662	1.010	23.084	r60	0.000	-0.321	0.628	13.301
r8	0.000	-0.460	0.688	22.022	r61	0.000	0.124	0.253	4.131
r9	-0.001	-0.620	0.970	29.848	r62	-0.001	-0.609	0.262	3.249
r10	0.000	0.415	0.686	26.121	r63	-0.001	-0.567	0.183	3.530
r11	-0.001	-1.000	0.712	23.391	r64	-0.001	-1.221	0.017	0.528
r12	0.002	1.539	0.463	13.749	r65	0.001	0.459	0.300	6.796
r13	-0.001	-1.034	1.102	29.930	r66	0.001	1.324	0.074	2.460
r14	-0.001	-0.401	0.764	17.040	r67	0.001	0.694	0.543	9.416
r15	0.003	2.006	0.324	7.494	r68	0.000	0.116	0.434	6.084
r16	0.000	-0.024	1.018	28.564	r69	-0.007	-1.437	0.342	2.260
r17	-0.001	-0.603	1.004	28.450	r70	0.000	-0.117	0.134	3.472
r18	0.000	0.370	0.140	5.012	r71	0.000	-0.170	0.467	8.295
r19	-0.002	-1.088	1.020	21.409	r72	-0.005	-2.232	0.292	4.187
r20	0.001	1.107	0.691	15.521	r73	-0.001	-0.663	0.144	2.513
r21	0.001	0.736	0.335	8.919	r74	-0.006	-1.791	0.126	1.157
r22	0.000	0.098	0.464	11.517	r75	0.001	0.912	0.197	4.380
r23	-0.001	-0.733	0.894	19.042	r76	-0.001	-0.391	0.574	11.874
r24	0.002	1.351	0.547	12.021	r77	0.000	0.031	0.461	9.586
r25	-0.002	-1.736	1.143	27.104	r78	0.000	0.343	0.026	0.663
r26	-0.001	-0.466	0.803	18.649	r79	-0.006	-1.753	0.033	0.308
r27	0.001	0.437	0.605	14.479	r80	0.000	-0.031	0.299	7.461
r28	0.001	0.609	0.823	18.541	r81	0.001	1.459	0.024	0.749
r29	0.000	-0.048	0.742	15.930	r82	-0.004	-1.954	0.061	0.881
r30	0.002	1.177	0.373	8.852	r83	-0.001	-0.757	0.094	2.571
r31	0.000	0.048	0.353	10.690	r84	-0.002	-1.044	0.135	2.043
r32	0.001	0.737	0.440	10.509	r85	-0.001	-0.375	0.212	3.321
r33	0.000	0.074	0.906	15.585	r86	0.001	0.923	0.201	4.051
r34	0.002	1.571	0.669	14.089	r87	-0.009	-2.337	0.673	5.043
r35	0.001	1.239	0.067	2.514	r88	0.000	0.503	0.030	1.682
r36	0.000	-0.162	0.672	15.301	r89	-0.003	-0.674	0.195	1.517
r37	0.002	1.429	0.307	8.349	r90	-0.005	-1.751	0.327	3.209
r38	0.001	0.342	0.973	16.831	r91	0.001	1.033	0.213	5.947
r39	0.000	-0.309	0.346	6.940	r92	-0.002	-1.080	0.118	1.658
r40	-0.001	-0.904	0.359	9.562	r93	0.000	0.128	0.118	1.606
r41	0.002	1.545	0.350	8.345	r94	-0.003	-1.755	0.057	0.918
r42	-0.002	-0.802	0.766	12.353	r95	0.000	0.123	0.113	2.586
r43	0.002	1.158	0.229	4.449	r96	0.000	0.159	0.229	3.458
r44	-0.001	-0.429	0.989	18.335	r97	-0.002	-0.764	0.287	4.318
r45	0.000	-0.406	0.203	6.177	r98	0.001	1.161	0.101	3.422
r46	0.001	0.807	0.065	2.648	r99	-0.001	-0.381	0.248	4.803
r47	0.002	2.089	0.328	8.514	r100	-0.010	-1.472	0.301	1.374
r48	0.002	1.414	0.399	6.870	r101	0.000	-0.206	0.066	1.900
r49	0.001	0.714	0.079	2.418	r102	0.001	0.856	0.427	10.778
r50	0.001	1.203	0.116	3.217	r103	-0.002	-1.242	0.255	4.623
r51	-0.001	-0.583	0.436	10.191	r104	-0.001	-0.432	0.331	6.189
r52	0.001	0.595	0.536	12.932	r105	-0.006	-1.700	0.285	2.583
r53	-0.002	-0.714	0.083	1.133	r106	0.000	-0.310	0.198	4.929

Πίνακας 22: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.001	0.306	0.978	12.742	0.000	-0.090	0.906	9.855
r2	-0.001	-0.440	1.128	15.685	0.001	0.229	1.153	13.390
r3	0.004	0.914	1.309	9.265	0.003	0.588	1.274	7.525
r4	0.001	0.293	0.815	11.484	0.002	0.940	0.773	9.097
r5	0.001	0.422	1.048	11.954	-0.001	-0.173	1.110	10.573
r6	0.001	0.324	1.036	11.777	-0.001	-0.351	1.090	10.340
r7	0.003	0.845	0.864	9.857	-0.001	-0.198	0.836	7.963
r8	0.001	0.511	0.573	7.130	0.005	1.613	0.388	4.027
r9	-0.001	-0.413	0.955	10.075	-0.012	-3.499	1.469	12.937
r10	0.001	0.419	0.719	9.747	0.003	1.169	0.496	5.614
r11	0.002	0.937	0.743	9.660	0.006	2.212	0.361	3.922
r12	0.006	1.737	0.559	5.641	0.004	1.001	0.359	3.024
r13	0.001	0.391	1.017	10.798	0.000	0.013	0.922	8.175
r14	0.000	-0.021	0.493	4.558	-0.007	-1.829	0.768	5.934
r15	0.004	0.929	0.359	2.907	0.009	1.856	0.146	0.985
r16	0.000	-0.053	0.879	9.338	-0.001	-0.257	0.878	7.790
r17	0.000	-0.029	1.039	10.396	0.003	0.881	0.904	7.549
r18	0.003	1.440	0.149	2.238	0.002	0.697	0.019	0.242
r19	0.001	0.185	1.029	7.388	-0.001	-0.258	0.784	4.697
r20	0.003	0.836	0.528	5.548	0.003	0.859	0.435	3.814
r21	-0.003	-0.770	0.224	2.201	0.009	2.265	0.057	0.464
r22	0.001	0.181	0.356	3.619	0.002	0.420	0.333	2.820
r23	0.007	1.659	0.890	7.224	-0.004	-0.917	0.624	4.226
r24	0.016	3.563	0.639	4.918	-0.006	-1.196	0.558	3.583
r25	-0.003	-0.966	0.927	9.675	-0.003	-0.775	1.023	8.907
r26	0.004	0.938	0.741	6.212	-0.002	-0.493	0.545	3.810
r27	0.001	0.390	0.538	5.892	0.006	1.727	0.157	1.433
r28	0.001	0.260	0.417	4.743	0.004	1.247	0.315	2.997
r29	0.003	0.775	0.582	4.621	-0.001	-0.240	0.521	3.454
r30	-0.001	-0.179	0.260	2.299	0.004	0.994	0.302	2.229
r31	0.004	1.630	0.420	5.175	0.003	0.919	0.146	1.498
r32	0.002	0.488	0.275	2.647	0.002	0.626	0.178	1.433
r33	0.001	0.128	0.616	3.781	0.001	0.225	0.530	2.717
r34	0.007	1.635	0.529	4.433	0.008	1.900	0.167	1.165
r35	0.004	1.857	0.166	2.492	-0.001	-0.298	0.118	1.478
r36	0.005	1.372	0.702	7.159	-0.001	-0.363	0.531	4.515
r37	0.004	1.287	0.241	2.942	0.002	0.503	0.118	1.204
r38	0.006	1.073	0.972	5.770	-0.010	-1.552	1.160	5.749
r39	0.005	0.984	0.561	4.013	-0.004	-0.865	0.328	1.958
r40	0.001	0.187	0.374	3.786	-0.004	-0.968	0.387	3.269
r41	0.003	0.899	0.266	2.670	0.000	0.011	0.416	3.480
r42	0.004	0.693	0.652	3.908	-0.004	-0.639	0.460	2.301
r43	0.010	1.903	0.419	2.686	0.000	0.074	0.175	0.940
r44	0.014	2.844	1.438	9.954	-0.004	-0.783	1.203	6.950
r45	0.000	-0.017	0.204	2.392	0.001	0.333	0.131	1.287
r46	-0.001	-0.529	0.038	0.668	0.003	1.305	-0.033	-0.483
r47	0.006	1.660	0.272	2.630	0.002	0.490	0.225	1.820
r48	0.010	1.727	0.683	4.209	0.000	0.066	0.387	1.990
r49	0.000	-0.081	0.029	0.286	-0.001	-0.268	0.150	1.230
r50	0.002	0.561	0.121	1.147	0.002	0.569	0.119	0.938
r51	0.004	1.194	0.565	5.162	0.002	0.372	0.210	1.600
r52	0.000	0.032	0.393	3.598	0.001	0.290	0.471	3.604
r53	0.000	-0.012	0.221	1.097	-0.008	-1.024	0.200	0.829
r54	0.003	0.697	0.571	4.643	-0.001	-0.220	0.355	2.409
r55	0.005	1.266	0.555	5.153	0.008	1.954	0.007	0.057
r56	0.004	0.915	0.145	1.007	-0.004	-0.720	0.152	0.884
r57	-0.011	-1.169	0.410	1.449	-0.029	-2.723	1.037	3.057
r58	0.009	2.085	0.289	2.305	-0.004	-0.879	0.195	1.297
r59	0.009	1.650	1.037	6.191	0.007	1.105	0.487	2.429



r60	0.005	1.054	0.734	5.670	-0.010	-2.085	0.874	5.632
r61	-0.003	-0.553	0.312	2.187	0.007	1.254	0.051	0.300
r62	0.005	0.581	0.523	2.181	0.003	0.345	-0.168	-0.583
r63	-0.004	-0.819	0.163	1.120	-0.001	-0.171	0.200	1.144
r64	-0.003	-1.056	-0.024	-0.269	0.001	0.365	-0.022	-0.207
r65	0.003	0.805	0.249	2.305	0.002	0.542	0.091	0.708
r66	0.004	1.406	0.152	1.871	-0.003	-0.851	0.192	1.982
r67	0.006	1.093	0.726	4.215	-0.003	-0.467	0.799	3.869
r68	0.003	0.444	0.599	3.534	-0.003	-0.517	0.618	3.043
r69	-0.008	-0.775	0.244	0.848	-0.007	-0.693	0.177	0.513
r70	0.005	1.506	0.231	2.442	-0.005	-1.281	0.064	0.563
r71	0.003	0.517	0.244	1.626	-0.003	-0.552	0.276	1.536
r72	0.002	0.279	0.624	3.053	-0.009	-1.200	0.314	1.280
r73	0.001	0.208	0.242	2.251	-0.004	-0.923	0.316	2.450
r74	0.003	0.676	0.522	4.334	-0.001	-0.295	0.286	1.978
r75	0.004	0.929	0.294	2.479	0.001	0.252	0.276	1.944
r76	0.002	0.388	0.568	4.621	0.000	-0.061	0.553	3.752
r77	-0.001	-0.348	0.391	3.218	0.010	2.258	-0.081	-0.554
r78	0.001	0.158	0.025	0.262	0.003	0.774	-0.116	-0.997
r79	-0.008	-1.511	0.021	0.136	-0.002	-0.350	-0.026	-0.142
r80	-0.001	-0.531	0.238	2.888	0.006	1.861	0.060	0.612
r81	0.003	1.000	0.111	1.187	0.008	2.335	-0.200	-1.787
r82	0.000	-0.042	0.250	2.358	-0.005	-1.364	0.068	0.536
r83	0.001	0.333	0.266	2.683	0.007	1.853	-0.194	-1.635
r84	-0.002	-0.419	0.071	0.406	0.002	0.350	0.070	0.333
r85	-0.004	-0.792	0.092	0.595	-0.012	-2.080	0.546	2.951
r86	0.001	0.200	0.205	1.494	0.009	1.709	-0.037	-0.225
r87	-0.008	-0.751	1.083	3.336	-0.014	-1.173	0.962	2.473
r88	0.000	-0.092	0.010	0.258	0.000	0.091	0.033	0.740
r89	-0.005	-0.468	0.244	0.719	0.011	0.904	-0.599	-1.473
r90	0.000	0.057	0.511	2.983	0.003	0.539	0.094	0.458
r91	0.005	1.738	0.248	2.756	-0.001	-0.290	0.223	2.067
r92	-0.007	-0.917	0.154	0.710	0.001	0.073	-0.035	-0.134
r93	0.016	1.938	0.578	2.418	-0.002	-0.183	-0.012	-0.041
r94	0.000	0.069	0.178	1.591	0.004	0.910	-0.157	-1.168
r95	0.003	0.893	0.240	2.130	-0.005	-1.165	0.285	2.118
r96	0.003	0.526	0.269	1.848	0.008	1.450	-0.196	-1.125
r97	0.001	0.127	0.489	2.560	-0.004	-0.516	0.334	1.458
r98	0.001	0.315	0.083	1.188	0.003	1.199	0.031	0.375
r99	-0.009	-1.721	-0.012	-0.078	0.007	1.231	-0.097	-0.523
r100	-0.008	-0.532	0.082	0.193	-0.032	-1.995	0.609	1.193
r101	0.001	0.321	0.008	0.086	-0.002	-0.668	0.123	1.043
r102	0.003	0.961	0.378	4.217	0.000	0.138	0.168	1.560
r103	0.002	0.601	0.445	3.784	0.003	0.734	0.000	0.001
r104	0.003	0.658	0.453	3.371	-0.002	-0.415	0.323	2.004
r105	0.002	0.640	0.257	2.475	0.008	2.011	-0.160	-1.291
r106	0.004	1.049	0.296	2.994	0.006	1.711	-0.279	-2.362

Πίνακας 23: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	1.081	0.758	17.328		r62	0.002	0.690	0.529	6.507
r2	0.002	1.364	0.740	14.190		r63	-0.001	-0.655	0.310	6.133
r3	0.001	1.215	0.884	21.204		r64	0.000	-0.027	0.162	3.341
r4	0.001	0.537	1.127	22.448		r65	0.001	0.677	0.180	3.955
r5	0.000	0.200	1.313	27.064		r66	0.000	0.041	0.214	3.255
r6	0.000	-0.002	0.560	13.485		r67	0.001	0.366	0.231	3.999
r7	0.001	0.601	0.945	15.969		r68	0.003	2.063	0.076	1.568
r8	0.000	0.104	0.640	17.347		r69	0.003	0.999	1.418	13.335
r9	-0.002	-0.926	1.260	19.526		r70	-0.001	-0.480	0.148	2.097
r10	0.002	1.063	1.043	18.141		r71	0.004	1.958	0.096	1.507
r11	0.001	0.404	0.445	7.567		r72	0.000	-0.185	0.055	0.880
r12	0.001	0.391	0.380	8.204		r73	0.006	2.451	0.648	8.029
r13	0.001	0.762	1.032	18.968		r74	-0.001	-0.914	0.202	3.928
r14	0.002	0.788	0.872	12.324		r75	-0.001	-0.535	0.230	4.060
r15	0.002	1.420	0.200	5.108		r76	0.002	0.982	0.582	7.964
r16	0.002	1.590	0.445	8.874		r77	0.002	1.069	0.232	4.093
r17	0.000	0.094	0.858	16.476		r78	-0.001	-0.977	0.290	6.173
r18	0.001	1.078	0.803	17.527		r79	0.000	0.153	0.162	2.615
r19	0.000	-0.015	0.825	16.715		r80	0.002	0.724	0.256	3.056
r20	-0.001	-0.549	0.585	11.555		r81	0.000	0.143	0.060	1.709
r21	-0.001	-0.390	0.841	15.757		r82	0.001	0.217	0.061	0.774
r22	0.001	0.382	0.662	10.880		r83	-0.001	-0.526	0.171	2.477
r23	0.002	1.211	1.073	15.628		r84	0.004	1.952	0.413	5.385
r24	0.001	0.447	0.835	17.151		r85	0.001	0.543	0.270	2.984
r25	0.001	0.566	0.994	16.975		r86	0.001	0.480	0.651	8.903
r26	0.000	0.016	0.884	17.173		r87	0.000	0.031	0.551	7.012
r27	-0.003	-1.066	1.654	20.426		r88	0.002	1.455	0.111	2.456
r28	-0.001	-0.210	1.357	16.746		r89	0.001	0.525	0.659	11.152
r29	0.003	1.826	0.490	7.995		r90	0.001	0.376	1.172	12.773
r30	0.001	0.429	0.502	11.528		r91	0.004	1.272	0.388	3.993
r31	-0.001	-0.418	0.876	14.260		r92	-0.001	-0.510	0.064	1.121
r32	0.000	-0.144	0.761	12.253		r93	-0.008	-1.105	0.872	3.748
r33	0.001	0.836	0.525	11.506		r94	0.001	0.517	0.690	9.567
r34	0.001	1.393	0.164	4.494		r95	-0.001	-0.277	0.364	5.825
r35	0.001	0.848	0.720	12.144		r96	0.000	0.231	0.017	0.579
r36	0.001	0.613	0.125	4.146		r97	0.000	-0.055	-0.017	-0.623
r37	0.002	0.652	1.180	14.200		r98	-0.003	-0.963	0.869	7.981
r38	-0.003	-1.292	0.787	9.795		r99	0.000	-0.158	0.292	6.552
r39	0.000	0.174	0.433	7.994		r100	0.000	0.144	0.323	5.163
r40	0.000	0.215	0.596	8.393		r101	0.000	-0.111	0.012	0.234
r41	0.001	1.089	-0.010	-0.236		r102	0.000	0.092	0.064	1.403
r42	0.000	0.099	0.952	9.999		r103	-0.001	-0.321	0.279	3.805
r43	-0.001	-0.314	0.509	7.627		r104	-0.002	-1.120	0.063	1.085
r44	0.002	0.773	0.946	12.991		r105	0.000	-0.105	0.183	3.665
r45	0.001	0.842	0.459	7.724		r106	0.001	0.356	0.597	5.677
r46	-0.003	-1.029	0.917	10.316		r107	0.000	-0.374	0.196	5.731
r47	0.001	0.476	0.381	6.661		r108	0.000	-0.034	0.302	3.358
r48	0.000	-0.081	0.489	7.241		r109	0.000	0.182	0.305	4.556
r49	0.001	0.628	0.499	9.147		r110	0.002	1.175	0.124	2.713
r50	-0.001	-0.622	0.538	8.101		r111	0.002	1.010	0.218	4.020
r51	0.000	0.061	0.512	8.100		r112	-0.001	-0.506	0.223	5.357
r52	0.001	0.512	0.559	9.051		r113	0.002	1.357	0.092	1.871
r53	0.001	0.689	0.782	14.620		r114	0.000	0.024	0.309	5.189
r54	0.001	1.104	0.536	11.918		r115	0.000	0.091	0.400	5.797
r55	-0.001	-0.250	1.082	14.598		r116	0.000	0.295	0.065	1.515
r56	0.001	0.631	1.098	18.093		r117	0.000	-0.143	-0.012	-0.205
r57	0.002	1.075	0.895	11.600		r118	0.001	0.362	0.260	4.093
r58	0.000	0.079	0.199	3.979		r119	0.000	0.172	0.385	6.084
r59	-0.002	-0.999	0.745	10.460		r120	0.001	0.465	0.561	6.735

r60	0.002	1.088	0.387	5.851		r121	0.001	0.697	0.220	3.650
r61	-0.001	-0.525	0.045	1.057						

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 24: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.000	0.161	0.775	6.681	0.014	2.200	0.397	2.109
r2	0.000	-0.058	0.681	5.868	0.010	1.625	0.536	2.851
r3	-0.001	-0.480	0.763	6.578	0.002	0.297	0.931	4.949
r4	0.001	0.233	1.108	9.549	-0.003	-0.485	1.245	6.624
r5	0.006	1.892	1.512	13.033	-0.007	-1.075	1.418	7.542
r6	0.000	0.075	0.600	5.174	0.007	1.133	0.338	1.800
r7	0.002	0.491	0.980	8.448	0.005	0.741	0.825	4.390
r8	-0.001	-0.226	0.607	5.238	0.000	0.045	0.651	3.463
r9	-0.006	-1.956	1.070	9.223	-0.005	-0.801	1.445	7.685
r10	0.005	1.660	1.126	9.705	-0.011	-1.717	1.360	7.234
r11	-0.001	-0.322	0.386	3.332	0.003	0.539	0.396	2.104
r12	0.000	-0.084	0.367	3.161	0.005	0.809	0.257	1.366
r13	0.002	0.488	1.035	8.920	-0.001	-0.129	1.087	5.783
r14	0.003	1.136	0.934	8.050	-0.002	-0.303	0.943	5.014
r15	0.002	0.663	0.225	1.943	0.004	0.575	0.131	0.697
r16	0.002	0.771	0.437	3.766	0.000	0.030	0.509	2.708
r17	0.002	0.765	0.920	7.935	-0.007	-1.062	1.022	5.437
r18	0.002	0.638	0.813	7.007	-0.001	-0.175	0.869	4.624
r19	0.001	0.403	0.891	7.684	0.003	0.494	0.705	3.752
r20	-0.001	-0.424	0.572	4.928	0.001	0.129	0.545	2.899
r21	0.001	0.248	0.910	7.843	0.002	0.345	0.729	3.878
r22	0.002	0.811	0.739	6.370	0.001	0.172	0.614	3.265
r23	0.005	1.558	1.172	10.105	0.003	0.470	1.010	5.371
r24	0.002	0.514	0.860	7.411	-0.003	-0.430	0.918	4.881
r25	0.001	0.165	1.006	8.670	0.008	1.311	0.781	4.155
r26	0.003	1.110	1.025	8.835	0.000	-0.006	0.820	4.359
r27	0.001	0.314	1.750	15.085	-0.014	-2.234	1.936	10.300
r28	0.001	0.287	1.361	11.732	-0.013	-2.053	1.708	9.082
r29	0.005	1.780	0.604	5.210	0.009	1.404	0.277	1.474
r30	0.001	0.401	0.530	4.570	0.001	0.092	0.487	2.590
r31	-0.003	-1.035	0.755	6.509	-0.005	-0.857	1.065	5.662
r32	0.000	0.137	0.842	7.257	0.012	1.874	0.381	2.028
r33	0.002	0.619	0.530	4.571	-0.005	-0.812	0.698	3.714
r34	0.002	0.769	0.201	1.736	0.002	0.292	0.135	0.720
r35	0.006	2.065	0.933	8.048	0.004	0.666	0.541	2.875
r36	0.000	0.083	0.134	1.156	0.005	0.847	-0.015	-0.078
r37	0.005	1.650	1.255	10.819	-0.015	-2.302	1.600	8.508
r38	-0.001	-0.467	0.851	7.338	-0.004	-0.600	0.778	4.141
r39	0.001	0.287	0.495	4.266	0.009	1.396	0.162	0.863
r40	0.003	0.981	0.706	6.089	0.001	0.194	0.522	2.778
r41	0.003	0.939	0.053	0.457	0.001	0.226	-0.042	-0.225
r42	0.000	0.088	0.967	8.337	0.004	0.600	0.846	4.498
r43	0.000	0.115	0.588	5.065	0.008	1.291	0.225	1.196
r44	0.002	0.677	0.946	8.152	-0.003	-0.409	1.066	5.668
r45	0.004	1.453	0.590	5.085	0.003	0.486	0.351	1.865
r46	0.002	0.812	1.150	9.919	0.002	0.244	0.687	3.656
r47	-0.002	-0.519	0.346	2.980	0.016	2.481	-0.022	-0.119
r48	-0.003	-0.949	0.394	3.401	0.005	0.710	0.403	2.141
r49	0.002	0.686	0.567	4.887	0.006	0.983	0.319	1.698
r50	0.003	1.003	0.748	6.453	0.006	0.976	0.230	1.226
r51	0.003	0.996	0.645	5.564	0.003	0.430	0.375	1.994
r52	0.003	1.113	0.723	6.236	0.015	2.400	0.078	0.416
r53	0.007	2.131	1.008	8.694	0.001	0.154	0.677	3.603
r54	0.004	1.409	0.658	5.676	0.002	0.337	0.459	2.442
r55	0.006	2.033	1.366	11.780	0.000	-0.009	0.934	4.967
r56	0.001	0.442	1.149	9.910	0.011	1.712	0.800	4.254
r57	0.009	2.843	1.111	9.583	-0.008	-1.271	1.087	5.784
r58	0.002	0.692	0.285	2.459	0.001	0.124	0.139	0.739
r59	0.003	1.075	0.987	8.506	0.002	0.304	0.518	2.757

r60	0.008	2.655	0.608	5.241	-0.005	-0.765	0.478	2.541
r61	-0.001	-0.390	0.048	0.413	0.005	0.817	-0.120	-0.640
r62	0.009	2.855	0.836	7.205	0.004	0.685	0.306	1.630
r63	-0.002	-0.593	0.275	2.374	-0.001	-0.151	0.327	1.738
r64	0.003	0.865	0.279	2.403	0.001	0.155	0.079	0.418
r65	-0.001	-0.349	0.115	0.994	0.005	0.783	0.096	0.512
r66	0.001	0.383	0.287	2.479	0.007	1.029	-0.002	-0.010
r67	0.001	0.175	0.236	2.031	0.003	0.397	0.175	0.931
r68	0.002	0.810	0.090	0.776	0.011	1.664	-0.146	-0.777
r69	0.012	3.830	1.661	14.319	-0.024	-3.773	2.063	10.972
r70	0.002	0.644	0.303	2.613	0.006	1.011	-0.134	-0.713
r71	0.006	1.829	0.206	1.772	0.010	1.632	-0.145	-0.772
r72	0.001	0.353	0.154	1.326	0.009	1.394	-0.250	-1.329
r73	0.013	4.313	0.906	7.809	-0.006	-0.942	0.855	4.549
r74	-0.001	-0.468	0.239	2.065	0.008	1.256	-0.079	-0.419
r75	0.000	0.094	0.334	2.882	0.012	1.887	-0.181	-0.961
r76	0.000	0.144	0.491	4.234	-0.003	-0.457	0.765	4.070
r77	0.003	1.090	0.291	2.511	0.000	0.066	0.242	1.287
r78	-0.001	-0.382	0.311	2.679	0.002	0.293	0.190	1.009
r79	-0.002	-0.604	0.099	0.851	0.006	0.978	0.025	0.133
r80	0.008	2.620	0.488	4.207	-0.005	-0.754	0.330	1.756
r81	0.001	0.344	0.104	0.899	0.002	0.268	-0.005	-0.026
r82	-0.001	-0.356	-0.007	-0.058	0.000	0.023	0.103	0.549
r83	0.001	0.427	0.261	2.251	-0.003	-0.492	0.186	0.991
r84	0.008	2.627	0.535	4.616	-0.003	-0.401	0.549	2.921
r85	0.005	1.723	0.418	3.602	-0.001	-0.208	0.277	1.474
r86	0.002	0.497	0.702	6.056	0.008	1.297	0.424	2.255
r87	0.004	1.430	0.701	6.047	-0.007	-1.063	0.672	3.572
r88	0.005	1.607	0.249	2.149	0.005	0.805	-0.043	-0.231
r89	-0.001	-0.294	0.591	5.095	0.003	0.410	0.644	3.424
r90	0.007	2.435	1.287	11.098	-0.035	-5.498	2.127	11.315
r91	0.010	3.387	0.691	5.954	0.009	1.372	0.101	0.535
r92	0.000	-0.049	0.063	0.540	-0.008	-1.244	0.262	1.396
r93	-0.015	-4.930	0.546	4.707	-0.010	-1.599	1.101	5.856
r94	0.005	1.530	0.777	6.700	-0.014	-2.118	1.057	5.621
r95	0.000	-0.130	0.380	3.272	0.002	0.309	0.288	1.530
r96	-0.001	-0.319	-0.006	-0.055	0.006	0.966	-0.138	-0.734
r97	0.001	0.265	0.016	0.138	-0.001	-0.104	-0.015	-0.081
r98	0.000	-0.029	0.986	8.505	-0.005	-0.727	0.857	4.556
r99	0.000	0.028	0.320	2.760	0.004	0.551	0.175	0.929
r100	0.001	0.303	0.374	3.222	0.006	0.893	0.147	0.781
r101	0.003	0.816	0.119	1.029	-0.001	-0.142	-0.019	-0.099
r102	0.001	0.239	0.080	0.687	-0.002	-0.342	0.121	0.646
r103	0.004	1.432	0.455	3.925	-0.009	-1.402	0.426	2.267
r104	-0.001	-0.310	0.160	1.377	0.011	1.768	-0.352	-1.871
r105	-0.002	-0.517	0.139	1.196	0.004	0.546	0.102	0.542
r106	0.001	0.328	0.616	5.315	0.007	1.017	0.438	2.328
r107	0.000	0.072	0.176	1.520	-0.011	-1.691	0.496	2.640
r108	0.005	1.761	0.564	4.864	0.008	1.240	-0.046	-0.247
r109	0.007	2.367	0.552	4.758	-0.009	-1.431	0.454	2.413
r110	0.005	1.781	0.334	2.879	0.013	2.029	-0.293	-1.558
r111	0.001	0.437	0.235	2.030	0.008	1.305	0.022	0.116
r112	0.003	0.822	0.386	3.327	0.005	1.494	0.007	2.233
r113	0.291	2.507	0.001	0.135	0.028	0.151	-0.001	-0.384
r114	0.270	2.328	0.003	0.437	0.251	1.334	0.004	1.280
r115	0.592	5.105	0.009	1.392	0.065	0.345	0.000	0.107
r116	0.070	0.607	0.002	0.312	0.018	0.095	0.004	1.212
r117	0.158	1.358	0.001	0.136	-0.124	-0.659	0.001	0.348
r118	0.317	2.735	0.010	1.614	-0.036	-0.193	0.002	0.809
r119	0.507	4.372	0.008	1.237	0.115	0.612	0.000	0.099
r120	0.523	4.513	0.000	0.070	0.598	3.183	0.002	0.627
r121	0.002	0.765	0.920	7.935	-0.007	-1.062	1.022	5.437

Πίνακας 25: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	0.613	0.860	13.155		r25	0.003	1.791	0.460	7.868
r2	0.001	0.489	0.876	15.741		r26	0.000	0.270	0.596	10.811
r3	0.000	0.018	0.775	17.781		r27	0.001	0.329	0.368	6.327
r4	-0.002	-1.216	0.788	13.412		r28	0.000	-0.055	0.356	6.774
r5	0.000	-0.091	0.811	10.348		r29	0.000	-0.166	0.125	1.765
r6	0.000	-0.107	0.884	15.342		r30	0.003	0.950	0.279	3.023
r7	-0.001	-0.424	0.652	10.377		r31	0.001	0.326	0.562	5.904
r8	0.000	0.208	0.638	10.891		r32	0.002	0.717	0.481	7.125
r9	-0.001	-0.632	0.914	12.350		r33	-0.001	-0.367	0.807	9.165
r10	0.002	1.023	0.471	7.435		r34	0.000	0.053	0.343	3.286
r11	-0.001	-0.387	0.591	9.344		r35	0.001	0.218	0.343	4.618
r12	0.002	1.089	0.461	6.550		r36	-0.001	-0.701	0.496	7.400
r13	0.001	0.618	0.578	9.289		r37	-0.003	-0.393	0.533	2.542
r14	0.001	0.552	0.720	10.504		r38	0.001	0.630	0.369	5.528
r15	0.001	0.440	0.539	9.129		r39	0.001	0.627	0.397	6.136
r16	0.000	-0.078	0.282	6.288		r40	-0.003	-1.578	0.406	6.081
r17	-0.001	-0.567	0.381	6.973		r41	-0.003	-1.165	0.358	5.084
r18	-0.001	-0.528	0.704	10.503		r42	-0.001	-0.424	0.133	2.159
r19	0.001	0.435	0.746	11.505		r43	0.000	0.151	0.820	8.122
r20	0.004	2.456	0.392	7.440		r44	-0.001	-0.680	0.465	6.755
r21	0.000	0.334	0.247	7.387		r45	0.001	0.527	0.266	3.743
r22	0.000	0.234	0.508	8.184		r46	0.001	0.493	0.344	5.696
r23	0.001	0.283	0.880	10.755		r47	-0.001	-0.292	0.160	2.930
r24	0.003	1.060	0.926	11.628						

Πίνακας 26: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.009	2.081	1.048	8.066	-0.005	-1.093	1.001	6.548
r2	0.008	2.144	1.065	9.630	-0.003	-0.800	0.942	7.239
r3	0.007	2.430	0.974	11.265	-0.002	-0.685	0.777	7.638
r4	0.000	0.085	0.946	8.133	0.007	1.750	0.427	3.119
r5	0.007	1.318	1.041	6.673	0.001	0.187	0.692	3.770
r6	0.002	0.647	0.992	8.644	0.003	0.652	0.754	5.586
r7	0.001	0.276	0.801	6.441	0.010	2.291	0.247	1.686
r8	0.008	2.183	0.860	7.401	-0.003	-0.857	0.689	5.040
r9	-0.001	-0.115	0.888	6.020	-0.009	-1.650	1.153	6.645
r10	0.010	2.294	0.702	5.571	0.001	0.292	0.418	2.818
r11	0.001	0.255	0.689	5.466	0.004	0.919	0.399	2.693
r12	0.009	1.830	0.610	4.351	-0.003	-0.527	0.575	3.485
r13	0.009	2.295	0.858	6.957	0.005	1.146	0.362	2.494
r14	0.009	1.924	0.913	6.687	-0.004	-0.774	0.817	5.085
r15	0.004	0.897	0.660	5.605	0.005	1.325	0.347	2.504
r16	-0.001	-0.490	0.247	2.752	0.001	0.240	0.266	2.523
r17	0.001	0.226	0.430	3.946	-0.002	-0.621	0.409	3.190
r18	0.003	0.702	0.855	6.401	0.001	0.252	0.578	3.674
r19	0.008	1.874	0.922	7.143	-0.005	-1.027	0.869	5.722
r20	0.004	1.044	0.415	3.955	0.008	2.268	0.244	1.972
r21	-0.001	-0.428	0.214	3.199	0.001	0.481	0.233	2.963
r22	0.002	0.486	0.575	4.644	0.003	0.791	0.390	2.676
r23	0.008	1.542	1.098	6.735	-0.001	-0.243	0.876	4.568
r24	0.005	1.022	1.006	6.328	0.002	0.338	0.924	4.941
r25	0.008	2.093	0.592	5.080	0.001	0.337	0.479	3.494
r26	0.001	0.215	0.637	5.791	0.005	1.167	0.451	3.485
r27	0.001	0.259	0.425	3.662	0.006	1.515	0.168	1.227
r28	0.000	0.069	0.346	3.293	-0.003	-0.770	0.449	3.637
r29	-0.001	-0.202	0.150	1.061	0.005	1.012	-0.059	-0.358
r30	0.009	1.521	0.470	2.551	0.001	0.211	0.261	1.206
r31	0.005	0.791	0.791	4.191	0.015	2.269	0.027	0.124
r32	-0.002	-0.407	0.384	2.854	0.003	0.550	0.478	3.021
r33	0.003	0.586	0.891	5.078	-0.008	-1.254	0.997	4.829
r34	-0.008	-1.087	0.082	0.397	-0.001	-0.170	0.480	1.968
r35	0.000	0.014	0.455	3.101	0.016	3.146	-0.208	-1.203
r36	-0.004	-0.858	0.465	3.476	0.004	0.787	0.337	2.145
r37	-0.007	-0.470	0.426	1.016	-0.001	-0.046	0.506	1.027
r38	0.005	1.237	0.539	4.053	0.006	1.356	0.148	0.949
r39	-0.004	-0.950	0.292	2.269	0.009	1.988	0.181	1.195
r40	0.001	0.134	0.556	4.176	0.000	-0.059	0.255	1.629
r41	-0.005	-0.974	0.352	2.514	0.005	0.934	0.125	0.759
r42	0.004	1.000	0.273	2.222	-0.002	-0.477	0.127	0.877
r43	0.012	1.829	1.144	5.693	-0.004	-0.592	0.864	3.655
r44	-0.002	-0.519	0.512	3.748	0.007	1.411	0.177	1.103
r45	0.004	0.866	0.380	2.693	0.003	0.652	0.158	0.950
r46	0.001	0.361	0.389	3.225	0.004	1.019	0.218	1.540
r47	0.003	0.688	0.260	2.376	0.000	0.043	0.105	0.816

Πίνακας 27: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	1.291	0.904	23.285	r54	0.000	0.054	0.159	2.854
r2	-0.001	-0.945	1.135	31.436	r55	-0.001	-0.414	0.371	6.891
r3	0.000	-0.122	0.746	17.362	r56	0.001	0.357	0.318	5.046
r4	0.001	0.755	1.044	32.878	r57	-0.003	-0.377	0.373	1.314
r5	0.000	-0.165	1.069	23.107	r58	0.001	0.530	0.105	2.358
r6	0.001	0.431	0.920	8.702	r59	-0.001	-0.412	0.508	6.230
r7	0.001	0.519	1.302	16.297	r60	0.000	0.096	0.622	9.533
r8	-0.002	-1.614	0.929	20.374	r61	0.001	0.502	0.188	1.820
r9	0.000	-0.445	0.823	21.826	r62	0.001	0.569	0.380	4.052
r10	0.001	1.221	0.754	21.819	r63	0.000	0.054	0.136	1.958
r11	-0.002	-1.440	0.863	18.654	r64	-0.002	-1.405	0.004	0.079
r12	0.001	0.499	0.496	12.281	r65	0.000	0.156	0.501	7.078
r13	-0.002	-1.220	1.313	23.720	r66	0.001	0.882	0.040	0.926
r14	-0.001	-0.401	1.102	15.566	r67	0.000	-0.167	0.381	5.797
r15	0.001	0.820	0.341	6.132	r68	0.001	0.173	0.275	2.328
r16	0.001	0.355	1.240	24.207	r69	-0.005	-0.619	0.532	1.838
r17	-0.001	-1.037	0.988	21.352	r70	0.002	0.904	0.263	4.302
r18	-0.001	-0.503	0.241	5.297	r71	-0.001	-0.449	0.875	11.069
r19	0.000	0.116	1.215	21.310	r72	-0.002	-0.836	0.199	2.378
r20	0.001	0.487	0.990	12.663	r73	-0.002	-0.649	0.022	0.203
r21	0.000	0.273	0.427	8.094	r74	-0.010	-1.565	-0.233	-0.996
r22	-0.001	-0.457	0.626	9.690	r75	0.000	-0.016	0.109	1.648
r23	0.000	-0.098	1.274	19.277	r76	-0.002	-0.894	0.626	8.369
r24	0.000	-0.309	0.831	15.117	r77	0.001	0.587	0.695	9.456
r25	-0.003	-1.355	1.393	19.526	r78	0.001	0.329	0.086	1.393
r26	0.000	0.236	1.133	20.367	r79	-0.006	-1.006	-0.013	-0.059
r27	0.002	1.051	0.891	12.396	r80	0.000	-0.170	0.394	5.354
r28	0.000	0.089	1.445	19.134	r81	0.001	0.515	0.027	0.666
r29	-0.001	-0.370	1.099	17.347	r82	-0.003	-0.868	-0.004	-0.025
r30	0.000	0.258	0.431	7.089	r83	0.000	-0.256	0.059	1.157
r31	0.000	-0.320	0.473	9.004	r84	-0.005	-1.684	0.152	1.556
r32	0.001	0.406	0.740	11.506	r85	0.001	0.390	0.211	2.032
r33	0.000	0.068	1.388	18.950	r86	0.001	0.262	0.232	3.387
r34	0.001	0.549	1.099	15.624	r87	-0.006	-0.981	0.243	1.127
r35	0.001	0.512	0.037	0.884	r88	0.000	-0.062	0.040	1.256
r36	0.000	-0.022	0.846	11.143	r89	0.002	0.362	0.418	2.219
r37	0.002	1.095	0.527	8.325	r90	-0.008	-1.435	0.289	1.421
r38	0.001	0.431	1.115	15.854	r91	0.000	0.065	0.286	5.105
r39	0.002	1.023	0.341	5.150	r92	0.001	0.296	0.071	0.906
r40	-0.001	-0.576	0.400	7.172	r93	0.001	0.369	0.134	2.534
r41	0.000	0.137	0.424	6.101	r94	-0.005	-1.499	0.047	0.385
r42	-0.001	-0.289	1.203	14.093	r95	0.000	0.192	0.033	0.497
r43	0.001	0.690	0.278	4.951	r96	0.001	0.238	0.403	3.473
r44	-0.004	-1.657	0.788	10.368	r97	0.000	0.094	0.170	2.007
r45	-0.001	-0.510	0.234	4.702	r98	0.000	0.327	0.125	2.516
r46	0.001	0.788	0.091	2.186	r99	0.001	0.338	0.421	7.409
r47	0.001	0.853	0.512	9.348	r100	-0.006	-0.521	0.669	1.616
r48	0.004	1.662	0.338	4.323	r101	-0.001	-1.209	0.132	2.990
r49	0.000	0.348	0.083	2.590	r102	0.003	1.549	0.688	10.312
r50	0.000	0.156	0.107	2.436	r103	-0.002	-0.649	0.264	2.674
r51	0.000	-0.178	0.539	8.271	r104	0.000	-0.178	0.327	3.893
r52	0.000	-0.212	0.678	11.106	r105	-0.012	-1.815	0.523	2.161
r53	0.001	0.342	0.022	0.209	r106	0.001	0.647	0.402	6.445



Πίνακας 28: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γερμανία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.003	1.392	0.947	13.243	0.000	0.112	0.930	10.289
r2	-0.001	-0.337	1.159	17.417	0.001	0.242	1.070	12.723
r3	0.003	1.397	0.865	10.947	0.000	0.004	0.693	6.942
r4	0.002	1.002	1.060	18.128	-0.002	-0.804	1.121	15.176
r5	-0.004	-1.590	0.959	11.275	0.002	0.663	1.035	9.632
r6	-0.012	-2.070	0.486	2.509	0.003	0.452	1.033	4.222
r7	0.002	0.545	1.418	9.663	0.009	1.803	0.975	5.256
r8	0.005	1.837	1.140	13.677	-0.003	-1.274	0.898	8.527
r9	-0.004	-1.928	0.698	10.085	-0.001	-0.434	0.892	10.194
r10	0.005	2.378	0.887	14.009	0.003	1.503	0.629	7.869
r11	0.001	0.270	0.921	10.816	-0.005	-1.687	0.946	8.791
r12	-0.001	-0.409	0.473	6.359	0.003	1.345	0.404	4.296
r13	-0.003	-0.917	1.338	13.149	0.004	1.141	1.090	8.476
r14	-0.003	-0.848	1.051	8.061	0.003	0.651	0.988	5.994
r15	0.004	1.303	0.495	4.860	0.007	2.268	0.045	0.347
r16	0.000	0.027	1.208	12.802	-0.001	-0.398	1.318	11.047
r17	-0.006	-2.346	0.905	10.724	0.006	2.242	0.737	6.911
r18	0.005	2.002	0.457	5.491	0.002	0.687	0.061	0.585
r19	-0.002	-0.642	1.190	11.351	0.005	1.530	1.034	7.810
r20	0.004	0.836	1.132	7.880	0.007	1.441	0.719	3.960
r21	0.000	0.136	0.430	4.418	0.001	0.212	0.416	3.382
r22	-0.001	-0.374	0.599	5.034	-0.002	-0.439	0.669	4.448
r23	0.004	1.067	1.429	11.759	0.002	0.405	1.145	7.453
r24	-0.001	-0.377	0.823	8.127	0.001	0.332	0.775	6.049
r25	-0.003	-0.851	1.373	10.435	-0.002	-0.561	1.390	8.358
r26	0.004	1.367	1.278	12.502	0.002	0.589	1.015	7.854
r27	0.009	2.162	1.172	8.926	0.008	1.999	0.536	3.232
r28	-0.004	-0.924	1.344	9.666	0.004	0.844	1.348	7.672
r29	-0.007	-2.122	0.898	7.728	0.002	0.584	1.070	7.285
r30	0.003	0.772	0.605	5.465	0.011	2.983	-0.027	-0.192
r31	0.002	0.796	0.592	6.136	0.002	0.682	0.326	2.677
r32	-0.002	-0.516	0.704	5.947	0.006	1.510	0.563	3.763
r33	0.002	0.499	1.497	11.109	0.005	1.081	1.171	6.875
r34	0.000	0.089	1.098	8.472	0.003	0.828	1.008	6.154
r35	0.001	0.333	0.061	0.793	0.002	0.967	-0.042	-0.426
r36	0.002	0.432	1.002	7.209	0.009	2.086	0.426	2.425
r37	0.004	1.255	0.616	5.290	0.003	0.667	0.469	3.183
r38	0.003	0.841	1.359	10.736	0.017	4.245	0.390	2.439
r39	0.011	3.062	0.723	6.023	0.009	2.341	-0.084	-0.552
r40	0.008	2.523	0.758	7.546	0.006	1.923	-0.014	-0.110
r41	0.003	0.702	0.528	4.123	0.002	0.583	0.301	1.862
r42	-0.002	-0.390	1.270	8.119	0.010	1.987	0.768	3.883
r43	0.002	0.780	0.369	3.574	0.006	1.689	0.069	0.528
r44	-0.003	-0.635	0.917	6.586	0.007	1.477	0.351	1.997
r45	0.002	0.665	0.368	4.042	0.004	1.442	-0.008	-0.068
r46	0.002	0.647	0.151	1.965	0.005	1.982	-0.084	-0.868
r47	0.006	1.926	0.716	7.158	0.007	2.027	0.231	1.826
r48	0.007	1.596	0.569	3.997	0.016	3.446	-0.219	-1.218
r49	-0.001	-0.419	0.062	1.056	0.002	0.948	0.034	0.458
r50	0.001	0.548	0.129	1.592	-0.002	-0.577	0.163	1.593
r51	0.000	-0.011	0.646	5.430	0.010	2.485	0.120	0.800
r52	0.000	0.143	0.698	6.196	-0.001	-0.351	0.705	4.958
r53	0.010	1.796	0.339	1.791	0.001	0.239	-0.123	-0.513
r54	0.004	1.253	0.368	3.634	0.008	2.579	-0.242	-1.889
r55	0.001	0.433	0.460	4.643	0.002	0.580	0.241	1.928
r56	0.006	1.727	0.538	4.667	0.005	1.225	0.080	0.550
r57	0.022	1.364	1.020	1.955	-0.021	-1.233	0.794	1.203
r58	0.001	0.302	0.125	1.518	0.002	0.870	0.035	0.333
r59	0.000	-0.014	0.661	4.439	0.012	2.399	-0.027	-0.145

r60	0.002	0.585	0.714	5.941	0.003	0.725	0.485	3.196
r61	-0.001	-0.128	0.149	0.779	0.005	0.785	0.075	0.312
r62	0.000	0.006	0.350	2.026	0.003	0.605	0.320	1.464
r63	0.001	0.381	0.217	1.702	0.004	0.893	-0.033	-0.202
r64	0.005	1.882	0.241	2.836	0.000	-0.158	-0.144	-1.335
r65	0.005	1.207	0.712	5.490	0.007	1.569	0.179	1.091
r66	0.001	0.349	0.056	0.711	0.003	1.349	-0.058	-0.577
r67	0.004	1.072	0.508	4.199	-0.002	-0.468	0.389	2.541
r68	-0.009	-1.390	0.021	0.096	0.008	1.113	0.101	0.366
r69	0.007	0.443	0.743	1.395	-0.025	-1.437	1.199	1.781
r70	0.001	0.323	0.306	2.729	0.007	2.041	0.022	0.159
r71	0.001	0.324	1.033	7.121	0.007	1.444	0.518	2.822
r72	0.006	1.384	0.534	3.484	0.003	0.701	-0.140	-0.722
r73	0.002	0.318	0.273	1.363	0.010	1.563	-0.538	-2.122
r74	-0.005	-0.382	0.087	0.201	0.004	0.318	-0.916	-1.683
r75	0.001	0.220	0.217	1.794	0.008	2.059	-0.242	-1.579
r76	0.005	1.208	0.863	6.290	-0.001	-0.264	0.505	2.911
r77	0.007	1.604	0.958	7.140	0.010	2.245	0.266	1.569
r78	0.009	2.713	0.335	2.961	-0.004	-1.065	0.157	1.099
r79	0.000	-0.010	0.372	0.900	0.012	0.877	-0.850	-1.630
r80	-0.003	-0.804	0.398	2.955	0.010	2.297	-0.001	-0.008
r81	0.004	1.665	0.144	1.922	0.002	0.640	-0.056	-0.590
r82	0.003	0.350	0.206	0.781	-0.003	-0.410	-0.085	-0.257
r83	0.001	0.178	0.097	1.021	0.000	0.137	0.015	0.123
r84	-0.007	-1.366	0.113	0.631	0.001	0.216	-0.055	-0.241
r85	0.004	0.610	0.292	1.528	0.001	0.190	0.177	0.731
r86	0.008	2.204	0.534	4.272	0.004	1.098	-0.038	-0.240
r87	0.002	0.161	0.439	1.107	-0.012	-0.974	0.416	0.830
r88	0.004	2.207	0.191	3.268	0.002	0.922	-0.088	-1.190
r89	0.012	1.092	0.772	2.227	0.005	0.464	0.152	0.347
r90	0.015	1.298	1.168	3.139	0.004	0.291	-0.502	-1.068
r91	0.004	1.204	0.509	5.028	0.010	3.207	-0.198	-1.550
r92	-0.003	-0.655	0.051	0.355	0.010	2.253	-0.292	-1.620
r93	0.001	0.466	0.164	1.686	0.001	0.247	0.113	0.917
r94	-0.002	-0.365	0.263	1.187	0.008	1.125	-0.538	-1.920
r95	0.000	0.018	0.022	0.181	0.000	0.061	0.042	0.269
r96	0.007	1.077	0.756	3.567	0.016	2.273	-0.300	-1.120
r97	-0.003	-0.699	0.172	1.113	0.012	2.458	-0.291	-1.485
r98	0.008	2.756	0.374	4.124	0.001	0.500	-0.012	-0.108
r99	0.007	2.093	0.635	6.094	0.002	0.459	0.298	2.262
r100	-0.004	-0.154	1.000	1.313	0.019	0.780	-0.421	-0.437
r101	-0.002	-0.753	0.159	1.949	0.002	0.918	-0.027	-0.259
r102	0.008	2.271	0.863	7.035	0.002	0.422	0.665	4.287
r103	0.007	1.189	0.559	3.079	0.000	-0.039	0.088	0.384
r104	-0.001	-0.131	0.386	2.497	0.006	1.238	0.053	0.270
r105	0.000	0.001	1.016	2.281	-0.004	-0.268	0.009	0.016
r106	0.003	0.765	0.563	4.964	0.012	3.344	-0.085	-0.594

Πίνακας 29: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic		$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic	
r1	0.000	0.077	0.930	30.773		r62	0.002	1.247	0.709	11.820
r2	0.000	0.124	0.642	15.567		r63	0.002	1.590	0.603	13.998
r3	0.001	0.980	0.615	18.022		r64	0.000	-0.097	0.256	6.455
r4	0.001	1.246	0.983	27.226		r65	0.000	0.166	0.237	4.776
r5	0.000	0.007	1.652	35.895		r66	0.001	0.623	0.556	8.782
r6	0.001	0.638	0.502	13.124		r67	0.003	2.027	0.364	7.051
r7	0.001	1.166	1.178	28.367		r68	0.002	1.245	0.803	13.354
r8	0.001	1.577	0.706	25.057		r69	-0.001	-0.506	1.300	15.499
r9	0.000	-0.276	0.745	17.903		r70	0.000	0.194	0.281	4.475
r10	0.002	1.469	0.998	25.088		r71	0.002	1.344	0.135	2.329
r11	0.002	1.740	1.060	29.714		r72	0.001	0.633	0.243	3.482
r12	0.001	1.040	0.641	13.628		r73	0.000	0.161	0.889	14.310
r13	0.001	0.682	1.029	19.706		r74	0.000	0.072	0.370	6.406
r14	0.002	1.022	0.858	13.875		r75	0.003	1.530	0.448	5.671
r15	0.002	1.285	0.849	18.846		r76	0.000	0.078	0.408	11.678
r16	0.002	2.165	0.494	13.620		r77	0.000	-0.318	0.290	6.686
r17	0.000	-0.108	1.377	29.243		r78	-0.002	-1.325	0.477	9.147
r18	-0.001	-0.649	0.884	18.458		r79	0.000	0.210	0.206	3.574
r19	-0.001	-0.429	1.290	26.515		r80	-0.001	-0.925	0.180	3.688
r20	-0.001	-0.270	1.477	17.114		r81	0.001	0.500	0.100	2.741
r21	0.001	0.745	1.129	20.347		r82	-0.001	-1.121	0.276	5.894
r22	0.002	1.541	0.608	14.104		r83	0.002	0.831	0.121	1.828
r23	0.001	1.266	0.742	17.992		r84	-0.001	-0.338	0.877	9.670
r24	-0.003	-1.501	1.288	18.716		r85	0.002	1.155	0.970	14.466
r25	0.000	-0.317	1.095	21.985		r86	0.000	-0.216	0.930	14.043
r26	0.000	0.201	0.974	20.160		r87	0.001	0.494	0.761	7.786
r27	-0.003	-1.044	1.482	16.767		r88	0.000	0.050	0.291	5.670
r28	0.000	0.179	1.108	19.698		r89	-0.001	-0.451	1.108	21.494
r29	0.002	1.298	0.244	5.312		r90	0.002	0.918	0.598	9.507
r30	0.001	0.509	0.798	17.940		r91	0.001	0.562	0.572	7.841
r31	0.001	0.642	0.606	15.121		r92	-0.001	-0.336	0.638	11.253
r32	0.001	0.881	1.318	21.561		r93	0.000	-0.068	1.021	12.287
r33	0.000	-0.024	0.698	17.595		r94	0.000	0.206	0.602	8.163
r34	0.001	0.718	0.921	16.348		r95	0.001	0.535	0.239	4.784
r35	0.003	1.958	0.765	13.954		r96	-0.001	-0.581	0.482	9.337
r36	0.001	0.358	0.989	16.056		r97	-0.001	-0.512	0.437	8.359
r37	0.000	0.131	0.956	15.381		r98	-0.004	-1.448	0.759	7.118
r38	0.001	0.653	0.771	13.845		r99	-0.005	-2.014	0.416	4.483
r39	0.001	1.050	0.458	10.042		r100	-0.001	-0.384	0.127	2.312
r40	-0.001	-0.460	1.401	18.301		r101	0.000	0.268	0.065	1.285
r41	0.001	0.582	0.801	12.236		r102	0.001	0.300	0.104	1.727
r42	0.003	1.716	0.896	14.610		r103	0.001	0.401	0.886	11.547
r43	0.001	0.853	0.654	11.934		r104	0.001	0.749	0.326	4.956
r44	-0.002	-0.958	1.039	17.022		r105	0.001	0.839	0.207	6.077
r45	0.000	-0.227	0.852	12.120		r106	0.000	0.138	0.458	6.460
r46	0.001	0.575	1.503	20.111		r107	-0.001	-0.786	0.175	2.869
r47	0.000	0.150	0.448	8.979		r108	0.000	0.051	0.289	4.855
r48	0.002	0.811	1.100	16.076		r109	-0.001	-0.460	0.355	5.707
r49	0.001	0.430	1.018	20.809		r110	0.001	0.413	0.446	7.054
r50	0.004	1.745	1.007	12.210		r111	0.001	0.823	0.128	2.672
r51	0.001	0.791	0.797	15.267		r112	0.001	0.648	0.347	6.118
r52	0.003	1.471	1.321	17.414		r113	0.001	0.498	0.244	4.378
r53	0.002	1.039	1.499	23.771		r114	-0.001	-0.454	0.265	4.000
r54	0.001	0.372	1.215	23.386		r115	-0.004	-1.321	0.777	7.741
r55	0.000	0.183	0.945	15.999		r116	0.002	1.535	0.311	7.355
r56	-0.001	-0.542	0.813	17.602		r117	0.000	-0.148	0.058	1.214
r57	0.002	1.109	0.675	12.900		r118	0.000	0.146	0.421	7.221
r58	0.001	0.923	0.657	11.250		r119	-0.001	-0.786	0.440	8.196
r59	-0.001	-0.674	0.945	14.902		r120	-0.001	-0.825	0.418	7.730

r60	0.001	0.291	0.497	7.629		r121	0.001	0.322	0.408	5.774
r61	0.001	0.797	0.059	0.939						

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Πίνακας 30: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Γαλλία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.001	0.343	0.935	10.266	-0.005	-1.068	1.100	6.443
r2	-0.001	-0.560	0.614	6.738	0.007	1.393	0.443	2.593
r3	0.000	0.097	0.599	6.576	0.003	0.689	0.545	3.194
r4	0.001	0.268	0.963	10.580	0.002	0.443	0.966	5.659
r5	0.000	-0.130	1.597	17.543	-0.008	-1.688	1.962	11.499
r6	0.003	1.309	0.580	6.374	-0.004	-0.833	0.601	3.519
r7	0.002	0.788	1.204	13.226	0.002	0.398	1.138	6.666
r8	0.001	0.615	0.722	7.934	0.002	0.481	0.656	3.845
r9	0.001	0.323	0.770	8.454	-0.005	-0.916	0.865	5.069
r10	0.002	0.648	1.038	11.400	0.010	2.061	0.689	4.039
r11	0.003	1.228	1.090	11.969	-0.003	-0.527	1.177	6.899
r12	0.002	0.956	0.678	7.448	0.001	0.173	0.630	3.693
r13	0.003	1.291	1.114	12.233	0.001	0.104	0.982	5.753
r14	0.004	1.595	0.966	10.611	0.006	1.261	0.633	3.708
r15	0.003	1.145	0.899	9.873	0.002	0.405	0.799	4.684
r16	0.004	1.501	0.575	6.318	0.007	1.323	0.292	1.713
r17	-0.001	-0.397	1.345	14.771	0.000	0.025	1.392	8.157
r18	-0.002	-0.987	0.809	8.887	-0.003	-0.684	1.021	5.980
r19	0.003	1.373	1.434	15.743	-0.004	-0.780	1.294	7.581
r20	-0.002	-0.696	1.433	15.733	-0.001	-0.193	1.519	8.901
r21	0.000	0.156	1.094	12.016	0.000	0.075	1.179	6.908
r22	0.003	1.037	0.645	7.081	0.004	0.744	0.521	3.052
r23	0.001	0.406	0.718	7.881	0.000	0.045	0.799	4.683
r24	-0.004	-1.853	1.290	14.167	0.011	2.272	0.830	4.861
r25	0.000	-0.067	1.093	12.006	-0.003	-0.627	1.183	6.934
r26	0.003	1.152	1.099	12.074	0.005	0.991	0.732	4.291
r27	-0.001	-0.319	1.637	17.975	0.014	2.876	0.826	4.843
r28	0.002	0.662	1.180	12.956	0.004	0.772	0.942	5.519
r29	0.006	2.340	0.440	4.832	0.008	1.662	-0.113	-0.660
r30	0.002	0.868	0.872	9.581	0.004	0.719	0.648	3.799
r31	0.001	0.599	0.681	7.479	0.010	1.989	0.255	1.495
r32	0.004	1.779	1.457	16.004	0.007	1.296	1.057	6.192
r33	0.001	0.383	0.729	8.004	-0.002	-0.322	0.726	4.253
r34	0.005	2.111	1.076	11.815	-0.001	-0.112	0.863	5.055
r35	0.006	2.435	0.907	9.959	0.008	1.527	0.511	2.997
r36	0.004	1.516	1.137	12.490	0.005	1.083	0.727	4.261
r37	-0.002	-1.014	0.897	9.850	0.011	2.133	0.663	3.885
r38	-0.002	-0.862	0.697	7.654	0.012	2.358	0.478	2.800
r39	0.003	1.376	0.551	6.055	0.004	0.735	0.315	1.845
r40	-0.001	-0.469	1.377	15.119	-0.005	-0.909	1.533	8.982
r41	0.003	1.270	0.916	10.057	0.008	1.529	0.507	2.970
r42	0.006	2.437	1.052	11.548	0.010	1.975	0.559	3.274
r43	0.005	2.082	0.795	8.732	-0.001	-0.233	0.631	3.695
r44	-0.002	-1.032	1.045	11.471	0.007	1.383	0.761	4.461
r45	0.001	0.382	0.920	10.099	0.002	0.406	0.723	4.239
r46	0.009	3.783	1.822	20.004	0.000	-0.045	1.318	7.722
r47	0.005	1.979	0.663	7.283	0.006	1.196	0.107	0.627
r48	0.002	0.685	1.135	12.460	0.008	1.521	0.880	5.156
r49	-0.001	-0.511	0.941	10.331	0.000	0.006	1.091	6.392
r50	0.009	3.748	1.230	13.509	0.007	1.427	0.743	4.355
r51	0.000	0.140	0.781	8.580	0.005	0.955	0.690	4.046
r52	0.008	3.264	1.527	16.770	0.005	1.006	1.109	6.499
r53	0.007	2.847	1.676	18.403	-0.005	-0.913	1.576	9.237
r54	0.004	1.732	1.355	14.885	-0.001	-0.285	1.177	6.898
r55	0.003	1.187	1.044	11.461	-0.001	-0.221	0.919	5.387
r56	0.002	0.968	0.963	10.575	0.005	0.952	0.529	3.099
r57	0.006	2.580	0.906	9.955	0.010	2.039	0.232	1.360
r58	0.001	0.569	0.654	7.178	0.002	0.337	0.654	3.830
r59	0.003	1.292	1.108	12.174	-0.004	-0.779	0.915	5.363

r60	0.000	0.178	0.538	5.907	0.010	1.964	0.168	0.985
r61	0.001	0.330	0.087	0.959	0.012	2.438	-0.309	-1.813
r62	0.006	2.494	0.920	10.107	0.012	2.444	0.230	1.346
r63	0.003	1.427	0.677	7.431	0.004	0.773	0.487	2.853
r64	0.003	1.177	0.390	4.283	0.003	0.531	0.070	0.413
r65	0.002	1.033	0.372	4.081	0.009	1.753	-0.134	-0.785
r66	0.002	0.765	0.605	6.641	0.005	0.940	0.405	2.373
r67	0.006	2.651	0.533	5.854	0.008	1.604	0.077	0.454
r68	0.009	3.683	1.092	11.994	0.004	0.789	0.535	3.132
r69	0.001	0.248	1.393	15.298	0.003	0.621	1.095	6.417
r70	0.004	1.725	0.461	5.057	0.005	0.991	0.004	0.021
r71	0.006	2.667	0.321	3.525	0.004	0.849	-0.066	-0.389
r72	0.001	0.514	0.258	2.828	0.004	0.820	0.139	0.814
r73	0.005	1.952	1.086	11.930	0.004	0.706	0.641	3.758
r74	0.003	1.230	0.515	5.651	0.006	1.144	0.086	0.506
r75	0.007	2.747	0.605	6.643	0.008	1.564	0.191	1.117
r76	0.004	1.504	0.543	5.964	-0.002	-0.422	0.381	2.231
r77	0.001	0.427	0.386	4.239	0.008	1.498	-0.032	-0.189
r78	0.001	0.369	0.656	7.208	0.011	2.281	-0.080	-0.468
r79	0.004	1.627	0.422	4.632	0.015	2.885	-0.402	-2.358
r80	0.002	0.697	0.319	3.504	0.003	0.561	-0.051	-0.300
r81	0.002	0.897	0.198	2.174	0.007	1.328	-0.168	-0.984
r82	0.000	-0.133	0.338	3.713	0.002	0.351	0.129	0.756
r83	0.007	2.995	0.396	4.353	0.010	2.008	-0.352	-2.060
r84	0.004	1.689	1.124	12.349	0.009	1.699	0.399	2.338
r85	0.005	2.118	1.107	12.156	0.005	1.056	0.769	4.509
r86	0.002	0.759	1.021	11.217	0.000	-0.090	0.867	5.078
r87	0.006	2.500	0.998	10.962	0.011	2.102	0.295	1.726
r88	0.003	1.303	0.455	4.995	0.008	1.572	-0.078	-0.455
r89	0.001	0.230	1.193	13.103	0.007	1.348	0.810	4.745
r90	0.004	1.459	0.729	8.002	0.012	2.467	0.157	0.923
r91	0.006	2.397	0.852	9.361	0.020	3.920	-0.224	-1.311
r92	0.003	1.399	0.845	9.281	0.009	1.834	0.177	1.039
r93	-0.001	-0.316	1.035	11.364	0.008	1.567	0.754	4.418
r94	0.004	1.794	0.817	8.972	0.012	2.358	0.080	0.471
r95	0.005	2.139	0.435	4.779	0.004	0.751	0.001	0.004
r96	0.000	0.128	0.529	5.807	-0.001	-0.160	0.447	2.622
r97	0.003	1.364	0.632	6.936	0.005	1.068	0.101	0.593
r98	0.001	0.345	1.078	11.838	0.019	3.702	-0.203	-1.188
r99	0.001	0.385	0.732	8.033	0.008	1.668	-0.244	-1.431
r100	0.001	0.550	0.234	2.568	0.005	1.065	-0.140	-0.820
r101	0.001	0.468	0.113	1.241	0.004	0.792	-0.086	-0.502
r102	0.002	0.944	0.247	2.713	0.015	2.985	-0.463	-2.711
r103	0.006	2.677	1.132	12.433	0.004	0.830	0.602	3.530
r104	0.008	3.460	0.643	7.062	0.008	1.540	-0.107	-0.630
r105	0.004	1.471	0.330	3.619	0.003	0.526	0.060	0.351
r106	0.001	0.568	0.515	5.656	0.003	0.547	0.338	1.978
r107	0.000	0.176	0.291	3.198	0.008	1.598	-0.209	-1.223
r108	0.003	1.441	0.483	5.300	0.011	2.269	-0.213	-1.247
r109	0.005	2.146	0.608	6.676	0.001	0.189	0.117	0.684
r110	0.006	2.498	0.686	7.530	0.005	1.067	0.124	0.728
r111	0.003	1.341	0.197	2.158	-0.003	-0.582	0.206	1.209
r112	0.005	1.989	0.513	5.637	0.007	2.593	0.005	2.181
r113	0.458	5.029	0.007	1.413	-0.113	-0.663	0.001	0.552
r114	0.371	4.078	0.003	0.584	0.067	0.395	-0.001	-0.306
r115	0.997	10.951	0.017	3.406	-0.046	-0.271	0.004	1.470
r116	0.411	4.512	0.008	1.498	0.056	0.328	0.003	1.073
r117	0.168	1.846	-0.001	-0.186	0.001	0.008	0.006	2.310
r118	0.705	7.746	0.014	2.739	-0.217	-1.269	0.002	0.738
r119	0.600	6.585	0.007	1.356	0.070	0.411	0.006	2.349
r120	0.710	7.797	0.001	0.128	0.148	0.864	0.000	-0.126
r121	0.003	1.291	1.114	12.233	0.001	0.104	0.982	5.753

Πίνακας 31: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	0.638	0.860	13.154		r25	0.003	1.756	0.459	7.858
r2	0.001	0.499	0.876	15.730		r26	0.001	0.289	0.597	10.808
r3	0.000	0.022	0.775	17.766		r27	0.001	0.356	0.369	6.331
r4	-0.002	-1.195	0.788	13.407		r28	0.000	-0.053	0.356	6.768
r5	0.000	-0.083	0.811	10.341		r29	0.000	-0.169	0.125	1.762
r6	0.000	-0.100	0.884	15.329		r30	0.003	0.950	0.279	3.020
r7	-0.001	-0.408	0.652	10.372		r31	0.001	0.325	0.562	5.898
r8	0.000	0.200	0.638	10.879		r32	0.001	0.695	0.480	7.115
r9	-0.001	-0.625	0.914	12.340		r33	-0.001	-0.392	0.806	9.154
r10	0.002	1.017	0.471	7.427		r34	0.000	0.022	0.342	3.277
r11	-0.001	-0.406	0.591	9.333		r35	0.000	0.200	0.343	4.610
r12	0.002	1.085	0.461	6.544		r36	-0.001	-0.695	0.496	7.394
r13	0.001	0.594	0.577	9.277		r37	-0.003	-0.416	0.532	2.534
r14	0.001	0.560	0.720	10.497		r38	0.001	0.633	0.369	5.523
r15	0.001	0.445	0.540	9.122		r39	0.001	0.597	0.396	6.126
r16	0.000	-0.097	0.282	6.279		r40	-0.003	-1.563	0.406	6.078
r17	-0.001	-0.602	0.380	6.962		r41	-0.003	-1.140	0.358	5.086
r18	-0.001	-0.596	0.703	10.500		r42	-0.001	-0.404	0.133	2.162
r19	0.001	0.438	0.746	11.495		r43	0.001	0.191	0.821	8.131
r20	0.004	2.442	0.391	7.431		r44	-0.001	-0.650	0.465	6.759
r21	0.000	0.341	0.247	7.382		r45	0.001	0.501	0.265	3.734
r22	0.000	0.237	0.508	8.177		r46	0.001	0.449	0.343	5.686
r23	0.001	0.277	0.880	10.743		r47	0.000	-0.267	0.161	2.934
r24	0.003	1.050	0.926	11.616						

Πίνακας 32: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ιταλία για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.010	2.289	1.068	8.217	-0.006	-1.249	1.020	6.690
r2	0.008	2.221	1.070	9.652	-0.003	-0.784	0.940	7.232
r3	0.007	2.513	0.979	11.304	-0.002	-0.718	0.779	7.674
r4	0.001	0.238	0.957	8.208	0.007	1.692	0.434	3.172
r5	0.007	1.326	1.041	6.658	0.001	0.237	0.685	3.737
r6	0.003	0.684	0.993	8.635	0.003	0.695	0.750	5.557
r7	0.002	0.362	0.808	6.483	0.010	2.265	0.251	1.716
r8	0.010	2.443	0.881	7.561	-0.004	-1.042	0.708	5.186
r9	0.000	-0.077	0.891	6.030	-0.009	-1.648	1.153	6.650
r10	0.011	2.575	0.727	5.759	0.000	0.060	0.444	3.002
r11	0.002	0.413	0.702	5.561	0.003	0.766	0.416	2.811
r12	0.009	1.930	0.620	4.420	-0.003	-0.619	0.586	3.561
r13	0.009	2.243	0.855	6.917	0.005	1.143	0.362	2.496
r14	0.009	2.053	0.926	6.779	-0.004	-0.892	0.831	5.186
r15	0.004	0.938	0.663	5.625	0.005	1.305	0.350	2.528
r16	-0.002	-0.508	0.246	2.739	0.001	0.204	0.269	2.551
r17	0.001	0.356	0.438	4.012	-0.003	-0.729	0.418	3.267
r18	0.004	0.885	0.872	6.528	0.000	-0.010	0.607	3.875
r19	0.008	1.801	0.915	7.081	-0.004	-0.944	0.859	5.663
r20	0.004	1.158	0.423	4.020	0.008	2.174	0.253	2.047
r21	-0.001	-0.354	0.217	3.244	0.001	0.429	0.236	3.009
r22	0.003	0.645	0.591	4.765	0.002	0.565	0.415	2.854
r23	0.009	1.568	1.102	6.745	-0.002	-0.269	0.880	4.593
r24	0.006	1.090	1.013	6.364	0.002	0.276	0.933	4.995
r25	0.008	1.982	0.583	4.998	0.002	0.387	0.473	3.454
r26	0.000	0.111	0.629	5.711	0.005	1.291	0.440	3.402
r27	0.001	0.314	0.430	3.698	0.006	1.509	0.169	1.243
r28	0.001	0.190	0.354	3.372	-0.003	-0.871	0.459	3.720
r29	-0.001	-0.208	0.149	1.055	0.005	1.011	-0.059	-0.357
r30	0.009	1.514	0.470	2.544	0.001	0.228	0.259	1.195
r31	0.005	0.792	0.794	4.196	0.015	2.214	0.038	0.169
r32	-0.001	-0.323	0.393	2.917	0.002	0.394	0.497	3.142
r33	0.004	0.684	0.904	5.142	-0.008	-1.382	1.016	4.929
r34	-0.008	-1.191	0.072	0.345	-0.002	-0.244	0.492	2.017
r35	0.000	0.006	0.453	3.086	0.016	3.134	-0.206	-1.195
r36	-0.004	-0.824	0.468	3.494	0.004	0.750	0.342	2.179
r37	-0.006	-0.453	0.431	1.028	-0.002	-0.111	0.529	1.074
r38	0.006	1.332	0.547	4.109	0.006	1.302	0.155	0.994
r39	-0.004	-0.918	0.295	2.293	0.008	1.869	0.194	1.286
r40	0.001	0.279	0.568	4.255	-0.001	-0.113	0.262	1.675
r41	-0.004	-0.851	0.366	2.604	0.004	0.817	0.141	0.857
r42	0.004	1.030	0.277	2.247	-0.002	-0.485	0.128	0.888
r43	0.012	1.780	1.138	5.654	-0.003	-0.463	0.842	3.569
r44	-0.002	-0.390	0.521	3.795	0.007	1.448	0.174	1.079
r45	0.005	0.976	0.388	2.733	0.003	0.617	0.161	0.969
r46	0.002	0.514	0.401	3.325	0.003	0.819	0.239	1.690
r47	0.003	0.796	0.268	2.447	0.000	0.006	0.109	0.852



Πίνακας 33: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	1.105	0.790	28.102		r25	0.000	0.199	0.776	17.916
r2	0.001	0.894	0.469	12.266		r26	0.000	-0.206	0.898	16.286
r3	0.003	1.829	1.027	27.875		r27	0.001	0.430	0.880	20.689
r4	-0.001	-0.397	0.942	26.243		r28	-0.001	-0.786	0.751	23.813
r5	-0.002	-0.791	1.168	21.748		r29	-0.002	-1.002	1.289	32.292
r6	-0.001	-0.590	0.699	13.653		r30	-0.001	-0.202	0.767	12.087
r7	-0.003	-1.005	1.047	17.155		r31	0.001	0.354	0.693	17.155
r8	-0.001	-0.513	1.077	19.368		r32	-0.001	-0.571	1.000	20.804
r9	-0.002	-0.938	0.871	16.272		r33	-0.002	-0.493	0.885	12.209
r10	-0.001	-0.270	0.986	22.823		r34	-0.001	-0.539	0.840	16.118

Πίνακας 34: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.008	1.789	0.913	9.811	0.006	1.561	0.541	5.308
r2	0.010	2.251	0.416	4.262	-0.003	-0.786	0.391	3.662
r3	0.002	0.512	0.906	9.752	0.004	1.053	0.885	8.703
r4	-0.010	-1.834	0.604	5.466	-0.003	-0.586	0.949	7.848
r5	-0.008	-0.945	1.087	6.043	-0.015	-2.064	1.628	8.268
r6	-0.016	-1.893	0.080	0.456	-0.004	-0.583	0.469	2.446
r7	0.000	-0.003	0.965	4.729	-0.007	-0.827	0.843	3.776
r8	0.004	0.551	1.111	8.081	0.000	0.041	0.989	6.576
r9	-0.010	-1.252	0.617	3.685	-0.001	-0.161	0.717	3.914
r10	0.011	1.939	1.167	9.887	0.003	0.558	0.711	5.503

Πίνακας 35: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	0.957	0.841	26.185		r25	0.000	-0.059	1.038	16.034
r2	0.000	0.032	0.632	11.143		r26	0.001	0.234	1.152	12.622
r3	0.003	1.066	1.129	20.321		r27	0.000	-0.025	0.864	14.670
r4	-0.001	-0.526	1.055	23.194		r28	-0.001	-0.607	0.980	23.803
r5	0.000	0.119	1.078	17.866		r29	-0.001	-0.384	1.205	25.110
r6	0.000	-0.105	1.008	19.181		r30	0.003	0.734	0.721	7.774
r7	0.000	-0.086	1.216	17.674		r31	0.000	-0.200	0.959	17.793
r8	-0.002	-0.639	1.121	13.155		r32	-0.003	-1.168	1.222	19.628
r9	-0.001	-0.430	0.989	14.721		r33	-0.002	-0.519	1.025	12.947
r10	-0.001	-0.235	1.067	17.284		r34	-0.002	-0.505	1.074	15.247

Πίνακας 36: Αποτελέσματα του Υποδείγματος D-CAPM για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	-0.001	-0.446	0.778	12.217	0.001	0.423	0.863	12.564
r2	-0.004	-0.768	0.526	4.680	-0.002	-0.334	0.707	5.829
r3	-0.001	-0.196	1.114	10.147	0.013	2.467	0.912	7.698
r4	0.001	0.245	1.142	12.680	0.004	1.061	0.906	9.321
r5	0.000	-0.095	0.989	8.285	-0.010	-1.748	1.329	10.323
r6	0.000	0.090	1.109	10.717	0.012	2.483	0.705	6.320
r7	-0.004	-0.727	1.184	8.687	0.009	1.442	1.020	6.936
r8	-0.004	-0.583	1.167	6.916	0.011	1.367	0.818	4.495
r9	0.000	0.027	1.067	8.009	0.005	0.801	0.827	5.751
r10	0.000	0.061	1.176	9.653	0.012	2.052	0.760	5.787
r11	-0.001	-0.135	1.036	8.061	0.002	0.266	1.000	7.212
r12	0.009	1.212	1.382	7.640	0.004	0.473	1.008	5.168
r13	0.005	1.027	1.021	8.749	0.004	0.745	0.722	5.735
r14	-0.002	-0.605	0.980	11.998	0.003	0.669	0.900	10.219
r15	-0.004	-1.045	1.133	11.906	0.001	0.263	1.186	11.544
r16	-0.004	-0.485	0.645	3.510	0.016	1.833	0.466	2.351
r17	-0.002	-0.370	0.952	8.899	0.003	0.571	0.888	7.700
r18	0.004	0.824	1.473	12.012	0.007	1.155	0.925	6.988
r19	-0.006	-0.901	1.017	6.502	0.012	1.676	0.719	4.259
r20	-0.003	-0.503	1.020	7.293	-0.004	-0.628	1.149	7.613

Πίνακας 37: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 1993-2003

	$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic			$\gamma_0$	t-Statistic	$\gamma_1$	t-Statistic
r1	0.001	0.586	0.732	15.454		r25	0.000	0.063	0.481	8.948
r2	0.002	1.181	0.289	5.829		r26	-0.003	-1.212	0.609	11.141
r3	0.003	1.470	0.912	19.423		r27	0.002	0.673	0.899	14.589
r4	0.000	-0.208	0.816	14.539		r28	-0.002	-0.895	0.494	10.732
r5	-0.004	-1.000	1.265	13.846		r29	-0.002	-0.889	1.383	21.215
r6	-0.003	-0.903	0.350	3.947		r30	-0.004	-1.163	0.813	9.491
r7	-0.006	-1.311	0.852	8.255		r31	0.001	0.394	0.396	6.796
r8	0.000	-0.041	1.028	14.796		r32	0.000	0.093	0.753	10.331
r9	-0.004	-0.975	0.737	8.700		r33	-0.002	-0.319	0.728	5.817
r10	-0.001	-0.238	0.896	14.900		r34	-0.002	-0.486	0.575	7.592

Πίνακας 38: Αποτελέσματα του Υποδείγματος του Black για τη Ελλάδα για την περίοδο 2004-2013

	$\gamma_1$	t-Statistic	$\gamma_2$	t-Statistic	$\gamma_3$	t-Statistic	$\gamma_4$	t-Statistic
r1	0.001	0.488	0.752	19.108	0.001	0.636	0.831	19.794
r2	0.000	0.122	0.490	9.140	0.003	1.290	0.432	7.550
r3	0.004	1.582	1.024	19.833	0.002	0.918	1.039	18.850
r4	-0.002	-0.833	0.933	18.535	0.000	0.214	0.941	17.516
r5	-0.002	-0.447	1.085	14.435	-0.004	-1.121	1.272	15.862
r6	-0.001	-0.187	0.759	10.569	-0.001	-0.277	0.633	8.265
r7	0.001	0.358	1.112	13.018	-0.005	-1.433	1.006	11.030
r8	-0.002	-0.563	1.217	15.677	0.002	0.635	0.895	10.809
r9	-0.002	-0.694	0.861	11.468	-0.002	-0.660	0.882	11.006
r10	0.002	0.778	1.065	17.611	-0.002	-0.606	0.915	14.184
r11	0.001	0.311	0.816	13.443	0.001	0.245	0.731	11.293
r12	0.002	0.579	1.014	13.150	-0.001	-0.226	0.779	9.471
r13	-0.003	-0.925	0.999	16.890	0.006	2.415	0.699	11.081
r14	-0.005	-2.534	0.675	15.321	0.001	0.732	0.805	17.129
r15	-0.003	-1.288	1.283	22.917	0.000	-0.137	1.282	21.462
r16	-0.003	-0.686	0.860	9.681	0.003	0.866	0.630	6.649
r17	0.001	0.511	0.708	12.499	0.000	0.087	0.682	11.283
r18	-0.004	-1.396	1.016	15.094	0.002	0.726	0.949	13.210
r19	-0.007	-1.523	0.887	8.739	0.004	0.870	0.827	7.634
r20	0.004	1.133	0.901	12.365	-0.005	-1.541	0.813	10.457

## Βιβλιογραφία

Artavanis, N., Diacogiannis, G., & Mylonakis, J. (2010). The D-CAPM: The Case of Great Britain and France. *International Journal of Economics and Finance*, 2(3), p25.

Bawa & Linderberg (1977), "Capital market equilibrium in a mean lower partial moment framework", *Journal of Financial Economics* 5, pp.189-200.

Berger, D. (2013). Financial turbulence and beta estimation. *Applied Financial Economics*, 23(3), 251-263.

Bhaduri, S. N., & Durai, S. R. S. (2006). Asymmetric beta in bull and bear market conditions: evidences from India. *Applied Financial Economics Letters*, 2(1), 55-59.

Bhardwaj, R. K., & Brooks, L. D. (1993). Dual betas from bull and bear markets: reversal of the size effect. *Journal of Financial Research*, 16(4), 269-83.

Campbell, R., Koedijk, K., & Kofman, P. (2002). Increased correlation in bear markets. *Financial Analysts Journal*, 87-94.

Charteris, A. (2014). Another look at the CAPM in South Africa: the influence of bull and bear markets. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 7(2), 341-360.

Chen, S. N. (1982). An examination of risk-return relationship in bull and bear markets using time-varying betas. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 17(02), 265-286.

Clinebell, J. M., Squires, J. R., & Stevens, J. L. (1993). Investment performance over bull and bear markets: Fabozzi and Francis revisited. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 14-25.

Estrada, J. (2002). Systematic risk in emerging markets: the D-CAPM. *Emerging Markets Review*, 3(4), 365-379.

- Estrada, J. (2002). Mean-semi variance behavior (II): the D-CAPM. Barcelona: IESE Business School.
- Fabozzi, F. J., & Francis, J. C. (1977). Stability tests for alphas and betas over bull and bear market conditions. *The Journal of Finance*, 32(4), 1093-1099.
- Faff, R. (2001). A Multivariate Test of a Dual-Beta CAPM: Australian Evidence. *Financial Review*, 36(4), 157-174.
- Galagedera, D. U. (2007). A review of capital asset pricing models. *Managerial Finance*, 33(10), 821-832.
- Galagedera, D. U. (2007). An alternative perspective on the relationship between downside beta and CAPM beta. *Emerging Markets Review*, 8(1), 4-19.
- Gooding, A. E., & O'Malley, T. P. (1977). Market phase and the stationarity of beta. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12(05), 833-857.
- Graham, D. I. (2005). betas in up and down markets. *Financial Review*.
- Gujarati, D. (1970). Use of dummy variables in testing for equality between sets of coefficients in two linear regressions: a note. *The American Statistician*, 24(1), 50-52.
- Hogan, W., and Warren, J., (1974), "Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semi variance", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9, 1-11
- Howton, S. W., & Peterson, D. R. (1998). An Examination of Cross-Sectional Realized Stock Returns using a Varying-Risk Beta Model. *Financial Review*, 33(3), 199-212.
- Hwang, S., & Pedersen, C. S. (2004). Asymmetric risk measures when modelling emerging markets equities: evidence for regional and timing effects. *Emerging Markets Review*, 5(1), 109-128.
- Jahankhani Ali (1976), "E-V and E-S Capital Asset Models: Some Empirical Tests", *Journal of Financial & Quantitative Analysis*, Vol. 11, IMo4, pp. 513-528

Kao, G. W., Cheng, L. T., & Chan, K. C. (1998). International mutual fund selectivity and market timing during up and down market conditions. *Financial Review*, 33(2), 127-144.

Kim, M. K., & Zumwalt, J. K. (1979). An analysis of risk in bull and bear markets. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 14(05), 1015-1025.

Kim, M. K., & Zumwalt, J. K. (1979). An analysis of risk in bull and bear markets. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 14(05), 1015-1025.

Kundua, S., & Sarkara, N. (2014). Spillover Effects in the Up and Down Stock Market Movements: A Dynamic Conditional Correlation Model.

Levy, R. A. (1974). Beta coefficients as predictors of return. *Financial Analysts Journal*, 61-69.

Lockwood, L. J., & McInish, T. H. (1990). Tests of stability for variances and means of overnight/intraday returns during bull and bear markets. *Journal of Banking & Finance*, 14(6), 1243-1253.

Mamaysky, H., Spiegel, M., & Zhang, H. (2008). Estimating the dynamics of mutual fund alphas and betas. *Review of Financial Studies*, 21(1), 233-264.

Pettengill, G., Sundaram, S., & Mathur, I. (2002). Payment For Risk: Constant Beta Vs. Dual-Beta Models. *Financial Review*, 37(2), 123-135.

Shanken, J. (1985). Multivariate tests of the zero-beta CAPM. *Journal of financial economics*, 14(3), 327-348.

Silver, A. (1975). Beta: Up, Down, and Sideways. *The Journal of Portfolio Management*, 1(4), 54-60.

Tang, G. Y., & Shum, W. C. (2003). The relationships between unsystematic risk, skewness and stock returns during up and down markets. *International Business Review*, 12(5), 523-541.

Wiggins, J. B. (1992). Betas in up and down markets. *Financial Review*, 27(1), 107-123.

Woodward, G., & Anderson, H. M. (2009). Does beta react to market conditions? Estimates of 'bull' and 'bear' betas using a nonlinear market model

with an endogenous threshold parameter. *Quantitative Finance*, 9(8), 913-924.

Woodward, G., & Brooks, R. (2009). Do realized betas exhibit up/down market tendencies?. *International Review of Economics & Finance*, 18(3), 511-519.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς