

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΕΜΠΕΙΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ
ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ (ΥΑΚΣ)
ΣΤΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

Πάυλος Δ. Παπαχριστοδούλου

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής
Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των
απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού
Διπλώματος Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς
Νοέμβριος 2006

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Διακογιάννης Γεώργιος (Επιβλέπων)
- Γκλεζάκος Μιχαήλ
- Τσίμπος Κλέων

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN
APPLIED STATISTICS**

**EMPIRICAL TEST OF THE
CAPITAL ASSET PRICING MODEL
(CAPM)
IN THE ATHENS STOCK EXCHANGE**

By

Pavlos D. Papachristodoulou

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and Insurance
Science of the University of Piraeus in partial fulfilment of
the requirements for the degree of Master of Science in
Applied Statistics

Piraeus, Greece
November 2006

Στη μνήμη του παππού μου Χρήστου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Ευχαριστίες

Με τη διπλωματική αυτή εργασία ήθελα να συνδυάσω τις γνώσεις που απέκτησα κατά τη διάρκεια των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών μου σπουδών, καθώς το θέμα που διαπραγματεύεται η εργασία συνδυάζει γνώσεις δύο επιστημονικών πεδίων, της χρηματοοικονομικής και της στατιστικής. Θα ήθελα λοιπόν να ευχαριστήσω τον κ. Διακογιάννη Γεώργιο, καθηγητή στο τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής ο οποίος παρότι δε με ήξερε προσωπικά και ούτε υπήρξε ποτέ καθηγητής μου σε κάποιο μάθημα, δέχθηκε να επιβλέψει την εργασία μου και μου έδωσε έτσι τη δυνατότητα να ασχοληθώ με κάτι το οποίο εμπίπτει στα επιστημονικά μου ενδιαφέροντα.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους γονείς μου οι οποίοι με βοήθησαν με κάθε τρόπο καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περίληψη

Ένα από τα πιο σημαντικά υποδείγματα στο χώρο της χρηματοοικονομικής είναι αυτό της αποτίμησης των κεφαλαιακών στοιχείων το οποίο εκφράζεται μέσα από τη σχέση $\bar{R}_i = R_F + b_i(\bar{R}_M - R_F)$. Η σχέση αυτή υποδηλώνει ότι σε κατάσταση ισορροπίας της αγοράς η σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση ενός κεφαλαιακού στοιχείου και το συστηματικό κίνδυνο που φέρει αυτό, θα είναι γραμμική. Το υπόδειγμα αυτό είναι ιδιαίτερα απλό και κατανοητό και γιαυτό το λόγω έτυχε ιδιαίτερης αναγνώρισης και εφαρμογής από τους χρηματοοικονομικούς αναλυτές. Απ' τη στιγμή που εμφανίστηκε το υπόδειγμα αυτό απ' τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966) ακολούθησε με σειρά από εμπειρικούς ελέγχους οι οποίοι εφαρμόζοντας κάποια στατιστική μεθοδολογία προσπάθησαν να ελέγξουν την ισχύ του. Ένας απ' τους πιο αξιόλογους ελέγχους είναι αυτός που πρότειναν οι Fama και MacBeth (1973) η μεθοδολογία του οποίου εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία.

Το πρώτο λοιπόν κεφάλαιο διαπραγματεύεται διάφορα γενικά θέματα σχετικά με τη θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων στην οποία ανήκει και το εξεταζόμενο υπόδειγμα. Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τη θεωρητική πλευρά του Υποδείματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων. Στο τρίτο κεφάλαιο επιχειρείται μια ανασκόπηση ορισμένων από τους πιο σημαντικούς εμπειρικούς ελέγχους που έγιναν κατά καιρούς γύρω από το υπόδειγμα αυτό. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη παρουσίαση της ιστορίας, της δομής, της οργάνωσης και της λειτουργίας του Χρηματιστηρίου Αθηνών μιας και ο εμπειρικός έλεγχος ο οποίος ακολουθεί στο πέμπτο κεφάλαιο αφορά τις μετοχές που διαπραγματεύονται στην ελληνική κεφαλαιαγορά την δεκαετία 1993 – 2004. Τελικά η έρευνά μας καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τα υπάρχοντα δεδομένα δεν είναι σε θέση να επιβεβαιώσουν την ισχύ του υποδείματος. Στο παράρτημα που ακολουθεί στο τέλος της εργασίας μπορεί κανείς να δει πως προέκυψαν τα αποτελέσματα του κεφαλαίου 5 με βάση τα οποία οδηγηθήκαμε στα συμπεράσματά μας.

Abstract

One of the most important models in finance is the one of the pricing of capital assets which is expressed by the equation $\bar{R}_i = R_F + b_i(\bar{R}_M - R_F)$. This equation implies that in conditions of market equilibrium the relationship between the expected return of a capital asset and its systematic risk will be linear. This model is very simple and understandable and for this reason it is very popular among financial analysts. Since its appearance by Sharpe (1964), Lintner (1965) and Mossin (1966) there have been performed many empirical studies which following a statistical method tried to test the model's validity. One of the most remarkable tests was the one that was proposed by Fama and MacBeth (1973) whose methodology is used in this paper.

Hence, the first chapter introduces the reader in some general matters relevant to the portfolio theory where the Capital Asset Pricing Model belongs in. The second chapter is interested in the theoretical background of the Capital Asset Pricing Model. In the third chapter there is presented a flashback of some of the most important empirical tests that have ever been held around this model. The fourth chapter makes a short presentation of the history, the setup, the organization and the operation of the Athens Stock Exchange for the reason that the empirical test that follows in the fifth chapter has to do with stocks that are listed in the Greek Capital Market during the decade 1993 – 2004. In the end the survey concludes that the available data cannot support the validity of the model. At the end of this dissertation there follows the appendix where one can see how the results of the fifth chapter came up which led us to our conclusions.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1

1.1	Εισαγωγή	1
1.2	Έννοια του επενδυτή.....	1
1.3	Η έννοια της αβεβαιότητας.....	2
1.4	Η έννοια του κινδύνου.....	3
1.5	Τύποι επενδυτών ανάλογα με τις προτιμήσεις τους στον κίνδυνο	5
1.6	Προσδιοριστικοί παράγοντες του πριμ κινδύνου.....	7
1.7	Αναμενόμενη απόδοση.....	9
1.8	Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς.....	10
1.9	Το σύνολο των επενδυτικών ευκαιριών και οι καμπύλες αδιαφορίας.....	15
1.10	Το θεώρημα της αναμενόμενης χρησιμότητας.....	17
1.11	Διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου	22
1.12	Το σύνολο αποτελεσματικών ευκαιριών και επιλογή άριστου χαρτοφυλακίου	25
1.13	Επίλογος	28

Κεφάλαιο 2

2.1	Εισαγωγή	29
2.2	Περιορισμοί μοντέλου.....	30
2.3	Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων.....	35
2.4	Συνέπειες και σπουδαιότητα του CAPM.....	41
2.5	Πρακτικές εφαρμογές του CAPM.....	44
2.6	Επεκτάσεις του CAPM.....	46
2.7	Επίλογος	56

Κεφάλαιο 3

3.1	Εισαγωγή	59
3.2	Εμπειρικός έλεγχος του Lintner (1965).....	59
3.3	Εμπειρικός έλεγχος του Jensen (1969).....	60
3.4	Εμπειρικός έλεγχος των Friend και Blume (1970, 1973).....	61
3.5	Εμπειρικός έλεγχος των Black, Jensen και Scholes (1972)	65
3.6	Εμπειρικός έλεγχος των Fama και MacBeth (1973)	66
3.7	Κριτική του Roll (1977)	68
3.8	Εμπειρικός έλεγχος των Fama και French (1992, 1996).....	70
3.9	Εμπειρικός έλεγχος των Διακογιάννη και Σεγρεδάκη (1996).....	72
3.10	Το πείραμα του Levy (1997)	72
3.11	Εμπειρικός έλεγχος των Elsas, El-Shaer και Theissen.....	74
3.12	Επίλογος	75

Κεφάλαιο 4

4.1	Εισαγωγή	77
4.2	Το ιστορικό ίδρυσης του Χρηματιστηρίου Αθηνών	77
4.3	Η εξέλιξη του Χρηματιστηρίου Αθηνών.....	81
4.4	Η νομοθετική εξέλιξη και ο εκσυγχρονισμός του Χρηματιστηρίου Αθηνών	83
4.5	Ο όμιλος Ελληνικά Χρηματιστήρια Α.Ε.....	84
4.6	Εποπτικά Όργανα του Χρηματιστηρίου Αθηνών	85
4.7	Αγορές και Προϊόντα του Χρηματιστηρίου Αθηνών.....	87
4.8	Το Χρηματιστήριο Αθηνών και το Διεθνές Περιβάλλον	87
4.9	Επίλογος	90

Κεφάλαιο 5

5.1	Εισαγωγή	91
5.2	Οι υποθέσεις του εμπειρικού ελέγχου και το εξεταζόμενο θεωρητικό υπόδειγμα.....	91
5.3	Τα δεδομένα.....	92
5.4	Εισαγωγή στη μεθοδολογία	92

5.5	Διαμόρφωση Χαρτοφυλακίων	94
5.6	Αρχική Εκτίμηση Παραμέτρων	95
5.7	Ο εμπειρικός έλεγχος	99
5.8	Αποτελέσματα.....	100
5.9	Συμπεράσματα	103
5.10	Επίλογος	108
	Παράρτημα.....	109
	Βιβλιογραφία.....	165

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

Κεφάλαιο 1

1.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα στον ευρύτερο χώρο της οικονομικής επιστήμης ο κλάδος της χρηματοοικονομικής ώστε να θεωρείται πλέον από μόνος του ως μια ανεξάρτητη επιστήμη. Ένα από τα πιο σημαντικά αντικείμενα της χρηματοοικονομικής είναι η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων, η οποία ασχολείται με τη σύνθεση άριστων χαρτοφυλακίων έχοντας ως δεδομένα τις ιδιότητες καθενός από τα περιουσιακά στοιχεία που βρίσκονται στο σύνολο ευκαιριών του επενδυτή. Σύμφωνα με τον Markowitz (1991) υπάρχουν τρία σημαντικά σημεία στα οποία διαφέρει η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων από την κλασική οικονομική θεωρία (τη μικροοικονομία και τη μακροοικονομία). Πρώτον η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων ασχολείται με επενδυτές και όχι με επιχειρήσεις ή καταναλωτές, δεύτερον στη θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων όσοι εμπλέκονται λειτουργούν υπό το πρίσμα της αβεβαιότητας και τρίτον είναι μια θεωρία η οποία μπορεί άμεσα να εφαρμοσθεί στην πράξη τουλάχιστον από μεγάλους επενδυτές οι οποίοι έχουν ισχυρούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές και μεγάλες βάσεις δεδομένων.

1.2 Έννοια του επενδυτή

Καταρχήν ο Markowitz (1991) επισημαίνει ότι η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων έχει να κάνει με επενδυτές. Ως επενδυτές λογίζονται όλα εκείνα τα άτομα τα οποία δεσμεύουν ένα συγκεκριμένο ποσό κεφαλαίου για κάποιο χρονικό διάστημα με απώτερο σκοπό την επίτευξη υψηλότερων απολαβών στο μέλλον. Στην ευρύτερη αγορά υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές για το πώς μπορεί κανείς να επενδύσει τα διαθέσιμα κεφάλαιά του. Η τελική επενδυτική στρατηγική του καθενός είναι αποτέλεσμα κριτηρίων που θέτει ο καθένας στον εαυτό του. Για παράδειγμα σημαντικός παράγοντας είναι ο χρονικός ορίζοντας της επένδυσης, το ύψος των

διαθέσιμων κεφαλαίων, οι όροι και οι προϋποθέσεις της αγοράς, ο βαθμός του κινδύνου που είναι διατεθειμένος να αναλάβει, η φορολογία, οι συναλλαγματικές ισοτιμίες ιδιαίτερα αν πρόκειται για διεθνείς επενδύσεις και διάφοροι άλλοι. Τέλος οφείλουμε στο σημείο αυτό να διακρίνουμε τους επενδυτές από τους κερδοσκόπους. Οι κερδοσκόποι τοποθετούν συνήθως τα κεφάλαιά τους σε διάφορες αξίες προσδοκώντας να πετύχουν υπερκέρδη σε σύντομο χρονικό διάστημα από τη μεταβολή της τιμής αυτών των αξιών. Έχουν συνεπώς μικρότερο χρονικό ορίζοντα και διαφορετικά κίνητρα σε σχέση με τους επενδυτές.

1.3 Η έννοια της αβεβαιότητας

Η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων ενδιαφέρεται κυρίως για τους ορθολογικούς επενδυτές, δηλαδή αυτούς τους επενδυτές οι οποίοι αναλαμβάνουν τον επιπλέον κίνδυνο για να έχουν μεγαλύτερη απόδοση. Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό να τονίσουμε την αξία της αβεβαιότητας στη μελέτη της συμπεριφοράς του επενδυτή ο οποίος επιδιώκει να μεγιστοποιήσει τις αποδόσεις του. Αν υποθέσουμε ότι ένας επενδυτής ήξερε εκ των προτέρων με βεβαιότητα όλες τις μελλοντικές αποδόσεις των επενδυτικών του επιλογών, τότε ορθολογικά σκεπτόμενος θα επένδυε όλα του τα χρήματα σε εκείνο τον τίτλο που θα του απέφερε τη μεγαλύτερη απόδοση. Αν πολλοί τίτλοι είχαν την ίδια απόδοση τότε θα του ήταν αδιάφορο σε ποιον απ' όλους τους τίτλους ή σε ποιον συνδυασμό απ' αυτούς θα επένδυε τα χρήματά του. Σε καμιά περίπτωση πάντως ο επενδυτής δε θα είχε λόγο να διαφοροποιήσει το χαρτοφυλάκιο του. Στην καθημερινή πρακτική όμως, όλοι οι επενδυτές επιλέγουν το διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο κάτι το οποίο υποδηλώνει την ύπαρξη της αβεβαιότητας. Με τον όρο διαφοροποίηση εννοούμε την ύπαρξη μιας ποικιλίας χρεογράφων μέσα σ' ένα χαρτοφυλάκιο, με διαφορετικές αποδόσεις και διαφορετικά επίπεδα κινδύνου για κάθε χρεόγραφο. Επίσης στη θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων οι επενδυτές, μη γνωρίζοντας τις μελλοντικές αποδόσεις με βεβαιότητα, παίρνουν τις αποφάσεις τους για την επενδυτική τους στρατηγική με βάση την κατανομή πιθανότητας των αναμενόμενων μελλοντικών αποδόσεων των χρεογράφων. Μάλιστα σχετικά με το θέμα αυτό οι Treynor και Black (1973) αναφέρουν ότι η συνεισφορά του αναλυτή χρεογράφων στην απόδοση ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων μακροπρόθεσμα φαίνεται από το πώς καταφέρνει οι προβλέψεις του για μελλοντικές αποδόσεις των χρεογράφων να προσεγγίζουν τις

πραγματικές αποδόσεις και όχι από το πόσο μεγάλες είναι οι πραγματικές αποδόσεις που πετυχαίνει.

Συνοψίζοντας λοιπόν τα παραπάνω, στόχος κάθε ορθολογικού επενδυτή είναι να μεγιστοποιήσει τις μελλοντικές του αποδόσεις. Επειδή, όμως όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι επενδυτές λειτουργούν με αβεβαιότητα, έχουν ως πυξίδα τους τις αναμενόμενες μελλοντικές αποδόσεις. Έτσι λοιπόν αυτό που ενδιαφέρει κάθε επενδυτή είναι οι μελλοντικές τιμές όλων των χρεογράφων και κατά συνέπεια η μελλοντική τιμή του χαρτοφυλακίου του. Συνεπώς για να πετύχει το στόχο του ο επενδυτής δε θα είχε παρά να επενδύσει σε εκείνο το χρεόγραφο με τη μεγαλύτερη αναμενόμενη μελλοντική απόδοση κάτι το οποίο δε συμβαίνει στην πράξη. Προφανώς αυτό δε συμβαίνει διότι πέρα από την αναμενόμενη μελλοντική απόδοση υπάρχει και ο κίνδυνος και πρέπει τους δύο αυτούς παράγοντες να τους συνυπολογίζουμε για το σύνολο του χαρτοφυλακίου.

1.4 Η έννοια του κινδύνου

Προκύπτει λοιπόν από τα παραπάνω ότι κάθε επενδυτής κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας για να αντιμετωπίσει τον κίνδυνο οφείλει να διαφοροποιήσει το χαρτοφυλάκιό του με βάση τις εκτιμώμενες μελλοντικές αποδόσεις των χρεογράφων που έχει στη διάθεσή του. Όσον αφορά τον κίνδυνο γίνεται διάκριση στη διεθνή βιβλιογραφία ανάμεσα σε συστηματικό και μη-συστηματικό. Συστηματικός είναι ο κίνδυνος αυτός ο οποίος πηγάζει από το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον και δεν μπορεί να εξαλειφθεί από τον επενδυτή. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να οφείλεται για παράδειγμα στον πληθωρισμό, την ανεργία, τις διεθνείς ή εθνικές εξελίξεις, σε κάποιο έκτακτο γεγονός που συμβαίνει στην οικονομία κλπ. Ο κίνδυνος αυτός αποκαλείται και κίνδυνος της αγοράς. Μη-συστηματικός είναι ο κίνδυνος που αφορά την ίδια την επένδυση. Για παράδειγμα σε μια μετοχή ο κίνδυνος αυτός μπορεί να απορρέει από την ίδια την επιχείρηση και από τις επιλογές της διοίκησης. Ο κίνδυνος αυτός λέγεται και ειδικός κίνδυνος και μπορεί να αντιμετωπιστεί από έναν επενδυτή μέσα σε ένα χαρτοφυλάκιο μέσω της διαφοροποίησης. Κατ' αντίστοιχο τρόπο οι Treynor και Black (1973) αναφέρουν ότι ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου αποτελείται από τον ειδικό κίνδυνο (*specific risk*) και από τον κίνδυνο της αγοράς (*market risk*). Πιο συγκεκριμένα ως ειδικό κίνδυνο ορίζουν τη διακύμανση της διαφοράς ανάμεσα στην υπερβάλλουσα απόδοση και την απόδοση της αγοράς σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, σ_i^2 . Επισημαίνεται ότι υπερβάλλουσα απόδοση είναι η διαφορά ανάμεσα στην αναμενόμενη

απόδοση ενός τίτλου και την απόδοση χωρίς κίνδυνο όπως είναι αυτή που έχει ένα κρατικό ομόλογο, ενώ απόδοση της αγοράς ενός χρεογράφου για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ορίζεται η ευαισθησία του στην αγορά επί την υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς για το διάστημα αυτό. Ως κίνδυνο της αγοράς ορίζουν τη διακύμανση της απόδοσης της αγοράς, $b_i^2 \sigma_m^2$. Έτσι λοιπόν προκύπτει ο συνολικός κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου ο οποίος δεν είναι τίποτα άλλο από το άθροισμα των δύο παραπάνω μορφών κινδύνου.

$$\sigma_p^2 = (1/N)(\bar{\sigma}_j^2 - \bar{\sigma}_{kj}) + \bar{\sigma}_{kj}$$

όπου ο όρος $(\bar{\sigma}_j^2 - \bar{\sigma}_{kj})$ εκφράζει τη διαφορά ανάμεσα στη διακύμανση των αποδόσεων των μεμονωμένων επενδύσεων και της μέσης συνδιακύμανσης αυτών. Ο τύπος αυτός δείχνει την επίδραση της διαφοροποίησης στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου στην περίπτωση που κάθε επενδυτικό προϊόν συμμετέχει με διαφορετικό ποσοστό στο χαρτοφυλάκιο και άρα και στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, χρησιμοποιούμε τον ακόλουθο τύπο της σταθμισμένης διακύμανσης:

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n [P_{ij}(R_{ij} - \bar{R}_i)^2] = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{COV}(R_i, R_j)$$

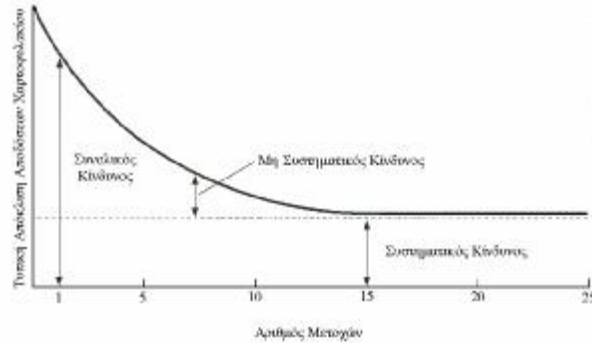
όπου P_{ij} είναι η πιθανότητα της j απόδοσης στο i κεφαλαιακό στοιχείο και w_i, w_j είναι τα ποσοστά συμμετοχής κάθε κεφαλαιακού στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο. Αντίστοιχα ο συνολικός κίνδυνος μιας επένδυσης (συστηματικός και μη συστηματικός) εκφράζεται με την διακύμανση (ή τυπική απόκλιση) των αποδόσεων της γύρω από την μέση τιμή της :

$$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n \frac{(R_{ij} - \bar{R}_i)^2}{n}$$

Παρακάτω βλέπουμε και σχηματικά τη διάκριση μεταξύ συστηματικού και μη-συστηματικού κινδύνου.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.1

Διαφοροποίηση μεταξύ Συστηματικού και Μη Συστηματικού Κινδύνου



Επειδή λοιπόν υπάρχει ο κίνδυνος, κάθε επενδυτής ο οποίος λειτουργεί ορθολογικά, επιθυμεί να αμείβεται για τον κίνδυνο που αναλαμβάνει. Η αμοιβή αυτή αποκαλείται πριμ κινδύνου (*risk premium*) και μαθηματικά μπορούμε να την απεικονίσουμε ως τη διαφορά $E[R_i] - R_F$, όπου $E[R_i]$ είναι η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου και R_F είναι η απόδοση ενός τίτλου χωρίς κίνδυνο. Μάλιστα όπως αναφέρουν οι Treynor και Black (1973), και ο Ross (1978) το πριμ κινδύνου στο Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (*CAPM*), το οποίο θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε σε επόμενο κεφάλαιο, συσχετίζεται με τον κίνδυνο της αγοράς και όχι με τον ειδικό κίνδυνο. Αυτή η σχέση μαθηματικά υποδηλώνεται με το συντελεστή β (*beta*) του συγκεκριμένου υποδείγματος.

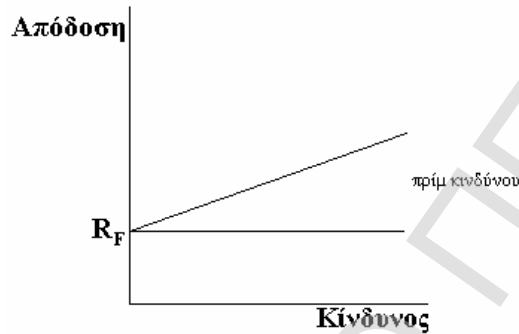
1.5 Τύποι επενδυτών ανάλογα με τις προτιμήσεις τους στον κίνδυνο

Το προσδοκώμενο πριμ δεν είναι το ίδιο για όλους τους επενδυτές. Αυτό εξαρτάται και από την ψυχοσύνθεση κάθε επενδυτή. Ανάλογα λοιπόν με τις προτιμήσεις στον κίνδυνο, οι επενδυτές διακρίνονται σε αυτούς που επιθυμούν τον κίνδυνο (*risk lovers* ή *risk seekers*), σε αυτούς που είναι ουδέτεροι (*risk neutral*) και σε αυτούς που απεχθάνονται τον κίνδυνο (*risk averters*). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν όσοι επενδυτές δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην προσδοκώμενη απόδοση παρά στον κίνδυνο. Οι επενδυτές αυτοί αν διαισθανθούν ότι υπάρχει η παραμικρή πιθανότητα να αποκομίσουν σημαντικά κέρδη, είναι διατεθειμένοι να τοποθετήσουν τα κεφάλαιά τους σε αυτές τις επενδύσεις παρά τον υψηλό κίνδυνο που μπορεί να εμπεριέχουν. Ακριβώς στην αντίπερα όχθη ανήκουν οι επενδυτές της τρίτης κατηγορίας οι οποίοι μπορούν να χαρακτηριστούν συντηρητικοί. Οι επενδυτές αυτής της κατηγορίας προτιμούν πιο ασφαλείς τοποθετήσεις των κεφαλαίων τους και αναλαμβάνουν πρόσθετο κίνδυνο μόνο όταν η αναμενόμενη απόδοση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Τέλος υπάρχουν και οι

επενδυτές της δεύτερης κατηγορίας οι οποίοι είναι μια ενδιάμεση κατάσταση. Οι επενδυτές αυτοί αναλαμβάνουν πρόσθετους κινδύνους σε σχέση με τους συντηρητικούς επενδυτές, αρκεί να προσδοκούν αναλογικά πρόσθετα οφέλη. Παρακάτω βλέπουμε την καμπύλη προτιμήσεων κινδύνου για τη γενική περίπτωση και για κάθε μια κατηγορία επενδυτή μεμονωμένα.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.2

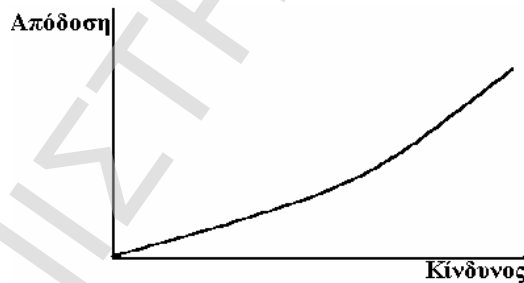
Γενική μορφή σχέσης κινδύνου - απόδοσης



όπου R_F είναι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Τέτοιο επιτόκιο έχουν για παράδειγμα τα κρατικά ομόλογα ή τα Έντοκα Γραμμάτια του Ελληνικού Δημοσίου (Ε.Γ.Ε.Δ.).

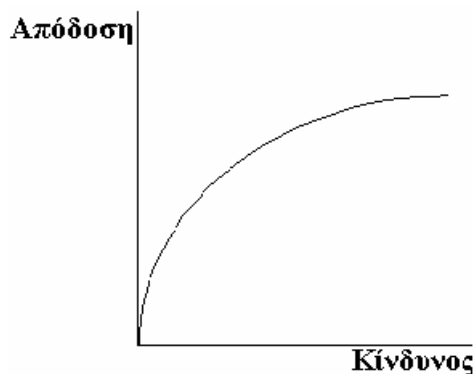
ΔΙΑΔΡΑΜΜΑ 1.3

Καμπύλη προτιμήσεων ριγοκινδύνων επενδυτών



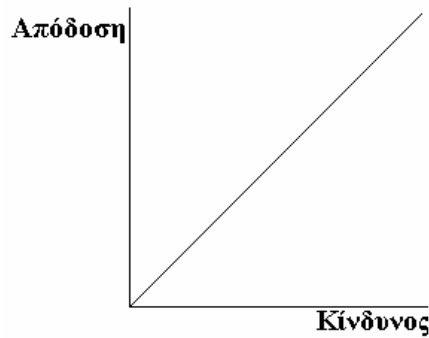
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.4

Καμπύλη προτιμήσεων συντηρητικών επενδυτών



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.5

Καμπύλη προτιμήσεων ουδέτερων επενδυτών



1.6 Προσδιοριστικοί παράγοντες του πριμ κινδύνου

Εκτός από τις προτιμήσεις των επενδυτών στον κίνδυνο υπάρχουν διάφοροι παράγοντες οι οποίοι μπορεί να συμβάλλουν μερικά ή ολικά στη δημιουργία του κινδύνου που φέρει ένα αξιόγραφο. Αυτοί οι λόγοι, ορισμένοι από τους οποίους είναι εξωγενείς και άλλοι ενδογενείς επηρεάζουν το πριμ κινδύνου. Ορισμένα χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτών είναι τα ακόλουθα:

1. Η χρονική διάρκεια (*maturity risk*): Το στοιχείο του χρόνου είναι σίγουρα πολύ σημαντικό. Είναι λογικό ότι όσο πιο μεγάλος είναι ο χρονικός ορίζοντας της επένδυσης τόσο μεγαλύτερο να είναι το πριμ κινδύνου που θα προσδοκά ένας επενδυτής ως αμοιβή για τη διάθεση των κεφαλαίων του. Άλλωστε η αξία του χρόνου είναι εμφανής στον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται ο απλός τόκος ο οποίος ισούται με το γινόμενο του κεφαλαίου, του επιτοκίου και του χρόνου. Όσον αφορά τη σύνδεση του πριμ κινδύνου με το χρόνο, αυτή προκύπτει από την ακόλουθη μαθηματική σχέση: $r_{it} = R_{Ft} + (\text{risk premium})_t$
2. Ο κίνδυνος της χώρας: Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν ο πολιτικός κίνδυνος (*political risk*), ο κίνδυνος πληθωρισμού (*inflation risk*), ο συναλλαγματικός κίνδυνος (*foreign exchange risk*), ο κίνδυνος επιτοκίων (*interest rate risk*), κ.α.
3. Το επενδυτικό προϊόν (*product risk*): Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν για παράδειγμα η ελαστικότητα ζήτησης (*elasticity of demand*), η υποκατάσταση (*substitution*) και η ρευστοποίηση (*liquidation risk*).
4. Η επιχείρηση (*industry risk*): Παραδείγματα αυτής της κατηγορίας αποτελούν ο κίνδυνος χρεοκοπίας (*bankruptcy risk*), ο κίνδυνος αθέτησης υποχρεώσεων (*default*

risk), ο κίνδυνος που προέρχεται από λάθη, κακούς χειρισμούς ή αδυναμίες της διοίκησης (*risk from management errors*) και ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος (*financial risk*).

5. Η γενικότερη πορεία της χρηματιστηριακής αγοράς (*bull – bear conditions risk, market risk*)
6. Διάφορα άλλα γεγονότα όπως θεομηνίες, πόλεμοι, οικονομικές κρίσεις, κλπ.

Σε μεγάλες και αναπτυγμένες αγορές του εξωτερικού υπάρχουν χρηματοοικονομικοί οίκοι (π.χ. Moody' s, Standard & Poor' s κ.α.) οι οποίοι εκδίδουν σε τακτά χρονικά διαστήματα αναφορές με βάση τις οποίες κατηγοριοποιούν ομόλογα που εκδίδουν επιχειρήσεις με βάση τον κίνδυνο αποπληρωμής (*default risk*) που αυτά φέρουν. Επίσης οι οίκοι αυτοί, εφαρμόζοντας τη θεμελιώδη ανάλυση, αξιολογούν μετοχές και εξετάζουν το βαθμό επικινδυνότητας αυτών. Για παράδειγμα ο οίκος Standard and Poor' s εφαρμόζει ένα σύστημα αξιολόγησης μετοχών με κλίμακα από ένα έως πέντε αστέρια. Μια μετοχή η οποία θα βαθμολογηθεί με πέντε αστέρια θεωρείται πολύ καλή και προτείνεται στους επενδυτές να την αγοράσουν. Αντίθετα αν βαθμολογηθεί με ένα αστέρι θεωρείται υπέρ-τιμολογημένη και για το λόγο αυτό συνίσταται στους επενδυτές να την πουλήσουν. Αντίστοιχες αξιολογήσεις γίνονται και για άλλα επενδυτικά προϊόντα καθώς και για αγορές χρήματος και κεφαλαίου διαφόρων κρατών. Στην τελευταία αυτή περίπτωση γίνεται διάκριση ανάμεσα σε ώριμες αγορές (*mature markets*) και σε αναπτυσσόμενες αγορές (*emerging markets*). Επίσης κατά τον έλεγχο και σύγκριση αυτών των αγορών σημαντικό ρόλο παίζουν οι συναλλαγματικές ισοτιμίες. Ως κοινό μέτρο σύγκρισης θεωρείται το δολάριο Αμερικής. Παρατηρείται λοιπόν το φαινόμενο οι ετήσιες αποδόσεις μιας αγοράς να είναι αρκετά καλές στο εθνικό νόμισμα της συγκεκριμένης χώρας, ενώ αντίθετα σε δολάρια οι εν λόγω αποδόσεις να είναι αρνητικές προφανώς λόγω της συναλλαγματικής ισοτιμίας του συγκεκριμένου εθνικού νομίσματος με το δολάριο Αμερικής. Πάντως οι αξιολογήσεις των χρηματιστηρίων των διαφόρων χωρών είναι χρήσιμες στη συγκρότηση διεθνών χαρτοφυλακίων. Όλες αυτές οι αξιολογήσεις και οι συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων επενδυτικών προϊόντων βοηθούν ώστε να προσδιοριστεί με αντικειμενικό τρόπο η αξιοπιστία και ο κίνδυνος των διαφόρων επενδυτικών προϊόντων και συμβάλλουν κατά πολύ στη διαμόρφωση του πριμ κινδύνου που οφείλει να προσδοκά κάθε επενδυτής ανάλογα με τις προτιμήσεις του.

1.7 Αναμενόμενη απόδοση

Πέρα από τον κίνδυνο ο δεύτερος παράγοντας που συνυπολογίζουμε για την επιλογή του βέλτιστου χαρτοφυλακίου είναι η αναμενόμενη απόδοση. Την αναμενόμενη απόδοση την υπολογίζουμε από την μέση τιμή των ιστορικών αποδόσεων:

$$E[R_i] = \bar{R}_i = \sum_{j=1}^n \frac{R_{ij}}{n}$$

Και στην περίπτωση που κάθε επενδυτικό στοιχείο συμμετέχει με διαφορετικό ποσοστό στο χαρτοφυλάκιο, εφαρμόζουμε τον ακόλουθο τύπο σταθμισμένου μέσου:

$$E[R_p] = \sum_{j=1}^n P_{ij} R_{ij} = w_1 E[R_1] + w_2 E[R_2] + \dots + w_n E[R_n]$$

Έτσι λοιπόν καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για την επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου μας ενδιαφέρουν δύο βασικές παράμετροι, η μέση τιμή και η διακύμανση των αποδόσεων. Κατά τον Markowitz (1991) το γεγονός ότι η διακύμανση (ή η τυπική απόκλιση) ενός χαρτοφυλακίου - που δεν είναι τίποτα άλλο από τη διακύμανση ενός σταθμισμένου αθροίσματος - περιλαμβάνει και όλους τους όρους συνδιακύμανσης κάνει πιο πειστική τη χρήση της διακύμανσης ως μέτρο κινδύνου. Με βάση αυτές τις δύο παραμέτρους μπορούμε να υπολογίσουμε όλους τους συνδυασμούς κινδύνου και απόδοσης των επενδυτικών δυνατοτήτων που έχει ένας δυνητικός επενδυτής. Έτσι ο επενδυτής δεν έχει παρά να επιλέξει ένα σημείο από το σύνολο των βέλτιστων αναμενόμενων αποδόσεων του Pareto το οποίο είναι γνωστό και ως σύνορο επενδυτικών ευκαιριών (*efficient frontier*). Στο σημείο αυτό αξιοσημείωτη είναι η άποψη του Fama (1968) ο οποίος αναφέρει το εξής παράδοξο. “Όπως τα μοντέλα χαρτοφυλακίου των Markowitz και Tobin έτσι και τα μοντέλα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων των Sharpe και Lintner στηρίζονται σε επενδυτές οι οποίοι αποστρέφονται τον κίνδυνο και οι οποίοι παίρνουν τις επενδυτικές τους αποφάσεις στηριζόμενοι στη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση αποδόσεων χαρτοφυλακίου της μιας περιόδου. Αλλά η εμπειρική έρευνα απέδειξε ότι η μέθοδος μέσου – διακύμανσης δεν είναι η πλέον ενδεδειγμένη για την επιλογή χαρτοφυλακίου διότι οι μετοχές και τα κρατικά ομόλογα ακολουθούν κατά πολύ μη-κανονικά μέλη σταθερών κατανομών ή σταθερή τάξη της κατανομής Pareto και η τυπική απόκλιση στις κατανομές αυτές δεν υφίσταται”.

Για να γίνουν πιο κατανοητές οι έννοιες του συνόρου επενδυτικών ευκαιριών και του άριστου χαρτοφυλακίου θα πρέπει πρώτα να γίνει αναφορά σε κάποια βασικά θέματα σχετικά με τη συμπεριφορά του επενδυτή.

1.8 Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς

Ένα από τα πιο σημαντικά θέματα στη θεωρία χαρτοφυλακίου είναι η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς. Κατά τον Fama (1970) θα ήταν ιδανικό η αγορά (κεφαλαίου) να υποδεικνυε στους επενδυτές πού να επενδύσουν τα κεφάλαιά τους, ώστε οι επιχειρήσεις να παίρνουν τις αποφάσεις τους για τις επενδύσεις που αφορούν την παραγωγική τους δραστηριότητα και οι επενδυτές να επιλέγουν εκείνες τις μετοχές οι οποίες απεικονίζουν τις δραστηριότητες της επιχείρησης με την υπόθεση ότι οι τιμές των χρεογράφων κάθε στιγμή αντανακλούν πλήρως όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Με άλλα λόγια θα ήταν ιδανικό οι διαθέσιμες πληροφορίες στην αγορά να χαρακτηρίζαν κάθε επιχείρηση και με βάση αυτές κάθε επενδυτής να αποφάσιζε σε ποια επιχείρηση θα τοποθετούσε τα κεφάλαιά του. Στα χρηματοοικονομικά με την έννοια «αποτελεσματική αγορά» εννοούμε την επίδραση που έχουν στις τιμές των χρεογράφων όλες οι διαθέσιμες πληροφορίες που υπάρχουν στην αγορά σε κάθε χρονική στιγμή. Βέβαια για να έχουν λόγο οι επενδυτές να συναλλάσσονται μέχρις ότου οι τιμές να ανταποκριθούν πλήρως σε όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες θα πρέπει το κόστος απόκτησης αυτών των πληροφοριών καθώς και το κόστος συναλλαγών να είναι μηδενικά. Αν δε συμβαίνει αυτό τότε θα πρέπει το οριακό έσοδο από τη χρήση αυτών των πληροφοριών να είναι μεγαλύτερο από τα συγκεκριμένα οριακά κόστη. Η αποτελεσματικότητα της αγοράς φαίνεται από το πόσο γρήγορα - αλλά όχι και από το πόσο καλά - οι πληροφορίες ενσωματώνονται στις τιμές. Κατά ορισμένους θεωρητικούς, οι οποίοι όμως δεν αποτελούν παρά μόνο μια μικρή μειονότητα, η αποτελεσματικότητα της αγοράς φαίνεται από το πώς βασικές πληροφορίες επηρεάζουν τις τιμές στην αγορά. Ανάλογα με τον όγκο των διαθέσιμων πληροφοριών ο Fama (1970) κατηγοριοποίησε την αποτελεσματικότητα της αγοράς στις ακόλουθες τρεις βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι ο ασθενής τύπος αποτελεσματικότητας (*weak form*) η οποία εξετάζει κατά πόσο οι ιστορικές τιμές των χρεογράφων επηρεάζουν τις τρέχουσες τιμές αυτών. Σύμφωνα με οικονομετρικές έρευνες αποδεικνύεται ότι οι τρέχουσες τιμές δεν επηρεάζονται από τις τιμές του παρελθόντος με βάση τη θεωρία του τυχαίου περιπάτου (*random walk*). Η δεύτερη κατηγορία είναι ο

ημι-ισχυρός τύπος αποτελεσματικότητας (*semi-strong form*) η οποία εξετάζει κατά πόσο οι δημόσια διαθέσιμες πληροφορίες επηρεάζουν τις τιμές των χρεογράφων. Τέτοιες πληροφορίες είναι για παράδειγμα οι ετήσιοι ισολογισμοί, ανακοινώσεις της ίδιας της επιχείρησης για συγχώνευση με κάποια άλλη επιχείρηση ή για εξαγορά άλλης επιχείρησης, κλπ. Η τρίτη κατηγορία είναι ο ισχυρός τύπος αποτελεσματικότητας (*strong form*) η οποία εξετάζει αν το σύνολο των πληροφοριών, δημόσια διαθέσιμες και ιδιωτικές, απεικονίζονται στις τιμές των χρεογράφων και αν μπορεί ένας επενδυτής να κάνει υπερκέρδη (*excess profit*) με βάση τις επιπλέον πληροφορίες που έχει σε σχέση με άλλους επενδυτές (*insider trading*).

Πέρα από την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς υπάρχει και η θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς. Αυτό που ενδιαφέρει τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς είναι η ταχύτητα με την οποία οι πληροφορίες ενσωματώνονται στις τιμές των χρεογράφων. Έτσι λοιπόν όταν δημοσιεύεται μια πληροφορία για μια επιχείρηση, η πληροφορία αυτή εφόσον χαρακτηριστεί αξιόπιστη από τους επενδυτές, αναμένεται ανάλογα με το αν είναι θετική ή αρνητική να έχει κάποιο αντίκτυπο στην τιμή της μετοχής της συγκεκριμένης επιχείρησης το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα. Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς δεν αναιρεί τη θεωρία της αποτελεσματικής αγοράς, αλλά προχωρά ένα βήμα παρά πέρα καθώς αυτό που πραγματικά την απασχολεί είναι το κάτω από ποιες συνθήκες μπορεί ένας επενδυτής να πραγματοποιήσει υπερκέρδη. Η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς ότι η αγορά είναι σε ισορροπία αν και μόνο αν ο επενδυτής δεν είναι σε θέση να πραγματοποιήσει υπερκέρδη σε οποιαδήποτε από τις τρεις κατηγορίες και αν ανήκει. Σε αυτό συνηγορεί και η θεωρία του τυχαίου περιπάτου η οποία αναφέρθηκε παραπάνω και η οποία υποστηρίζει την τυχαία εξέλιξη των αποδόσεων των χρεογράφων και επομένως οι παρελθούσες τιμές για παράδειγμα μιας μετοχής δεν μπορούν να προβλέψουν τις μελλοντικές.

Κατά τον Fama (1970) η ανάγκη για εμπειρική μελέτη της θεωρίας της αποτελεσματικής αγοράς οδήγησε στην κατασκευή ορισμένων μοντέλων ούτως ώστε να γίνει πιο λεπτομερής και σαφής η διαμόρφωση των τιμών των χρεογράφων στην αγορά και να γίνει εφικτή η ερμηνεία του όρου «αντανακλούν πλήρως» τις διαθέσιμες πληροφορίες ο οποίος αναφέρεται στις τιμές των χρεογράφων. Ένα πρώτο υπόδειγμα είναι αυτό της αναμενόμενης απόδοσης ή δίκαιου παιγνίου (*expected return or fair game model*). Οι περισσότερες θεωρίες συσχετίζουν την ισορροπία στην αγορά με την αναμενόμενη απόδοση και αυτό το στηρίζουν σε επιπρόσθετες σχετικές πληροφορίες.

Έτσι προκύπτει ότι η αναμενόμενη απόδοση ισορροπίας είναι συνάρτηση του κινδύνου. Μεταξύ όμως όλων αυτών των θεωριών υπάρχει διάσταση ως προς τον ορισμό του κινδύνου. Όλες όμως οι θεωρίες της αναμενόμενης απόδοσης μπορούν να απεικονιστούν από την ακόλουθη σχέση.

$$E(\tilde{p}_{j,t+1} | \Phi_t) = [1 + E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t)]p_{jt} \quad (1.1)$$

όπου p_{jt} είναι η τιμή του χρεογράφου j στο χρόνο t και $p_{j,t+1}$ είναι η τιμή του στο χρόνο $t+1$ με επανεπένδυση κάθε ενδιάμεσης εισροής από το συγκεκριμένο χρεόγραφο. Επίσης $r_{j,t+1} = (p_{j,t+1} - p_{jt}) / p_{jt}$, δηλαδή είναι η ποσοστιαία απόδοση του χρεογράφου για μια περίοδο. Με Φ_t συμβολίζουμε όλες εκείνες τις πληροφορίες οι οποίες «αντανακλώνται πλήρως» στην τιμή στο χρόνο t . Τέλος με το σύμβολο (\sim) υπονοείται ότι οι συγκεκριμένες μεταβλητές είναι τυχαίες στο χρόνο t . Η σημασία λοιπόν της σχέσης (1.1) είναι ότι η πληροφορία Φ_t χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τον προσδιορισμό των αναμενόμενων αποδόσεων ισορροπίας και κατ' αυτό τον τρόπο το Φ_t «αντανακλάται πλήρως» στο σχηματισμό της τιμής p_{jt} .

Επειδή όμως η αναμενόμενη τιμή είναι απλά ένα πιθανό περιληπτικό μέτρο της κατανομής των αποδόσεων και η αποτελεσματικότητα της αγοράς δεν της προσδίδει ιδιαίτερη αξία, τα αποτελέσματα σε ελέγχους με βάση αυτή την υπόθεση εξαρτώνται σε κάποιο βαθμό από την ισχύ της και από την αποτελεσματικότητα της αγοράς. Οι υποθέσεις ότι η ισορροπία στην αγορά μπορεί να εκφραστεί από τις αναμενόμενες αποδόσεις και ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις σε κατάσταση ισορροπίας διαμορφώνονται με βάση το σύνολο πληροφοριών Φ_t αποδεικνύονται εμπειρικά. Με άλλα λόγια για να γίνει αυτό πιο κατανοητό απορρίπτεται η πιθανότητα οι συναλλαγές να στηρίζονται σε σύνολο πληροφοριών Φ_t το οποίο να προσδίδει αναμενόμενες αποδόσεις μεγαλύτερες από τις αναμενόμενες αποδόσεις σε κατάσταση ισορροπίας. Έτσι λοιπόν αν δεχτούμε ότι:

$$x_{j,t+1} = p_{j,t+1} - E(p_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (1.2)$$

τότε

$$E(\tilde{x}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (1.3)$$

το οποίο εξ' ορισμού δηλώνει ότι η ακολουθία $\{x_t\}$ είναι ένα «δίκαιο παίγνιο» σε συνάρτηση με την ακολουθία πληροφοριών $\{\Phi_t\}$. Ο όρος $x_{j,t+1}$ υποδηλώνει την

υπερβάλλουσα αγοραία αξία ενός χρεογράφου j στο χρόνο $t+1$. Ισοδύναμα μπορούμε να γράψουμε:

$$z_{j,t+1} = r_{j,t+1} - E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (1.4)$$

οπότε

$$E(\tilde{z}_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (1.5)$$

έτσι ώστε η ακολουθία $\{z_t\}$ είναι επίσης ένα «δίκαιο παίγνιο» συναρτήσεως της ακολουθίας πληροφοριών $\{\Phi\}$. Εδώ ο όρος $z_{j,t+1}$ υποδηλώνει την απόδοση στο χρόνο $t+1$ η οποία υπερβαίνει την αναμενόμενη απόδοση σε κατάσταση ισορροπίας στο χρόνο t . Με άλλα λόγια με βάση τους παραπάνω μαθηματικούς ορισμούς του Fama (1970) η θεωρία του «δίκαιου παιγνίου» υποδηλώνει ότι δεν μπορεί να επιτευχθεί υπερβάλλουσα απόδοση με βάση απλά ένα σύνολο πληροφοριών Φ .

Μια πρώτη ειδική περίπτωση του υποδείγματος του δίκαιου παιγνίου αποτελεί κατά τον Fama (1970) το *submartingale model*. Κατά το υπόδειγμα αυτό η αναμενόμενη τιμή της επόμενης περιόδου, με βάση το σύνολο πληροφοριών Φ_t , είναι ίση ή μεγαλύτερη από την τρέχουσα τιμή. Κατά τον ορισμό λοιπόν αυτό μπορούμε να υπονοήσουμε ότι κανόνες συναλλαγών οι οποίοι στηρίζονται μόνο στο σύνολο πληροφοριών Φ_t δεν μπορούν να προσφέρουν κερδοφορία μεγαλύτερη απ' ό,τι αν κάποιος αγόραζε ένα χρεόγραφο και το είχε στην κατοχή του για την εν λόγω μελλοντική χρονική περίοδο (δηλαδή από τη χρονική στιγμή t στη χρονική στιγμή $t+1$, περίοδο για την οποία ισχύει η πληροφορία Φ_t).

Μια δεύτερη ειδική περίπτωση του υποδείγματος του δίκαιου παιγνίου, η οποία αναφέρθηκε και παραπάνω, αποτελεί το υπόδειγμα του τυχαίου περιπάτου (*the random walk model*). Οι τιμές ενός χρεογράφου ακολουθούν τυχαίο περίπατο όταν οι μεταβολές αυτών κατανέμονται ανεξάρτητα και ταυτόνομα ($r_{j,t+1} \sim iid$). Ο συγκεκριμένος ορισμός θεωρείται ελαστικός διότι υπάρχει και το ενδεχόμενο οι μεταβολές της τιμής να είναι μη-μηδενικές το οποίο αφορά την περίπτωση του τυχαίου περιπάτου με σταθερό όρο (*random walk with drift*). Γενικά στην περίπτωση του τυχαίου περιπάτου η κατανομή των αποδόσεων είναι ανεξάρτητη του συνόλου πληροφοριών Φ_t και ισχύει $p_t - p_{t-1} = e_t$, όπου p είναι η τιμή ενός χρεογράφου και e το τυχαίο σφάλμα. Με άλλα λόγια η απόδοση της μιας περιόδου ενός χρεογράφου εξελίσσεται τυχαία και ανεξάρτητα απ'

τις διαθέσιμες πληροφορίες. Δηλαδή και με τη θεωρία του τυχαίου περιπάτου αποδεικνύεται ότι με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες δεν μπορεί ένας επενδυτής να πραγματοποιήσει υπέρ-αποδόσεις και άρα ισχύει η υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς αφού η τιμή της επόμενης χρονικής περιόδου εξελίσσεται τυχαία. Αν γίνουμε πιο αυστηροί και αντί για το σύνολο της κατανομής πάρουμε τη μέση τιμή αυτής τότε προκύπτει ο ακόλουθος τύπος:

$$E(\tilde{r}_{j,t+1} | \Phi_t) = E(\tilde{r}_{j,t+1}) \quad (1.6)$$

Από τη σχέση (1.6), εξ υποθέσεως, φαίνεται ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου είναι σταθερή στο χρόνο. Η περίπτωση του τυχαίου περιπάτου εμφανίζεται σε υποδείγματα όπου το περιβάλλον είναι τέτοιο ώστε η εξέλιξη των προτιμήσεων των επενδυτών να συνδυάζεται με τη διαδικασία παραγωγής νέων πληροφοριών για να επιτευχθεί ισορροπία στην οποία οι κατανομές των αποδόσεων να επαναλαμβάνονται στο χρόνο.

Πάνω στις θεωρίες του Fama (1970) για τις αποτελεσματικές αγορές, ο Schwartz (1970) επισημαίνει μεταξύ άλλων ότι αν η αγορά είναι αποτελεσματική στην ισχυρή μορφή, θα πρέπει να είναι αποτελεσματική και στις άλλες δύο μορφές, δηλαδή την ημι-ισχυρή και την αδύναμη μορφή. Επίσης θεωρεί ότι στην ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας σε αντίθεση με τον Fama (1970) ο οποίος πιστεύει ότι κανένας επενδυτής δεν έχει αποκλειστικές πληροφορίες, η πρόωρη πρόσληψη πληροφοριών δίνει στον επενδυτή μια παροδική μονοπωλιακή θέση. Συνεπώς ο συγκεκριμένος επενδυτής μπορεί να προλάβει την αγορά. Επιπλέον αναφέρει ότι αν η αγορά λειτουργούσε αποτελεσματικά θα περίμενε κανείς ότι μελέτες οι οποίες αποδεικνύουν την αδύναμη μορφή αποτελεσματικότητας δεν θα ήταν σε θέση να μας προσφέρουν πληροφορίες ικανές να δημιουργήσουν επενδυτικές στρατηγικές σε αντίθεση με ό,τι πιστεύει ο Fama. Και παρότι κάτι τέτοιο ισχύει θεωρητικά και είναι λογικό, η εμπειρική προσέγγιση του θέματος προκαλεί αμφισβητήσεις. Τέλος ο Schwartz (1970) είναι αντίθετος στις μοντέρνες περίπλοκες οικονομετρικές θεωρίες ανάμεσα στις οποίες είναι και τα υποδείγματα martingale και του τυχαίου περιπάτου. Θεωρεί ότι τέτοια μοντέλα είναι πολλές φορές δυσνόητα ενώ υπάρχουν άλλες μέθοδοι μέτρησης του κινδύνου και της απόδοσης πιο απλές όπως για παράδειγμα η μέτρηση της μεταβλητότητας των τιμών η οποία φαίνεται λογική και διαισθητικά πολύ πιο πιθανό να συμβαίνει και στην πράξη.

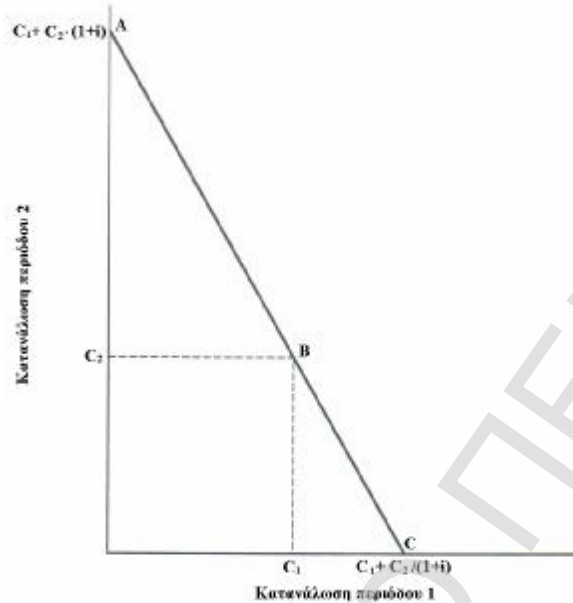
1.9 Το σύνολο των επενδυτικών ευκαιριών και οι καμπύλες αδιαφορίας

Αναφέραμε παραπάνω ότι οι επενδυτές λειτουργούν σε συνθήκες αβεβαιότητας. Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι κάποιος για ένα διάστημα δύο ετών θα λάβει εισόδημα C_1 για το πρώτο έτος, C_2 για το δεύτερο έτος, ότι $C_1 = C_2$, ότι η μοναδική επενδυτική επιλογή που έχει είναι η αποταμίευση και ότι μπορεί να πάρει δάνειο με ένα συγκεκριμένο επιτόκιο. Υπό τις συνθήκες αυτές ο επενδυτής έχει το δίλημμα τι ποσό να καταναλώσει και τι ποσό να αποταμιεύσει. Για να αντιμετωπίσει λοιπόν αυτό το πρόβλημα πρέπει πρώτα να εντοπίσει τις διαθέσιμες επιλογές που έχει και έπειτα να βρει τον τρόπο πως θα επιλέξει ανάμεσα σε αυτές.

Όσον αφορά το πρώτο θέμα τη λύση επιχειρεί να μας δώσει το σύνολο των επενδυτικών ευκαιριών. Σύμφωνα με αυτό ο επενδυτής έχει τρεις εναλλακτικές επιλογές. Η πρώτη επιλογή είναι να καταναλώσει $C_1 = C_2$ για κάθε ένα από τα δύο αυτά έτη. Η δεύτερη επιλογή είναι να αποταμιεύσει ολόκληρο το εισόδημά του στο πρώτο έτος και να το καταναλώσει στο δεύτερο. Έτσι στη δεύτερη περίοδο θα καταναλώσει το εισόδημα C_1 του πρώτου έτους, το εισόδημα C_2 του δεύτερου έτους και τον τόκο που θα λάβει από την αποταμίευση του πρώτου έτους. Η τρίτη επιλογή που έχει είναι να πάρει δάνειο το πρώτο έτος το ποσό του εισοδήματός του, του δεύτερου έτους C_2 και να καταναλώσει έτσι συνολικά το πρώτο έτος το εισόδημα του πρώτου έτους C_1 , το εισόδημα του δεύτερου έτους C_2 μείον τους τόκους του δανείου. Αυτές οι τρεις επενδυτικές επιλογές μπορούν να απεικονιστούν σε μια ευθεία γραμμή η οποία αποκαλείται σύνολο επενδυτικών ευκαιριών (*opportunity set*).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.6

Το Σύνολο Επενδυτικών Ευκαιριών

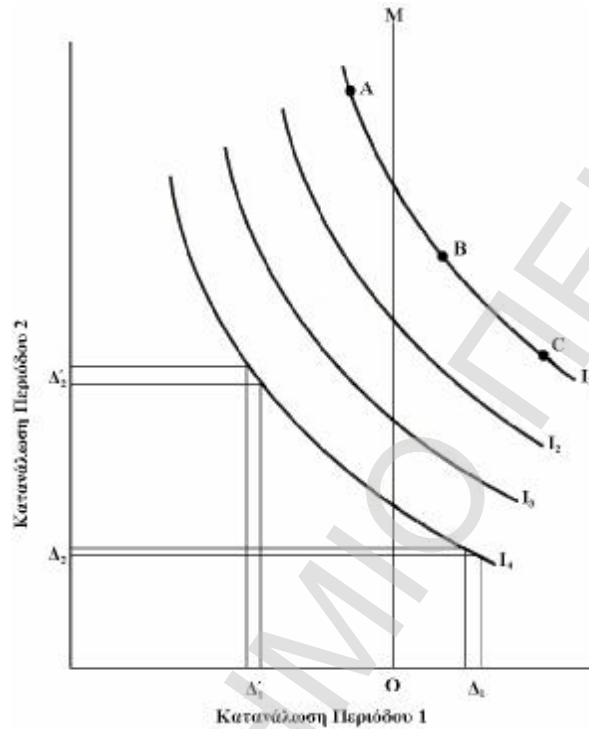


Το ποια από αυτές τις τρεις επιλογές ή κάποια ενδιάμεση θα επιλέξει ο επενδυτής θα γίνει σε συνδυασμό με τις καμπύλες χρησιμότητας ή καμπύλες αδιαφορίας (*indifference curves*). Οι καμπύλες αυτές, οι οποίες απεικονίζονται στο διάγραμμα (1.7), μας δείχνουν τις προτιμήσεις του επενδυτή για εισόδημα στις δύο περιόδους. Αποκαλούνται μάλιστα καμπύλες αδιαφορίας διότι κατά το μήκος τους ο επενδυτής είναι το ίδιο ευχαριστημένος και συνεπώς αδιάφορος για το ποιο σημείο θα επιλέξει. Ανάμεσα σε αυτές τις καμπύλες προτιμότερη είναι αυτή που βρίσκεται πιο δεξιά από τις άλλες. Επομένως ο επενδυτής προτιμά την καμπύλη I_1 από την I_2 κ.ο.κ. και αυτό διότι ο επενδυτής πάντα προτιμά τα περισσότερα από τα λιγότερα. Στο διάγραμμα (1.7) βλέπουμε τη γραμμή OM κατά το μήκος της οποίας η κατανάλωση της περιόδου 1 θεωρείται σταθερή. Βλέπουμε λοιπόν από τη γραμμή OM ότι η κατανάλωση της δεύτερης περιόδου είναι μεγαλύτερη στην καμπύλη I_1 και δεδομένου ότι ο επενδυτής προτιμά τα περισσότερα από τα λιγότερα θεωρούμε ότι η καλύτερη καμπύλη είναι η I_1 , αυτή δηλαδή που βρίσκεται άνω δεξιά. Επίσης το σχήμα των καμπυλών αυτών έχει να κάνει με την υπόθεση ότι κάθε επιπλέον νομισματική μονάδα κατανάλωσης που προηγήθηκε στην περίοδο 1 απαιτεί μεγαλύτερη κατανάλωση στην περίοδο 2. Έτσι λοιπόν αν ο επενδυτής καταναλώσει μεγάλο ποσό στην περίοδο 1 σε σχέση με την περίοδο 2, θα πρέπει να παραιτηθεί από ένα ποσό Δ_1 για να αυξήσει λίγο την κατανάλωση στην περίοδο 2 και έτσι να αποκομίσει ένα κέρδος Δ_2 στη δεύτερη περίοδο. Αντίθετα αν ο επενδυτής καταναλώσει μικρό ποσό στην πρώτη περίοδο σε σχέση με τη δεύτερη για να περιορίσει την κατανάλωσή του στην πρώτη περίοδο θα

για να περιορίσει την κατανάλωσή του στην πρώτη περίοδο θα πρέπει ο περιορισμός να είναι μικρός (Δ_1') και το όφελος της δεύτερης περιόδου μεγάλο (Δ_2').

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.7

Οι καμπύλες αδιαφορίας



Έτσι λοιπόν αν λάβουμε υπόψη τόσο το σύνολο επενδυτικών ευκαιριών όσο και τις καμπύλες αδιαφορίας προκύπτει ότι ο επενδυτής θα επιλέξει εκείνο το συνδυασμό στον οποίο η καμπύλη αδιαφορίας εφάπτεται με τη γραμμή του συνόλου επενδυτικών ευκαιριών.

1.10 Το θεώρημα της αναμενόμενης χρησιμότητας

Αναφέρθηκε και παραπάνω ότι οι επενδυτές λειτουργούν υπό το πρίσμα της αβεβαιότητας. Υπενθυμίζουμε λοιπόν ότι όταν κάποιος λειτουργεί με αβεβαιότητα, αυτό σημαίνει ότι έχει στη διάθεσή του ένα σύνολο εναλλακτικών επενδυτικών επιλογών και οι επιδόσεις αυτών των επιλογών, αν δηλαδή θα έχει κέρδος ή ζημιά και σε τι βαθμό, είναι υποκείμενα σε κατανομές πιθανότητας. Υποθέτουμε ότι ένας λογικός επενδυτής όταν βρίσκεται σε συνθήκες αβεβαιότητας λειτουργεί με τρόπο συμβατό με τη θεωρία της αναμενόμενης χρησιμότητας. Αυτό σημαίνει ότι λειτουργεί σαν να βάζει αριθμούς προτίμησης τους οποίους αποκαλούμε με τον όρο «χρησιμότητα» σε κάθε

πιθανό αποτέλεσμα και επιλέγει αυτή τη στρατηγική με τη μεγαλύτερη αναμενόμενη χρησιμότητα. Έτσι λοιπόν, στη θεωρία χαρτοφυλακίου θεωρούμε ότι η συνάρτηση των προτιμήσεων ενός επενδυτή παίζει σημαντικό ρόλο στην τελική του βέλτιστη επιλογή. Η συνάρτηση αυτή η οποία σταθμίζει το αναμενόμενο αποτέλεσμα με τις προτιμήσεις ενός επενδυτή αποκαλείται συνάρτηση χρησιμότητας. Η συνάρτηση αυτή δεν είναι η ίδια για όλους τους επενδυτές διότι δεν έχουν όλοι οι επενδυτές την ίδια ιδιοσυγκρασία. Για παράδειγμα μια τέτοια συνάρτηση θα μπορούσε να είναι και η ακόλουθη:

$$E(U) = \sum_w U(W)P(W) \quad (1.7)$$

όπου με $E(U)$ συμβολίζουμε την αναμενόμενη τιμή του U , με $U(W)$ το προσδοκώμενο αποτέλεσμα και με $P(W)$ την πιθανότητα να συμβεί το αποτέλεσμα αυτό.

Ο Markowitz (1991) μετά από εμπειρικούς ελέγχους που έκανε προτείνει τον ακόλουθο μαθηματικό τύπο βάσει του οποίου αν κάποιος γνωρίζει τη μέση τιμή και τη διακύμανση μιας κατανομής μπορεί να προβλέψει την αναμενόμενη χρησιμότητα:

$$f(E, V) = U(E) + 0,5U''(E)V \quad (1.8)$$

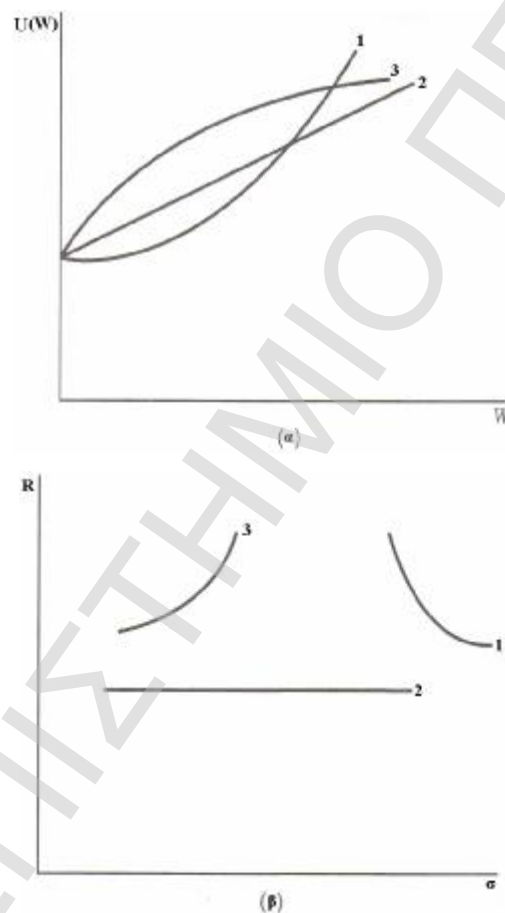
Στόχος κάθε επενδυτή είναι να μεγιστοποιήσει τη συνάρτηση χρησιμότητάς του, δηλαδή με βάση τη σχέση (1.7) να μεγιστοποιήσει το $E(U)$. Η συνάρτηση χρησιμότητας έχει αξία στην περίπτωση που κάποιος επενδυτής έχει να επιλέξει ανάμεσα σε διάφορα επενδυτικά προϊόντα. Άλλωστε η έννοια της χρησιμότητας έχει να κάνει με το πώς σταθμίζει κάποιος τα διάφορα αυτά προϊόντα. Συνεπώς αν ένας επενδυτής συμπεριφέρεται με συγκεκριμένο τρόπο και προτιμά συγκεκριμένες επενδύσεις τότε το θεώρημα της αναμενόμενης χρησιμότητας είναι πανομοιότυπο με το να εξετάσουμε την ίδια την επένδυση απευθείας. Ορισμένες επενδυτικές εταιρίες έχουν αναπτύξει προγράμματα για την εξαγωγή της συνάρτησης χρησιμότητας των πελατών τους. Τα προγράμματα αυτά όμως δεν έχουν στεφθεί με ιδιαίτερη επιτυχία και αυτό διότι δεν ακολουθούν όλοι οι επενδυτές τους κανόνες λογικής για τη λήψη αποφάσεων και μάλιστα πολλές φορές εν γνώσει τους. Επίσης, πολλοί επενδυτές, όταν κληθούν να επιλέξουν την επενδυτική τους στρατηγική με ένα πιο σύνθετο χαρτοφυλάκιο αντιμετωπίζουν δυσκολίες τις οποίες δε θα αντιμετώπιζαν με ένα απλό χαρτοφυλάκιο στο οποίο είναι εξοικειωμένοι. Η αποτυχία όμως αυτών των προγραμμάτων δε σημαίνει ότι η ανάλυση της χρησιμότητας είναι άσκοπη και ανούσια. Μπορεί κανείς να μάθει πολλά από μια τέτοια ανάλυση για τη συμπεριφορά και τις προτιμήσεις των επενδυτών και έτσι να βοηθηθεί στο πώς να επενδύσει τα κεφάλαιά του ανάμεσα στις διάφορες εναλλακτικές επενδυτικές επιλογές κατ' ορθολογικό τρόπο. Έτσι μπορεί να αποφύγει κακές επιλογές.

Η συνάρτηση χρησιμότητας χαρακτηρίζεται από κάποιους περιορισμούς – ιδιότητες. Ένας πρώτος περιορισμός είναι αυτός του μη-κορεσμού (*nonsatiation*). Ο περιορισμός αυτός υποδεικνύει ότι το περισσότερο είναι πάντα προτιμότερο από το λιγότερο. Έτσι ανάμεσα σε δύο επενδύσεις ο επενδυτής θα προτιμήσει αυτή με το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Αν η χρησιμότητα αυξάνεται καθώς αυξάνεται ο πλούτος, τότε η πρώτη παράγωγος της χρησιμότητας ως προς τον πλούτο είναι θετική. Συνεπώς ο πρώτος περιορισμός για τη συνάρτηση χρησιμότητας είναι μια θετική πρώτη παράγωγος.

Μια δεύτερη ιδιότητα της συνάρτησης χρησιμότητας έχει να κάνει με τις προτιμήσεις των επενδυτών στον κίνδυνο, ένα θέμα το οποίο αναπτύχθηκε εκτενώς παραπάνω. Οι τρεις τύποι επενδυτών ισχύουν υπό τους όρους ενός δίκαιου τυχαίου παιγνίου. Δίκαιο χαρακτηρίζεται αυτό το τυχαίο παίγνιο στο οποίο η αναμενόμενη αξία του είναι ίση με το κόστος του. Αν δηλαδή ένας επενδυτής έχει ένα συγκεκριμένο ποσό στην κατοχή του, έχει δύο εναλλακτικές επιλογές: πρώτον να επενδύσει το ποσό αυτό και να κερδίσει ή να χάσει και δεύτερον να κρατήσει το ποσό αυτό στην κατοχή του. Όταν λοιπόν η αναμενόμενη αξία που θα αποκομίσει κάποιος αν αναλάβει την επένδυση είναι ίση με την αξία της ίδιας της επένδυσης, δηλαδή με το κόστος της επένδυσης, τότε έχουμε να κάνουμε με ένα δίκαιο τυχαίο παίγνιο. Ο τύπος επενδυτή ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο θα απορρίψει το δίκαιο τυχαίο παίγνιο, θα προτιμήσει δηλαδή να κρατήσει τα χρήματά του και να μην τα επενδύσει. Η συμπεριφορά αυτή συνεπάγεται ότι η δεύτερη παράγωγος της χρησιμότητας ως προς τον πλούτο είναι αρνητική. Δεδομένου ότι η πρώτη παράγωγος της συνάρτησης χρησιμότητας είναι θετική με βάση τον πρώτο περιορισμό αυτό σημαίνει ότι για έναν επενδυτή ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο η συνάρτηση χρησιμότητας θα είναι αύξουσα με τα κοίλα προς τα κάτω. Η δεύτερη περίπτωση είναι αυτή του ουδέτερου ως προς τον κίνδυνο επενδυτή. Στην περίπτωση αυτή είχαμε επισημάνει ότι για τον επενδυτή είναι αδιάφορο αν θα επενδύσει ή όχι τα χρήματά του, πάντα υπό τους όρους ενός δίκαιου τυχαίου παιγνίου. Η ουδετερότητα ως προς τον κίνδυνο υπονοεί ότι η δεύτερη παράγωγος της συνάρτησης χρησιμότητας ως προς τον πλούτο θα είναι μηδέν. Αν και στην περίπτωση αυτή λάβουμε υπόψη ότι η πρώτη παράγωγος της συνάρτησης χρησιμότητας είναι θετική, τότε συμπεραίνουμε ότι η συνάρτηση χρησιμότητας για τον τύπο του ουδέτερου ως προς τον κίνδυνο επενδυτή είναι αύξουσα και σταθερή, δηλαδή μια ανοδική ευθεία γραμμή. Η τρίτη κατηγορία είναι αυτή του επενδυτή που αποζητά τον κίνδυνο. Στην περίπτωση αυτή ο επενδυτής είναι πρόθυμος να επενδύσει τα χρήματά του. Σ' αυτή την περίπτωση η αναμενόμενη χρησιμότητα αν ο επενδυτής επενδύσει τα χρήματά του είναι

μεγαλύτερη από την αναμενόμενη χρησιμότητα αν δεν επενδύσει τα χρήματά του και για αυτό το λόγο η δεύτερη παράγωγος της συνάρτησης χρησιμότητας ως προς τον πλούτο είναι θετική. Σε συνδυασμό και με την πρώτη παράγωγο καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η συνάρτηση χρησιμότητας είναι αύξουσα με τα κοίλα προς τα πάνω. Στα διαγράμματα που ακολουθούν βλέπουμε τις καμπύλες χρησιμότητας ως προς τον πλούτο και τις καμπύλες αδιαφορίας ως προς την απόδοση για τους τρεις τύπους επενδυτών.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.8



Μια τρίτη ιδιότητα των συναρτήσεων χρησιμότητας έχει να κάνει με το πώς αλλάζουν οι προτιμήσεις των επενδυτών όταν αλλάζει ο πλούτος. Αν δηλαδή αυξηθεί ο πλούτος ενός επενδυτή θα αυξηθεί ή θα μειωθεί το ποσό που θα επενδύσει σε χρεόγραφα που φέρουν κίνδυνο. Ένας επενδυτής ο οποίος αυξάνει το ποσό που θα επενδύσει σε επικίνδυνα χρεόγραφα όταν αυξάνονται τα κεφάλαιά του, χαρακτηρίζεται από μειωμένη απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο (*decreasing absolute risk aversion*), στην περίπτωση που δεν αλλάζει το ποσό που θα επενδύσει όταν αυξηθούν τα κεφάλαιά του χαρακτηρίζεται από σταθερή απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο (*constant*

absolute risk aversion) και στην περίπτωση που ο επενδυτής μειώσει το ποσό που θα επενδύσει σε επικίνδυνα χρεόγραφα αν αυξηθούν τα κεφάλαια χαρακτηρίζεται από αυξημένη απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο (*increasing absolute risk aversion*). Προηγουμένως είχαμε συνδυάσει την αποστροφή στον κίνδυνο με την πρώτη και δεύτερη παράγωγο της συνάρτησης χρησιμότητας ως προς τον πλούτο. Κατ' αντίστοιχο τρόπο μπορούμε να κάνουμε κάτι ανάλογο και για την απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο για την οποία οι Elton, Gruber, Brown και Goetzmann (2003) προτείνουν τον ακόλουθο τύπο:

$$A(W) = \frac{-U''(W)}{U'(W)} \quad (1.9)$$

Ανάλογα με το αν η πρώτη παράγωγος του $A(W)$ είναι θετική, αρνητική ή μηδέν μπορούμε να καταλάβουμε αν ένας επενδυτής θα τοποθετήσει αντίστοιχα μικρότερο, ίσο ή μεγαλύτερο ποσό αν τα κεφάλαια του έχουν αυξηθεί.

Τέλος ένας τέταρτος περιορισμός της συνάρτησης χρησιμότητας είναι το πώς το ποσοστό επένδυσης του πλούτου σε επικίνδυνα χρεόγραφα μεταβάλλεται καθώς μεταβάλλεται ο πλούτος. Έτσι λοιπόν όταν αυξάνονται τα κεφάλαια ενός επενδυτή, τότε υπάρχει περίπτωση να αυξήσει το ποσοστό επένδυσης σε επικίνδυνους τίτλους οπότε χαρακτηρίζεται από μειωμένη σχετική αποστροφή στον κίνδυνο (*decreasing relative risk aversion*), να συνεχίσει να επενδύει το ίδιο ποσοστό σε επικίνδυνα χρεόγραφα οπότε χαρακτηρίζεται από σταθερή σχετική αποστροφή στον κίνδυνο (*constant relative risk aversion*) και να μειώσει το ποσοστό επένδυσης σε υψηλού κινδύνου τίτλους οπότε χαρακτηρίζεται από αυξημένη σχετική αποστροφή στον κίνδυνο (*increasing relative risk aversion*). Η διαφορά δηλαδή ανάμεσα στην απόλυτη αποστροφή στον κίνδυνο και στη σχετική αποστροφή στον κίνδυνο έχει να κάνει ότι στην μεν πρώτη περίπτωση μας ενδιαφέρει το ποσό επένδυσης, ενώ στη δεύτερη περίπτωση το ποσοστό επένδυσης. Κατ' αντίστοιχο τρόπο υπάρχει στη βιβλιογραφία ο ακόλουθος μαθηματικός τύπος με βάση τον οποίο μπορούμε να συνδέσουμε τη σχετική αποστροφή στον κίνδυνο με την πρώτη και δεύτερη παράγωγο της συνάρτησης χρησιμότητας.:

$$R(W) = \frac{-WU''(W)}{U'(W)} = WA(W) \quad (1.10)$$

Ανάλογα με το αν η πρώτη παράγωγος του $R(W)$ είναι θετική, αρνητική ή μηδέν μπορούμε να καταλάβουμε αν ένας επενδυτής θα τοποθετήσει αντίστοιχα μικρότερο, ίσο ή μεγαλύτερο ποσοστό αν τα κεφάλαια του έχουν αυξηθεί.

Ένα άλλο θέμα το οποίο επισημαίνεται στη διεθνή βιβλιογραφία είναι η σχέση της συνάρτησης χρησιμότητας με το χρόνο. Ο Jensen (1969) αναφέρει ότι στην περίπτωση που ένας επενδυτής έχει κεφάλαια τα οποία δε θέλει να καταναλώσει σε αυτή την περίοδο, αλλά να τα μεταφέρει στην επόμενη, τότε προκύπτει πρόβλημα επιλογής του κατάλληλου συνδυασμού επενδύσεων ώστε να μεγιστοποιηθεί η αναμενόμενη χρησιμότητα του επενδυτή αυτού. Επειδή δηλαδή στη βιβλιογραφία η μελέτη της χρησιμότητας είναι πρόβλημα της μιας περιόδου (*single-period problem*), στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε πρόβλημα περισσότερων περιόδων (*multi-period problem*). Οι περισσότεροι ερευνητές λόγω της έλλειψης επαρκούς θεωρίας σχετικά με τη λήψη αποφάσεων επιλογής χαρτοφυλακίου σε περισσότερες της μιας περιόδους με συνθήκες αβεβαιότητας εκλαμβάνουν το πρόβλημα σαν να πρόκειται για πρόβλημα μιας περιόδου. Ο Fama μάλιστα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι τελικά ο επενδυτής θα επιλέξει το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο, το οποίο θα αναλύσουμε παρακάτω, όπως και στην περίπτωση της μιας περιόδου.

1.11 Διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι οι επενδυτές παίρνουν τις αποφάσεις τους σε συνθήκες αβεβαιότητας. Αυτό όπως εξηγήσαμε σημαίνει ότι ο επενδυτής δεν μπορεί να είναι σίγουρος εκ των προτέρων για το αποτέλεσμα της επενδυτικής του επιλογής, Για το λόγο αυτό στη θεωρία χαρτοφυλακίου πολλοί ερευνητές ασχολούνται με διάφορες μεθόδους μείωσης του κινδύνου. Διακρίναμε επίσης τον κίνδυνο σε συστηματικό και μη συστηματικό. Το συστηματικό κίνδυνο ή αλλιώς τον κίνδυνο της αγοράς δεν μπορούμε να τον εξαλείψουμε. Μπορούμε όμως να περιορίσουμε στα πλαίσια μιας αγοράς τον ειδικό κίνδυνο. Αυτό μπορούμε να το πετύχουμε με τη δημιουργία ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου. Με τον όρο χαρτοφυλάκιο ορίζουμε το σύνολο εκείνο των περιουσιακών στοιχείων στα οποία μπορεί κάποιος να επενδύσει τα κεφάλαιά του. Ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να περιλαμβάνει χρηματικά διαθέσιμα, μετοχές, ομόλογα, γραμμάτια, παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα, πολύτιμους λίθους και μέταλλα (π.χ. χρυσός, διαμάντια, κλπ.), πετρέλαιο και οτιδήποτε άλλο περιουσιακό στοιχείο μπορεί να γίνει αντικείμενο διαπραγμάτευσης. Γίνεται εμφανές από τον παραπάνω ορισμό ότι δεν έχουν όλα τα στοιχεία ενός χαρτοφυλακίου την ίδια χρονική διάρκεια (ληκτότητα), ούτε φέρουν και τον ίδιο βαθμό κινδύνου.

Στην θεωρία έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι διαφοροποίησης. Επιγραμματικά οι πιο σημαντικές από αυτές είναι η απλή διαφοροποίηση, η διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών κλάδων δραστηριότητας των επιχειρήσεων, η περιττή διαφοροποίηση και η διαφοροποίηση κατά τον Markowitz. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις ο επενδυτής οφείλει να γνωρίζει τις ιστορικές αποδόσεις και τον κίνδυνο των χρεογράφων καθώς και τη συσχέτιση μεταξύ των χρεογράφων αυτών.

Όσον αφορά τη μέτρηση της συσχέτισης, σ' αυτό μας βοηθά ο συντελεστής συσχέτισης τον οποίο συμβολίζουμε με "ρ". Ο συντελεστής αυτός παίρνει τιμές από -1 έως +1 και δείχνει τη συσχέτιση που υπάρχει ανάμεσα σε δύο ή και περισσότερα χρεόγραφα. Παρακάτω θα αναλύσουμε την περίπτωση ενός χαρτοφυλακίου το οποίο αποτελείται από δύο χρεόγραφα. Όταν ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με +1 ($\rho = +1$), τότε μιλάμε για πλήρη θετική συσχέτιση. Στην περίπτωση αυτή τα χρεόγραφα μας έχουν την ίδια συμπεριφορά ως προς τον κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση. Αυτό σημαίνει ότι όταν ανέρχεται το ένα χρεόγραφο, ανέρχεται και το άλλο και αντίστροφα. Αν λοιπόν δημιουργήσουμε έναν άξονα συντεταγμένων και στον οριζόντιο άξονα απεικονίσουμε τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου και στον κάθετο την αναμενόμενη απόδοση, τότε κάθε συνδυασμός αυτών των δύο χρεογράφων θα βρίσκεται σε μια ευθεία γραμμή με θετική κλίση. Προφανώς γίνεται αντιληπτό ότι ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από τα δύο αυτά χρεόγραφα δεν επιτυγχάνει μείωση του κινδύνου (και συγκεκριμένα του μη-συστηματικού κινδύνου). Για το λόγο αυτό ένας επενδυτής δεν αποκομίζει κανένα απολύτως όφελος αν επιλέξει ένα τέτοιο διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο σε σχέση με το να προτιμήσει να επενδύσει μόνο σε ένα από τα δύο αυτά χρεόγραφα και προφανώς θα επιλέξει εκείνο απ' τα δύο χρεόγραφα με τον μικρότερο κίνδυνο. Μια άλλη ακραία τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι όταν ισούται με -1 ($\rho = -1$). Στην περίπτωση αυτή μιλάμε για πλήρη αρνητική συσχέτιση το οποίο σημαίνει ότι τα δύο χρεόγραφα κινούνται με ακριβώς αντίθετο τρόπο, δηλαδή όταν το ένα ανέρχεται το άλλο κατέρχεται και αντίστροφα. Ένα αντίστοιχο διάγραμμα σαν αυτό της προηγούμενης περίπτωσης θα μας έδινε δύο ευθείες γραμμές μία για κάθε χρεόγραφο. Οι δύο αυτές ευθείες θα έχουν η μια θετική και η άλλη αρνητική κλίση και το μόνο τους κοινό σημείο είναι για $\sigma_p = 0$. Μια τέτοια διαφοροποίηση επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή μείωση του κινδύνου σε σχέση με κάθε χρεόγραφο χωριστά. Εκτός από τις δύο αυτές ακραίες περιπτώσεις υπάρχουν και άλλες ενδιάμεσες.

Μια χαρακτηριστική ενδιάμεση περίπτωση είναι όταν $\rho = 0$. Στην περίπτωση αυτή στατιστικώς δεν υπάρχει καμία απολύτως σχέση μεταξύ των δύο χρεογράφων. Γραφικά

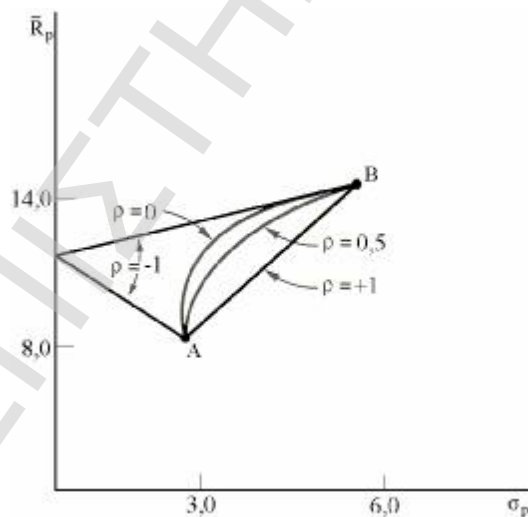
αυτό απεικονίζεται με μια καμπύλη η οποία ενώνει τα δύο χρεόγραφα. Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία σε αυτό το γράφημα είναι ότι πάνω σε αυτή την καμπύλη υπάρχει ένα σημείο το οποίο απεικονίζει το χαρτοφυλάκιο ελάχιστου κινδύνου (*minimum risk portfolio*).

Τέλος μια ακόμη χαρακτηριστική ενδιάμεση τιμή είναι αυτή για την οποία ισχύει $\rho = 0,5$. Πρόκειται για την περίπτωση του ενδιάμεσου κινδύνου. Σ' αυτή την ειδική περίπτωση το χαρτοφυλάκιο με τον ελάχιστο κίνδυνο επιτυγχάνεται αν τοποθετήσουμε όλα μας τα κεφάλαια σε εκείνο το χρεόγραφο με τον ελάχιστο κίνδυνο. Θα μπορούσε συνεπώς να γεννηθεί η απορία στον καθένα για το ποια είναι η διαφορά αν $\rho = 0,5$ και $\rho = +1$. Η βασική διαφορά λοιπόν έγκειται στο ότι οι υπόλοιποι συνδυασμοί των δύο χρεογράφων για $\rho = 0,5$ έχουν χαμηλότερο κίνδυνο σε σχέση με τους συνδυασμούς για $\rho = +1$. Επίσης και σε αυτή την περίπτωση όλοι οι συνδυασμοί των δύο χρεογράφων απεικονίζονται σε μια καμπύλη.

Παρακάτω στο διάγραμμα (1.9) βλέπουμε συγκεντρωμένες όλες τις παραπάνω περιπτώσεις.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.9

Σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και τυπικής απόκλισης για διάφορους συντελεστές συσχέτισης



Από την παραπάνω παρουσίαση των συγκεκριμένων συνδυασμών δύο χρεογράφων γίνεται αντιληπτό ότι όσο περισσότερο ο συντελεστής συσχέτισης προσεγγίζει το -1 , τόσο μεγαλύτερη η διαφοροποίηση που μπορούμε να πετύχουμε στο χαρτοφυλάκιο μας και άρα τόσο χαμηλότερος ο κίνδυνος. Κατ' αντιστοιχία όμως τόσο μικρότερη θα είναι και η αναμενόμενη απόδοση. Αντίθετα όσο περισσότερο ο συντελεστής συσχέτισης

προσεγγίζει το +1 τόσο μεγαλύτερη η αναμενόμενη απόδοση, αλλά τόσο μικρότερο βαθμό διαφοροποίησης πετυχαίνουμε και άρα δεν μπορούμε να αντισταθμίσουμε τον κίνδυνο. Επίσης εντοπίσαμε ότι ανάμεσα στους συνδυασμούς δύο χρεογράφων υπάρχει ένας ο οποίος αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης.

Εκτός από το συντελεστή συσχέτισης μπορούμε να υπολογίσουμε τη συνδιακύμανση η οποία δίνεται από τον τύπο $\sigma_{AB} = \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B$ για να υπολογίσουμε τη συσχέτιση ανάμεσα σε δύο χρεόγραφα. Στην ουσία όμως όπως παρατηρούμε πρόκειται για την άλλη όψη του ίδιου νομίσματος. Σαφώς μπορούμε να υπολογίσουμε τη συσχέτιση και για περισσότερα των δύο χρεογράφων καθώς το πιο πιθανό είναι ένα χαρτοφυλάκιο να περιέχει περισσότερα από δύο στοιχεία.

1.12 Το σύνορο αποτελεσματικών ευκαιριών και επιλογή άριστου χαρτοφυλακίου

Είναι πλέον γνωστό ότι κάθε επενδυτής έχει στη διάθεσή του μια πληθώρα επενδυτικών επιλογών. Δεδομένου ότι λειτουργεί σε συνθήκες αβεβαιότητας, επιλέγει τα χρεόγραφα στα οποία θα επενδύσει με βάση την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο. Μάλιστα για να περιορίσει τον κίνδυνο ένας επενδυτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο, που είναι και η περίπτωση που ενδιαφέρει βασικά τη θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων, προτιμά ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, δηλαδή ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από τουλάχιστον δύο χρεόγραφα. Έτσι λοιπόν κατά τη θεωρία του Markowitz ένας επενδυτής βρίσκεται στην κατάσταση που βλέπουμε στο ακόλουθο διάγραμμα.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.10

Εφικτοί και αποτελεσματικοί συνδυασμοί ενός επενδυτή



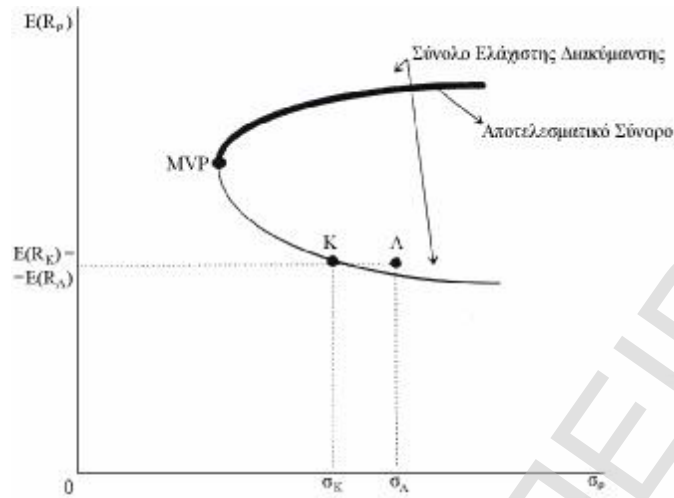
Στο παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε όλες τις δυνατές επενδυτικές επιλογές που μπορεί να έχει κάποιος. Εφικτές είναι μόνο εκείνες οι επιλογές οι οποίες βρίσκονται

μέσα στον κύκλο. Η θεωρία του Markowitz αναφέρεται στις επενδυτικές επιλογές και αποφάσεις που θα πάρει ένας ορθολογικός επενδυτής, δηλαδή ένας επενδυτής ο οποίος προτιμά τα περισσότερα από τα λιγότερα. Επομένως ανάμεσα στους εφικτούς συνδυασμούς κάποιοι είναι προτιμότεροι έναντι των άλλων και αυτό γιατί είτε για τον ίδιο βαθμό κινδύνου έχουν μεγαλύτερη απόδοση, είτε για δεδομένη απόδοση έχουν μικρότερο βαθμό κινδύνου. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι καλύτεροι συνδυασμοί είναι αυτοί οι οποίοι βρίσκονται πάνω στον κύκλο και μάλιστα στο κάτω δεξί μέρος με την έντονα μαύρη γραμμή. Αυτοί οι συνδυασμοί χαρακτηρίζονται ως αποτελεσματικοί συνδυασμοί.

Η παραπάνω ανάλυση συμπυκνώνεται στο ακόλουθο διάγραμμα (1.11) του συνόρου ελάχιστης διακύμανσης. Όλοι λοιπόν οι εφικτοί συνδυασμοί εμπεριέχονται στη δεξιά πλευρά της καμπύλης, το σχήμα της οποίας μας παραπέμπει στο συντελεστική συσχέτισης που είδαμε παραπάνω και αυτό δεν είναι τυχαίο. Κάθε επενδυτής είναι εύλογο να προτιμήσει εκείνους τους συνδυασμούς οι οποίοι βρίσκονται πάνω στο σύνορο ελάχιστης διακύμανσης. Ειδικότερα ανάμεσα στους συνδυασμούς K και Λ οι οποίοι έχουν την ίδια απόδοση θα προτιμήσει τον K ο οποίος έχει μικρότερο κίνδυνο. Και πάλι όμως έναντι του συνδυασμού K θα προτιμήσει τον αντίστοιχο συνδυασμό που βρίσκεται στο έντονα μαύρο κυρτό καμπύλο μέρος του συνόρου διότι έχει τον ίδιο κίνδυνο και μεγαλύτερη απόδοση. Ο συνδυασμός MVP είναι αυτός που έχει τον ελάχιστο κίνδυνο, ενώ όλοι οι συνδυασμοί οι οποίοι βρίσκονται στο έντονο μαύρο κυρτό μέρος του συνόρου ελάχιστης διακύμανσης αποτελούν το αποτελεσματικό σύνορο και αυτό διότι εξυπηρετούν μια απ' τις δύο ακόλουθες συνθήκες. Είτε για ίδιο βαθμό κινδύνου έχουν μεγαλύτερη απόδοση από οποιοδήποτε άλλο συνδυασμό, είτε για ίδια απόδοση έχουν μικρότερο κίνδυνο από οποιοδήποτε άλλο συνδυασμό. Έτσι λοιπόν το αποτελεσματικό σύνορο είναι μια κυρτή καμπύλη η οποία εκτείνεται από το χαρτοφυλάκιο (συνδυασμό) ελάχιστης διακύμανσης μέχρι το χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης. Ο ορθολογικός επενδυτής θα προτιμήσει εκείνους τους συνδυασμούς οι οποίοι βρίσκονται στο αποτελεσματικό σύνορο. Πρέπει να επισημανθεί ότι το παρακάτω διάγραμμα αφορά μόνο χρεόγραφα με κίνδυνο.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.11

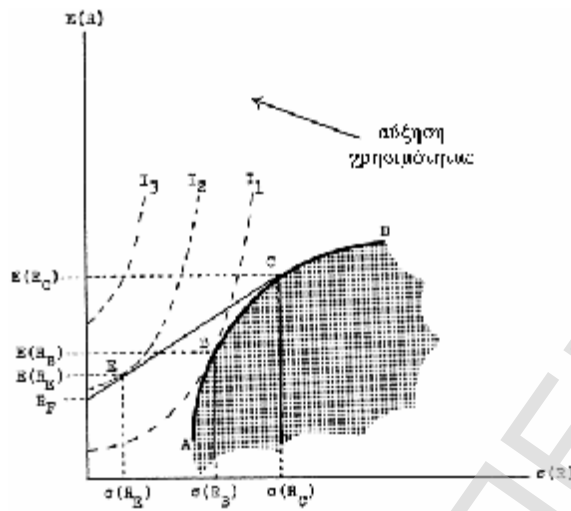
Το σύνολο ελάχιστης διακύμανσης



Μέχρι στιγμής λοιπόν είδαμε ότι οι επενδυτές για να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο προβαίνουν σε διαφοροποίηση. Από τη διαφοροποίηση αυτή προκύπτει το σύνολο ελάχιστης διακύμανσης. Καταλήξαμε δε ότι οι επενδυτές έχουν κάθε λόγο να προτιμήσουν το αποτελεσματικό σύνορο. Το ζητούμενο όμως είναι ποιο συνδυασμό του αποτελεσματικού συνόρου θα επιλέξει κάθε μεμονωμένος επενδυτής. Την απάντηση σε αυτό το ερώτημα θα μας τη δώσουν οι καμπύλες χρησιμότητας – αδιαφορίας. Πιο συγκεκριμένα κάθε επενδυτής με βάση την ψυχοσύνθεσή του, τις ανάγκες του και τις προτιμήσεις του θα επιλέξει διαφορετικό συνδυασμό, σε κάθε περίπτωση όμως από το αποτελεσματικό σύνορο. Το χαρτοφυλάκιο που θα επιλέξει κάθε επενδυτής δίνεται από το σημείο στο οποίο εφάπτονται η καμπύλη αδιαφορίας με την καμπύλη του αποτελεσματικού συνόρου. Αυτό το χαρτοφυλάκιο αποτελεί το άριστο χαρτοφυλάκιο. Στο παρακάτω διάγραμμα (1.12) το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι το B, δηλαδή το σημείο επαφής της καμπύλης αδιαφορίας I_1 με την καμπύλη ABCD. Ο συγκεκριμένος επενδυτής έχει μεγαλύτερη χρησιμότητα στις καμπύλες I_2 και I_3 , αλλά οι καμπύλες αυτές δεν εφάπτονται με το αποτελεσματικό σύνορο ABCD. Επίσης είναι προφανές ότι δεδομένου ότι κάθε επενδυτής ακολουθεί διαφορετική συνάρτηση χρησιμότητας θα του αντιστοιχεί διαφορετικό άριστο χαρτοφυλάκιο.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.12

Το άριστο χαρτοφυλάκιο



1.13 Επίλογος

Παρουσιάσαμε λοιπόν στις παραπάνω ενότητες ορισμένες από τις πιο βασικές έννοιες της θεωρίας χαρτοφυλακίου επενδύσεων και είδαμε πώς καταλήγει ένας επενδυτής στο άριστο χαρτοφυλάκιο. Είδαμε δηλαδή ότι σε μια αποτελεσματική αγορά, στην οποία έχουμε ορθολογικούς επενδυτές οι οποίοι αποστρέφονται τον κίνδυνο και γιαυτό το λόγο προβαίνουν στη δημιουργία διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων, ένας επενδυτής επιλέγει το άριστο χαρτοφυλάκιο, δηλαδή εκείνο το χαρτοφυλάκιο για το οποίο η καμπύλη χρησιμότητάς του εφάπτεται με το αποτελεσματικό σύνορο. Εδώ λοιπόν έγκειται και η σπουδαιότητα της θεωρίας χαρτοφυλακίου επενδύσεων, ότι δηλαδή μας βοηθά να κατανοήσουμε όλους εκείνους τους μηχανισμούς με τους οποίους λειτουργεί η αγορά και να μπούμε στον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται και ενεργούν οι επενδυτές για να πάρουν τις αποφάσεις τους. Φυσικά η θεωρία χαρτοφυλακίου επενδύσεων μελετά και πιο περίπλοκα ζητήματα και υποπεριπτώσεις των παραπάνω η ανάλυση των οποίων ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας. Στα επόμενα κεφάλαια θα επικεντρώσουμε το ενδιαφέρον μας στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων το οποίο είναι ένα από τα πιο σημαντικά μαθηματικά μοντέλα στο χώρο της χρηματοοικονομικής.

Κεφάλαιο 2

2.1 Εισαγωγή

Στόχος της ενότητας αυτής είναι η παρουσίαση της θεωρίας του Υπόδειγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM). Το υπόδειγμα αυτό αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις στο χώρο της χρηματοοικονομικής και όπως αναφέρει μεταξύ άλλων ο Ross (1978) έχει τύχει μεγάλης εφαρμογής λόγω του ότι είναι απλό και μπορεί να το μελετήσει κανείς εμπειρικά και να το ελέγξει στατιστικά. Το CAPM ανήκει στα λεγόμενα μοντέλα ισορροπίας της αγοράς. Η κατασκευή γενικών μοντέλων ισορροπίας συμβάλλει στον προσδιορισμό ενός σχετικού μέτρου κινδύνου για κάθε κεφαλαιακό στοιχείο και της σχέσης αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου για κάθε κεφαλαιακό στοιχείο όταν οι αγορές είναι σε ισορροπία. Εναλλακτικά στην ίδια κατηγορία μοντέλων υπάρχει και το υπόδειγμα του “Arbitrage Pricing Theory” το οποίο από αρκετούς θεωρητικούς θεωρείται καλύτερο από το CAPM διότι διατηρεί μεν τα πλεονεκτήματα, υπερπηδά δε τις θεωρητικές δυσκολίες και τα εμπειρικά προβλήματα του CAPM. Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων πρωτοπαρουσιάστηκε από τους Sharpe, Lintner και Mossin ξεχωριστά από τον καθένα με στόχο να δώσει απαντήσεις σε δύο βασικά ερωτήματα: πρώτον ποιος είναι ο κατάλληλος βαθμός κινδύνου ενός επενδυτικού κεφαλαιακού στοιχείου και δεύτερον ποια είναι η σχέση σε κατάσταση ισορροπίας ανάμεσα στον βαθμό κινδύνου και την αναμενόμενη απόδοση της μιας περιόδου αυτού του κεφαλαιακού στοιχείου. Για το λόγο αυτό η βασική έκδοση του μοντέλου αποκαλείται και υπόδειγμα Sharpe-Lintner-Mossin και αποτελεί φυσική προέκταση των μοντέλων επιλογής χαρτοφυλακίου της μιας περιόδου των Markowitz και Tobin κατά τα οποία, όπως άλλωστε αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι επενδυτές παίρνουν τις αποφάσεις τους για την επιλογή χαρτοφυλακίου στηριζόμενοι αποκλειστικά σε δύο μόνο παραμέτρους, τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση. Υπενθυμίζεται ότι τα μοντέλα επιλογής χαρτοφυλακίου ασχολούνται με το πώς οι επενδυτές τοποθετούν τα κεφάλαιά τους ανάμεσα στα διαθέσιμα κεφαλαιακά στοιχεία στην αγορά.

2.2 Περιορισμοί μοντέλου

Στόχος κάθε υποδείγματος είναι να περιγράψει με τρόπο συστηματικό και επιστημονικά τεκμηριωμένο φαινόμενα ή/και καταστάσεις και να δώσει απαντήσεις σε καίρια ερωτήματα που απασχολούν την κοινωνία. Κάτι τέτοιο επιχειρείται και με το CAPM. Οι συνθήκες όμως στην κοινωνία ή καλύτερα στον “πραγματικό κόσμο” είναι τόσο περίπλοκες με αποτέλεσμα να είναι αν όχι αδύνατο τουλάχιστο υπερβολικά πολύ δύσκολο να καταλήξει κανείς σε ένα επιθυμητό υπόδειγμα. Επίσης ο Sharpe (1963), στην προσπάθειά του να παρουσιάσει ένα μοντέλο το οποίο να εφαρμόζει με πρακτικό τρόπο την τεχνική του Markowitz, αναφέρει χαρακτηριστικά ότι για να μειωθεί το κόστος της ανάλυσης αξίζει τον κόπο να χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο με λίγες παραμέτρους διότι στην περίπτωση αυτή καταλήγει σχεδόν στα ίδια αποτελέσματα με ένα μοντέλο το οποίο θα λάμβανε υπόψη περισσότερες σχέσεις μεταξύ των χρεογράφων. Για τους λόγους λοιπόν αυτούς οι ερευνητές λαμβάνουν υπόψη κάποιες υποθέσεις οι οποίες δεν είναι τίποτα άλλο από αποκλεισμό όλων αυτών των περιπλοκών παραμέτρων οι οποίες προσφέρουν ελάχιστα έως και καθόλου στην περιγραφική ισχύ του μοντέλου, ενώ οι δυσκολίες που προκαλούν στο έργο κάθε ερευνητή είναι δυσανάλογα μεγαλύτερου βαθμού. Έτσι λοιπόν στο Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων έχουν ληφθεί οι ακόλουθοι περιορισμοί-υποθέσεις (από τον πρώτο μας ισχυρισμό είναι ότι όλοι επενδυτές λειτουργούν σε όρους πιθανοτήτων για το αποτέλεσμα της επένδυσής τους. Αυτό σημαίνει ότι δεν γνωρίζουν εξ αρχής το αποτέλεσμα της επένδυσής τους και συνεπώς η επενδυτική τους συμπεριφορά εξαρτάται από την απόδοση και τον κίνδυνο που αναμένουν ότι θα έχει μια συγκεκριμένη επένδυση.

Ένας δεύτερος ισχυρισμός είναι ότι όλοι οι επενδυτές λειτουργούν με βάση τη μεγιστοποίηση της αναμενόμενης χρησιμότητας της μιας-περιόδου του τελικού τους κεφαλαίου αφού επιλέξουν το χαρτοφυλάκιό τους ανάμεσα σε άλλα με βάση τη μέση τιμή και τη διακύμανση (ή ισοδύναμα την τυπική απόκλιση) της απόδοσης με τη μεθοδολογία που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Θα μπορούσαμε λοιπόν να εκφράσουμε τη συνολική χρησιμότητα ενός επενδυτή μέσα από την ακόλουθη συνάρτηση $U = f(E_w, \sigma_w)$, όπου E_w είναι ο αναμενόμενος μελλοντικός πλούτος και σ_w είναι η τυπική απόκλιση από τον αναμενόμενο μελλοντικό πλούτο ή εναλλακτικά μέσα από τη σχέση $U = g(E_R, \sigma_R)$, όπου με R συμβολίζουμε το επιτόκιο απόδοσης μιας

επένδυσης, δεδομένου ότι η τελική αξία του πλούτου συνδέεται άμεσα με το επιτόκιο απόδοσης της επένδυσης. Ο δεύτερος αυτός τρόπος απεικόνισης της συνάρτησης χρησιμότητας είναι προτιμότερος από τον πρώτο διότι αποφεύγει τη χρήση μονάδων μέτρησης κατά τη σύγκριση χαρτοφυλακίων. Σύμφωνα με τον Sharpe (1964), υποθέτουμε ότι οι επενδυτές επιθυμούν να αυξήσουν τα αναμενόμενα μελλοντικά τους κεφάλαια, απ' την άλλη όμως πλευρά χαρακτηρίζονται και από αποστροφή προς τον κίνδυνο και συνεπώς ανάμεσα σε επενδύσεις οι οποίες προσφέρουν την ίδια αναμενόμενη απόδοση προτιμούν αυτή η οποία έχει τον χαμηλότερο βαθμό κινδύνου. Αυτές οι δύο υποθέσεις για τον κίνδυνο και την απόδοση συνεπάγονται ότι οι καμπύλες αδιαφορίας θα έχουν θετική κλίση. Όταν πρωτοδιατυπώθηκε το CAPM οι μόνες υποθέσεις οι οποίες ήταν γνωστό ότι μπορούσαν να προκαλέσουν αυτές τις προτιμήσεις με βάση το υπόδειγμα της αναμενόμενης χρησιμότητας ήταν επενδυτές με δευτεροβάθμια συνάρτηση χρησιμότητας ή κεφαλαιακά στοιχεία με κανονικές κατανομές στις αποδόσεις τους. Μετέπειτα ο Ross απέδειξε ότι το CAPM μπορεί να προκύψει από οποιαδήποτε κατανομή δύο ξεχωριστών κεφαλαίων και ότι η κανονική κατανομή είναι μια ειδική περίπτωση αυτών των κατανομών. Κατά τον Jensen (1969) το χαρτοφυλάκιο μέγιστης χρησιμότητας θα είναι ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο αν *i.*) η συνάρτηση χρησιμότητας είναι κοίλη με την πρώτη της παράγωγο θετική και τη δεύτερη αρνητική και *ii.*) οι κατανομές των αποδόσεων των κεφαλαιακών στοιχείων και των χαρτοφυλακίων έχουν την ίδια μορφή και περιγράφονται πλήρως από δύο παραμέτρους. Αυτές οι δύο συνθήκες συνηγορούν στο ότι οι αποδόσεις όλων των κεφαλαιακών στοιχείων πρέπει να κατανέμονται κανονικά για να έχει νόημα η αποδοτικότητα του μέσου και της διακύμανσης. Ο Jensen διαφωνεί με τη γενικά παραδεκτή άποψη ότι η υπόθεση δευτεροβάθμιων συναρτήσεων χρησιμότητας είναι αρκετή για να εξασφαλίσει ότι το χαρτοφυλάκιο μέγιστης χρησιμότητας είναι αποτελεσματικό ως προς το μέσο και τη διακύμανση. Κατά τον Berk (1979) το σύνολο των υποθέσεων όσον αφορά το υπόδειγμα της αναμενόμενης χρησιμότητας που απαιτούνται για το CAPM δεν είναι γνωστό.

Μια τρίτη παραδοχή η οποία κατά τον Mossin (1966) δεν είναι και τόσο σημαντική, αλλά σίγουρα διευκολύνει την ανάλυσή μας είναι ότι οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς προσδοκίες όσον αφορά τις αναμενόμενες μελλοντικές αποδόσεις, τις τυπικές αποκλίσεις όλων των κεφαλαιουχικών στοιχείων και τις συνδιακυμάνσεις ανάμεσα σε όλα τα κεφαλαιουχικά στοιχεία. Οι προσδοκίες αυτές για τα κεφαλαιακά στοιχεία τα οποία φέρουν κίνδυνο υποθέτουμε ότι ακολουθούν την κανονική κατανομή σύμφωνα

με τον Lintner (1965). Είναι σημαντικό να αναφέρουμε στο σημείο αυτό ότι στη βιβλιογραφία γίνεται διάκριση ανάμεσα στις έννοιες «προσδοκίες» και «προτιμήσεις». Ο Ross (1978) χαρακτηριστικά επισημαίνει ότι μια θεωρία η οποία έχει ισχυρές συνέπειες για κεφαλαιακά στοιχεία σε ισορροπία λόγω των περιορισμών στις θεωρούμενες κατανομές των αποδόσεων και επιτρέπει ανομοιογένεια στις προτιμήσεις σίγουρα θα προτιμηθεί από μια η οποία έχει παρόμοιες συνέπειες για την αγορά, αλλά επιβάλλει περιορισμούς στις προτιμήσεις μαζί με ισχυρή ομοιότητα στις προσδοκίες. Πάνω στο ίδιο θέμα ο Mossin (1966) αναφέρει ότι για το αν δύο ορθολογικά άτομα τα οποία έχουν τις ίδιες πληροφορίες στη διάθεσή τους μπορεί να φτάσουν σε διαφορετικές εκτιμήσεις του ιδίου γεγονότος είναι ζήτημα της σημασιολογίας, το ότι όμως με τις ίδιες πληροφορίες μπορεί να δράσουν διαφορετικά είναι γνωστό και μπορούμε να το αποδώσουμε στο ότι τα δύο άτομα έχουν διαφορετική χρησιμότητα ως προς το συγκεκριμένο γεγονός. Συνεπώς παραφράζοντας τα λόγια τόσο του Ross όσο και του Mossin μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι οι επενδυτές μπορούν να έχουν διαφορετικές προτιμήσεις, όχι όμως και διαφορετικές προσδοκίες. Η ομοιογένεια προσδοκιών στηρίζεται στη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις εκ των προτέρων προσδοκίες και στις κατανομές των πραγματικών αποδόσεων ή τις όποιες άλλες πληροφορίες έχουν στη διάθεσή τους οι επενδυτές με βάση τις οποίες κινούνται επενδυτικά. Για παράδειγμα είναι λογικό οι παρελθούσες τιμές των μετοχών να προδιαθέτουν για το ποιες θα είναι οι μελλοντικές αναμενόμενες αποδόσεις αυτών. Γιαυτό και υπάρχει και η αντίληψη στους θεωρητικούς ότι οι επενδυτές μοιράζονται μια κοινή εκ των προτέρων κατανομή αποδόσεων-τυπικών αποκλίσεων η οποία αυτοί θεωρούν ότι δημιουργεί μελλοντικές αποδόσεις.

Ο τέταρτος περιορισμός της ανάλυσης έχει να κάνει με το χρόνο. Καταρχήν θεωρούμε ότι ο χρόνος είναι διακριτός και επιπλέον ότι όλοι οι επενδυτές έχουν κοινό χρονικό επενδυτικό ορίζοντα κάτι το οποίο σημαίνει ότι οι αγοραπωλησίες γίνονται στην αρχή και στο τέλος του χρονικού ορίζοντα. Παρότι αυτός ο ισχυρισμός φαίνεται να είναι παράλογος είναι σημαντικός διότι όπως αναφέραμε και παραπάνω μια σημαντική μεταβλητή που λαμβάνουν υπόψη οι επενδυτές είναι η απόδοση η οποία εξ' ορισμού υπολογίζεται συναρτήσει του χρόνου αφού ως γνωστόν αποτελεί την ποσοστιαία μεταβολή μιας επένδυσης για μια δεδομένη χρονική περίοδο. Άλλωστε το μοντέλο ισορροπίας των Sharpe, Lintner και Mossin στηρίχτηκε στη συνάρτηση χρησιμότητας της μιας περιόδου. Για τον προσδιορισμό λοιπόν των κεφαλαιακών στοιχείων τα οποία απαρτίζουν ένα χαρτοφυλάκιο λαμβάνουμε υπόψη την

αναμενόμενη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση αυτής με βάση διακριτά σημεία στο χρόνο και συνεπώς οι αποδόσεις κάθε μετοχής θα ισούνται με το άθροισμα των μερισμάτων και την ποσοστιαία μεταβολή της αγοραίας αξίας της μετοχής ανάμεσα σε δύο χρονικά σημεία κατά τα οποία έχει ο επενδυτής τη μετοχή στα χέρια του. Ο Fama (1968) επισημαίνει ότι η απόδοση της μιας περιόδου η οποία ορίζεται κατ' αυτόν τον τρόπο δεν είναι τίποτα άλλο από ένας γραμμικός μετασχηματισμός των στοιχείων με βάση τα οποία υπολογίζεται η τελική αξία του πλούτου και συνεχίζει ότι η συνάρτηση χρησιμότητας ενός επενδυτή μπορεί να προσδιοριστεί τόσο με βάση την απόδοση της μιας περιόδου όσο και με βάση την τελική αξία του πλούτου, σημειωτέον ότι η απόδοση της μιας περιόδου δεν εμπεριέχει ανατοκισμό ανεξάρτητα απ' το πόσο μεγάλη μπορεί να είναι η χρονική περίοδος. Ο Jensen (1969) επέκτεινε το αρχικό μοντέλο και για την περίπτωση που οι επενδυτές έχουν διαφορετικούς χρονικούς ορίζοντες και η αγοραπωλησία κεφαλαιακών στοιχείων μπορεί να γίνεται αδιαλείπτως. Έτσι αναπτύχθηκαν μοντέλα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων για περιόδους περισσότερες της μιας (*Multiperiod Capital Asset Pricing Model*) καθώς επίσης και διαχρονικά μοντέλα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (*Intertemporal Capital Asset Pricing Model*) τα οποία θα παρουσιάσουμε παρακάτω.

Πέμπτος περιορισμός της ανάλυσης είναι ότι όλα τα κεφαλαιακά στοιχεία είναι πλήρως διαιρετά και απολύτως ρευστά το οποίο σημαίνει ότι ένας επενδυτής μπορεί να αγοράσει μετοχές αξίας ύψους μιας νομισματικής μονάδας (πχ. μετοχές αξίας ενός δολαρίου) καθώς επίσης και ότι όλα τα κεφαλαιακά στοιχεία μπορούν να γίνουν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στο χρηματιστήριο, ακόμη και το ανθρώπινο κεφάλαιο (*human capital*). Να σημειωθεί ότι ένα κεφαλαιακό στοιχείο είναι πλήρως ρευστό αν σε οποιαδήποτε δεδομένη χρονική στιγμή η τιμή αγοράς και πώλησης αυτού είναι ίδιες και οποιαδήποτε ποσότητα μπορεί να αγοραστεί ή να πουληθεί στην τιμή αυτή. Συνεπώς τα κόστη συναλλαγών θεωρούνται μηδενικά.

Έκτος ισχυρισμός, ο οποίος αναφέρθηκε και αποδείχτηκε ήδη από τον αμέσως προηγούμενο περιορισμό και στον οποίο στηρίζεται η βασική εκδοχή του CAPM, είναι ότι δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών ή κόστη απόκτησης πληροφοριών, δηλαδή ο επενδυτής δεν επιβαρύνεται με κάποιο επιπλέον έξοδο για να αγοράσει ή να πουλήσει κάποιο κεφαλαιακό στοιχείο. Εάν συμπεριλαμβάναμε τα κόστη συναλλαγών στο μοντέλο τότε η ανάλυση της ισορροπίας στην αγορά θα γινόταν πολύ περίπλοκη. Έπειτα στην πράξη τα κόστη συναλλαγών θεωρούνται αμελητέα ποσότητα και δεν είναι αυτά που θα καθορίσουν τις επιλογές των επενδυτών.

Έβδομος ισχυρισμός είναι ότι δεν υπάρχουν φόροι εισοδήματος. Αυτός ο ισχυρισμός συνεπάγεται ότι για έναν επενδυτή ο οποίος βρίσκεται σε υψηλά κλιμάκια φορολογίας εισοδήματος δεν του είναι καθόλου αδιάφορο αν τα εισοδήματά του θα προκύψουν από μερίσματα ή κεφαλαιακά κέρδη. Για κάποιον άλλο επενδυτή πάλι μπορεί να του είναι αδιάφορο από πού προκύπτουν τα εισοδήματά του. Στην καθημερινή πρακτική προφανώς αυτός ο ισχυρισμός δεν είναι τόσο δεσμευτικός. Εμπειρικές μελέτες άλλωστε αποδεικνύουν ότι αυτός ο περιορισμός δεν είναι και τόσο σημαντικός. Για την επιλογή χαρτοφυλακίου από έναν συγκεκριμένο επενδυτή, πάραυτα, πρέπει τέτοιου είδους ζητήματα σχετικά με τη φορολογία εισοδήματος να λαμβάνονται υπόψη.

Όγδοος ισχυρισμός είναι ότι υπάρχει μόνο μια αγορά η οποία λειτουργεί σε συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού το οποίο σημαίνει ότι οι τιμές των μετοχών διαμορφώνονται από την αγορά και κανένας εκ των επενδυτών δεν μπορεί να επηρεάσει τις τιμές σ' αυτήν. Είναι δηλαδή κάθε επενδυτής, όπως εύστοχα παρατηρεί ο Lintner (1965), σαν ένα μικρό ψάρι σε έναν μεγάλο λάκκο με νερό ("he is like a little fish in the big puddle"). Εκτός όμως από τις τιμές και οι ποσότητες των κεφαλαιακών στοιχείων είναι δεδομένες.

Ένατος ισχυρισμός είναι ότι επιτρέπεται απεριόριστος δανεισμός κεφαλαίων στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο το οποίο ο Sharpe (1964) αποκαλεί *pure rate of interest*. Επίσης οι όροι του δανεισμού θα πρέπει να είναι ίδιοι για όλους τους επενδυτές.

Δέκατος ισχυρισμός είναι ότι επιτρέπεται η τεχνική του short-selling για οποιαδήποτε ποσότητα και οποιαδήποτε μετοχή καθώς επίσης ότι κάθε επενδυτής μπορεί να επενδύσει όποιο μέρος της περιουσίας του θέλει αυτός.

Τέλος ενδέκατος ισχυρισμός μας είναι ότι η κεφαλαιαγορά βρίσκεται σε ισορροπία. Απαραίτητη προϋπόθεση για να βρίσκεται η κεφαλαιαγορά σε ισορροπία είναι ότι η προσφορά και η ζήτηση για κάθε κεφαλαιακό στοιχείο είναι ίση. Συνέπεια της ισορροπίας της αγοράς είναι ότι οι επενδυτές δεν έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιούν υπερκέρδη.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι οι παραπάνω υποθέσεις είναι πολύ περιοριστικές και αναμφισβήτητα εξωπραγματικές. Πάραυτα, όπως αναφέρει ο Sharpe (1964), δεδομένου ότι ο κατάλληλος έλεγχος μιας θεωρίας δεν είναι η ισχύς των υποθέσεων στις οποίες στηρίζεται, αλλά η αποδοχή των όσων συνεπάγονται από αυτή, και εφόσον αυτές οι υποθέσεις υπαινίσσονται συνθήκες ισορροπίας οι οποίες διαμορφώνουν ένα σημαντικό μέρος μιας κλασικής χρηματοοικονομικής θεωρίας, γίνεται ξεκάθαρο ότι το πλαίσιο αυτό της ανάλυσης πρέπει να γίνει δεκτό, πολύ περισσότερο μάλιστα δεδομένου ότι

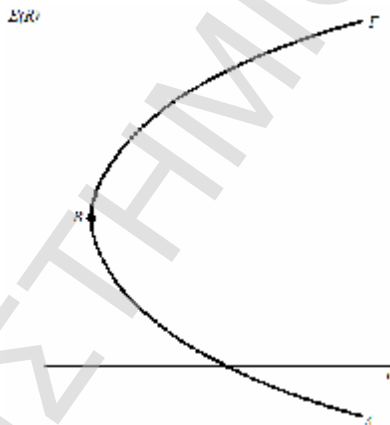
υπάρχει έλλειψη εναλλακτικών μοντέλων που να οδηγούν σε παρόμοια αποτελέσματα. Βέβαια η φιλολογία στο συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο έχει αναπτυχθεί αρκετά μετά από τόσα χρόνια και έχουν αναπτυχθεί και άλλα υποδείγματα και θεωρίες κατά πολλούς καλύτερα από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων.

2.3 Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Μετά από τη λεπτομερή παρουσίαση των περιορισμών της ανάλυσής η οποία θα οδηγήσει στην εξαγωγή του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε και να δούμε σταδιακά πως προέκυψε το συγκεκριμένο μοντέλο. Ξεκινώντας, είχαμε παρουσιάσει διεξοδικά στο προηγούμενο κεφάλαιο τη θεωρία του Markowitz για την επιλογή χαρτοφυλακίου. Από τη θεωρία αυτή λοιπόν προέκυψε το ακόλουθο διάγραμμα στο οποίο απεικονίζεται το αποτελεσματικό σύνορο:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1

Το αποτελεσματικό σύνορο χωρίς δανεισμό



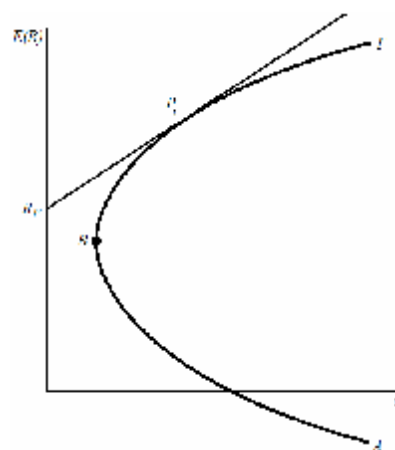
Στο διάγραμμα αυτό λοιπόν μπορούμε να δούμε όλους τους εφικτούς συνδυασμούς κινδύνου και απόδοσης οι οποίοι βρίσκονται στο κοίλο μέρος της καμπύλης. Όλοι αυτοί οι συνδυασμοί κινδύνου-απόδοσης οι οποίοι βρίσκονται πάνω στην καμπύλη $AB\Gamma$ αφορούν τα χαρτοφυλάκια ελάχιστης διακύμανσης. Από τους συνδυασμούς αυτούς, εκείνοι οι οποίοι βρίσκονται στο κομμάτι $B\Gamma$ χαρακτηρίζονται ως αποτελεσματικοί συνδυασμοί είτε διότι προσφέρουν τη μεγαλύτερη απόδοση για δεδομένο βαθμό κινδύνου, είτε διότι προσφέρουν τον ελάχιστο κίνδυνο για δεδομένη απόδοση. Όπως είχαμε αναφέρει και στο προηγούμενο κεφάλαιο, εξυπακούεται ότι οι επενδυτές παίρνουν τις αποφάσεις τους στηριζόμενοι αποκλειστικά και μόνο σε δύο παραμέτρους, τη μέση τιμή των αποδόσεων και την τυπική απόκλιση ή εναλλακτικά τη διακύμανση αυτής. Είχαμε επίσης αναφέρει ότι οι προτιμήσεις κάθε επενδυτή εκφράζονται μέσα

από τις καμπύλες αδιαφορίας και αυτές είναι διαφορετικές από επενδυτή σε επενδυτή. Όπως έδειξε ο Tobin (1958) η κανονικότητα των αποδόσεων των χρεογράφων και η αποστροφή προς τον κίνδυνο που δείχνουν οι επενδυτές συνεπάγεται ότι οι «καμπύλες αδιαφορίας» ενός επενδυτή θα έχουν τα κοίλα προς τα επάνω όταν η αναμενόμενη απόδοση βρίσκεται στον κάθετο άξονα και η τυπική απόκλιση στον οριζόντιο το οποίο σημαίνει ότι καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος της θέσης ενός επενδυτή ακόμη μεγαλύτερη αύξηση στις αναμενόμενες αποδόσεις του προσδοκά για να αισθάνεται ότι έχει οικονομικό κίνητρο να προχωρήσει σε μια επένδυση. Ο συνδυασμός κινδύνου-απόδοσης, καταλήξαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, που θα επιλέξει ένας επενδυτής βρίσκεται στο σημείο εκείνο στο οποίο εφάπτεται μια από τις καμπύλες αδιαφορίας του επενδυτή με το αποτελεσματικό σύνορο, το κομμάτι $BΓ$ δηλαδή.

Το παραπάνω διάγραμμα βλέπουμε ότι περιορίζεται μόνο στην περίπτωση εκείνη στην οποία έχουμε να επιλέξουμε ανάμεσα σε κεφαλαιακά στοιχεία τα οποία φέρουν κίνδυνο και επιτρέπεται η μέθοδος του short-selling, αλλά απαγορεύεται ο δανεισμός. Ο Tobin (1958) έδειξε ότι κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες το μοντέλο του Markowitz συνεπάγεται ότι η διαδικασία της επιλογής χαρτοφυλακίου μπορεί να χωριστεί σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση ο επενδυτής επιλέγει έναν μοναδικό ιδανικό συνδυασμό κεφαλαιακών στοιχείων με κίνδυνο και στη δεύτερη φάση επιλέγει το πώς θα κατανείμει τα κεφάλαια του ανάμεσα στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο που διαμόρφωσε στην πρώτη φάση και σε ένα επενδυτικό στοιχείο χωρίς κίνδυνο. Έτσι λοιπόν αν θεωρήσουμε την ύπαρξη ενός στοιχείου F το οποίο δεν έχει κίνδυνο και το οποίο προσφέρει απόδοση R_F τότε προκύπτει το διάγραμμα (2.2).

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2

Το αποτελεσματικό σύνορο με δανεισμό



Στο διάγραμμα αυτό συμβαίνει το εξής: Οι επενδυτές οι οποίοι αποστρέφονται τον κίνδυνο θα επιλέξουν έναν συνδυασμό ο οποίος θα βρίσκεται κατά μήκος του ευθύγραμμου τμήματος $R_F P_i$. Η περίπτωση αυτή αφορά τους επενδυτές εκείνους οι οποίοι επιλέγουν ανάμεσα στο να δανείσουν μέρος ή όλα τα κεφάλαιά τους και να επενδύσουν τα υπόλοιπα σε ένα χαρτοφυλάκιο με κίνδυνο, το P_i δηλαδή. Όσοι επενδυτές είναι πιο τολμηροί και ενδιαφέρονται περισσότερο για την απόδοση παρά για τον κίνδυνο θα επιλέξουν ένα συνδυασμό στην ημιευθεία από το P_i και πέρα. Στην περίπτωση αυτή οι επενδυτές επιλέγουν να δανειστούν και να τοποθετήσουν το αρχικό τους κεφάλαιο προσαυξημένο με το ποσό που δανείστηκαν στο χαρτοφυλάκιο P_i . Τέλος, υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία επενδυτών οι οποίοι επιλέγουν να τοποθετήσουν όλο το διαθέσιμο κεφάλαιό τους στο χαρτοφυλάκιο με κίνδυνο P_i . Η ουσία είναι ότι σύμφωνα με το θεώρημα του διαχωρισμού των κεφαλαίων (*separation theorem*) σε ένα περιβάλλον όπου οι επενδυτές κινούνται με γνώμονα το μέσο και τη διακύμανση και επιτρέπεται ο δανεισμός στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, είναι ιδανικό για έναν επενδυτή να έχει ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο θα είναι γραμμικός συνδυασμός ενός στοιχείου χωρίς κίνδυνο και ενός χαρτοφυλακίου με κίνδυνο. Το χαρτοφυλάκιο με κίνδυνο προσδιορίζεται από το σημείο εκείνο στο αποτελεσματικό σύνορο το οποίο εφάπτεται με μια ευθεία γραμμή, η οποία ονομάζεται γραμμή κεφαλαιαγοράς (*Capital Market Line*) ή κατά τον Lintner γραμμή αγοράς ευκαιριών (*Market Opportunity Line*) και η οποία τέμνει τον κάθετο άξονα (τον άξονα δηλαδή της αναμενόμενης απόδοσης) στο άριστο χαρτοφυλάκιο χωρίς κίνδυνο. Δεδομένου ότι οι επενδυτές κινούνται με γνώμονα το μέσο και τη διακύμανση και επιτρέπεται ο δανεισμός στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, οι επενδυτές θα βρίσκονται σε μια κατάσταση όπως αυτή που περιγράφεται στο διάγραμμα (2.2). Συνεπώς όλοι οι επενδυτές θα περιγράφονται από το ίδιο διάγραμμα και άρα το άριστο χαρτοφυλάκιο κεφαλαιακών στοιχείων με κίνδυνο θα είναι για όλους το ίδιο. Επομένως, κατά τον Sharpe (1964), σε συνθήκες ισορροπίας το χαρτοφυλάκιο αυτό θα είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς το οποίο ορίζεται ως το χαρτοφυλάκιο το οποίο εμπεριέχει όλα τα κεφαλαιακά στοιχεία τα οποία εμπεριέχουν κίνδυνο σε ακριβή αναλογία ίση με το λόγο της αγοραίας αξίας κάθε κεφαλαιακού στοιχείου ως προς την αγοραία αξία του συνόλου των κεφαλαιακών στοιχείων με κίνδυνο. Αν δεν συνέβαινε αυτό τότε η αγορά θα ήταν εκτός ισορροπίας και τότε οι τιμές των κεφαλαιακών στοιχείων που θα βρίσκονταν στο σημείο P_i θα ανέβαιναν και οι τιμές των κεφαλαιακών στοιχείων εκτός του σημείου αυτού θα έπεφταν μέχρις ότου να προκύψει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Αυτή η προτίμηση των επενδυτών να τοποθετήσουν τα κεφάλαιά τους ανάμεσα στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς και σε ένα στοιχείο χωρίς

Από την παραπάνω σχέση ο όρος $\frac{\bar{R}_M - R_F}{S_M}$ μπορεί να θεωρηθεί ως η αγοραία τιμή

του κινδύνου (*market price of risk*) για όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια. Διαισθητικά μπορούμε να πούμε ότι είναι η υπερβάλλουσα απόδοση (*excess return*) που μπορεί κάποιος να κερδίσει αν αυξηθεί το επίπεδο του κινδύνου (τυπική απόκλιση) σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο κατά μια μονάδα. Από μαθηματική άποψη ο παραπάνω λόγος είναι ο αντίστροφος του συντελεστή μεταβλητότητας της υπερβάλλουσας απόδοσης (από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο). Ο όρος σ_e αναπαριστά αυτό το στοιχείο της απαιτούμενης απόδοσης που οφείλεται στον κίνδυνο. Έτσι λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου ισούται με το βέβαιο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο προσαυξημένο με το γινόμενο της αγοραίας τιμής του κινδύνου επί τον βαθμό του κινδύνου σε ένα χαρτοφυλάκιο. Η παραπάνω σχέση παρά το ότι είναι πολύ σημαντική διότι μας δίνει την αναμενόμενη απόδοση σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο, παρουσιάζει μια σημαντική αδυναμία: αδυνατεί να περιγράψει τις αποδόσεις σε κατάσταση ισορροπίας για μη-αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια ή μεμονωμένα χρεόγραφα. Το παραπάνω κενό επιχείρησαν να καλύψουν οι Sharpe, Lintner και Mossin μέσα από το υπόδειγμα απόδοσης κεφαλαίων ανάστοιχότητας με βάση το οποίο θα μπορεί να αποτιμηθεί ένα χαρτοφυλάκιο πρέπει να οριστεί μια βάση ως σημείο αναφοράς. Από την ως τώρα ανάλυση μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μια τέτοια βάση οι επιδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Κατ' αρχήν εφόσον η αγορά είναι σε ισορροπία γνωρίζουμε ότι εκ των προτέρων το χαρτοφυλάκιο αυτό πρέπει να ανήκει στο αποτελεσματικό σύνορο και δεύτερον το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα μπορούσε να αποτελεί μια αφελέ επενδυτική στρατηγική για κάποιον ο οποίος θα ήθελε να αγοράσει κάθε κεφαλαιακό στοιχείο σε ποσότητες ανάλογες προς το ποσοστό συμμετοχής του στη συνολική αξία όλων των χρεογράφων. Κατά τον Fama (1968) δεν υπάρχει λόγος για τον οποιονδήποτε να μη θέλει χρεόγραφα τα οποία περιλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Αν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν περιλαμβάνει όλα τα χρεόγραφα με κίνδυνο που υπάρχουν στην αγορά ή δεν περιέχει αυτά στις ακριβείς αναλογίες στις οποίες διαπραγματεύονται τότε θα υπάρχουν κάποια χρεόγραφα τα οποία δεν θα τα κατέχει κανένας. Κάτι τέτοιο δεν μπορεί να συμβεί διότι σε κατάσταση ισορροπίας πρέπει να κινούνται όλοι οι τίτλοι και άρα υπάρχει ασυμβίβαστο. Μπορούμε συνεπώς να ορίσουμε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ως ένα φυσικό σημείο σύγκρισης με οποιοδήποτε άλλο χαρτοφυλάκιο.

Μπορούμε πλέον να πούμε ότι το χαρτοφυλάκιο το οποίο θα επιλέξει ένας επενδυτής θα εξαρτάται από τη στάση του απέναντι στον κίνδυνο και την απόδοση. Σε κάθε περίπτωση όμως το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο για όλους τους επενδυτές θα εμπεριέχει κάποιο συνδυασμό του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο και περιουσιακά στοιχεία από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Από την ως τώρα ανάλυση λοιπόν προκύπτει ότι αν η κεφαλαιαγορά είναι σε ισορροπία η αναμενόμενη απόδοση σε οποιοδήποτε μεμονωμένο χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο θα είναι μια γραμμική συνάρτηση της συνδιακύμανσης των αποδόσεών του με αυτές του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Για να αποδειχθεί αυτή η γραμμική σχέση χρειαζόμαστε τουλάχιστον δύο σημεία. Το ένα από αυτά μπορούμε να θεωρήσουμε ότι προσδιορίζεται από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το άλλο από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Όσον αφορά το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ο Fama (1971) αναφέρει μεταξύ άλλων ότι θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε ο καθαρός δανεισμός να ισούται με το μηδέν, δηλαδή οι ποσότητες των κεφαλαίων που κάποιοι θέλουν να δανεισθούν με τις ποσότητες των κεφαλαίων που κάποιοι θέλουν να δανείσουν θα πρέπει να είναι ίσες. Έτσι λοιπόν η παραπάνω πρότασή φαίνεται αλγεβρικά μέσα από την ακόλουθη εξίσωση:

$$R_i = R_F + \frac{\overline{R}_M - R_F}{S_M^2} \text{cov}(R_i, R_M) \quad (2.2)$$

Η εξίσωση αυτή μοιάζει με την (2.1), αλλά σε αντίθεση μ' αυτή ισχύει για οποιοδήποτε μεμονωμένο χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο ανεξάρτητα απ' το αν είναι αποτελεσματικό και αυτό διότι στη δεύτερη περίπτωση η αναμενόμενη απόδοση εκφράζεται συναρτήσει της συνδιακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου με αυτό της αγοράς, ενώ στην (2.1) είχαμε εκφράσει την αναμενόμενη απόδοση συναρτήσει της τυπικής απόκλισης του αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου. Αυτό κατ' ουσίαν αποτελεί σημαντική διαφορά. Στη σχέση (2.2) ο λόγος $\frac{\overline{R}_M - R_F}{S_M^2}$ εκφράζει την αγοραία αξία ανά μονάδα κινδύνου, ενώ η ποσότητα $\text{cov}(R_i, R_M)$ αποτελεί ένα σχετικό μέτρο κινδύνου για οποιοδήποτε χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο.

Στη συνέχεια ορίζουμε τη σχέση:

$$b_i = \frac{\text{cov}(R_i, R_M)}{S_M^2} \quad (2.3)$$

έτσι ώστε η μέτρηση του κινδύνου ενός χρεογράφου να γίνεται σε σχέση με τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Η σχέση αυτή εκφράζει τον συστηματικό κίνδυνο ενός κεφαλαιακού στοιχείου ή ενός χαρτοφυλακίου. Υποθέτοντας λοιπόν τις

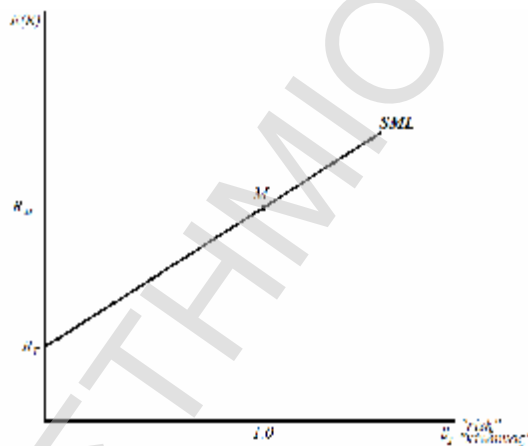
αναμενόμενες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς και το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο από την (2.2) προκύπτει η σχέση ανάμεσα στις αναμενόμενες αποδόσεις οποιουδήποτε κεφαλαιακού στοιχείου ή συλλογής κεφαλαιακών στοιχείων και του επιπέδου του συστηματικού του κινδύνου μέσα από το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$\bar{R}_i = R_F + b_i(\bar{R}_M - R_F)$$

Το υπόδειγμα αυτό αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις στο χώρο της χρηματοοικονομικής. Δεδομένου ότι το υπόδειγμα αυτό ισχύει, η παραπάνω σχέση υποδεικνύει ότι σε κατάσταση ισορροπίας της αγοράς η αναμενόμενη απόδοση οποιουδήποτε κεφαλαιακού στοιχείου (ή χαρτοφυλακίου κεφαλαιακών στοιχείων) θα είναι γραμμική συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου. Τα παραπάνω φαίνονται πιο αναλυτικά στο ακόλουθο διάγραμμα.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4

Η Γραμμή Αγοράς Χρεογράφων



Σύμφωνα με το διάγραμμα αυτό το σημείο M εκφράζει την αναμενόμενη απόδοση και το συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς, ενώ το σημείο R_F εκφράζει την απόδοση ενός επενδυτικού στοιχείου χωρίς κίνδυνο. Βλέπουμε λοιπόν ότι η σχέση που συνδέει το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι γραμμική. Η ευθεία αυτή γραμμή αποκαλείται γραμμή αγοράς χρεογράφων (*Security Market Line*). Επίσης βλέπουμε ότι ο συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου της αγοράς ισούται με τη μονάδα κάτι το οποίο είναι αναμενόμενο αν επαναφέρουμε στη μνήμη μας ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι το σημείο αναφοράς της ανάλυσής μας. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται αλγεβρικά:

$$b_i = \frac{\text{cov}(R_M, R_M)}{S_M^2} = \frac{S_M^2}{S_M^2} = 1$$

2.4 Συνέπειες και σπουδαιότητα του CAPM

Η πρώτη συνέπεια που προκύπτει από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι η ίδια η γραμμή αγοράς χρεογράφων που αναφέραμε παραπάνω. Στην ουσία λοιπόν η συνάρτηση που περιγράφει το εν λόγω μοντέλο, περιγράφει και τη συγκεκριμένη γραμμή. Η γραμμή αυτή προσδιορίζει την αναμενόμενη απόδοση για όλα τα στοιχεία και τα χαρτοφυλάκια αυτών στην οικονομία ανεξάρτητα απ' το αν είναι αποτελεσματικά ή όχι, όπως επίσης η γραμμή αυτή είναι που ενώνει το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο με την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Όπως άλλωστε επισημαίνει ο Lintner (1965) *“το υπόδειγμα αυτό οδηγεί απευθείας στον προσδιορισμό συγκεκριμένων τιμών ισορροπίας των περιουσιακών στοιχείων με κίνδυνο, τα οποία διαπραγματεύονται σε ανταγωνιστικές αγορές κάτω από ιδανικές συνθήκες. Οι αποτιμήσεις αυτές της ισορροπίας των μεμονωμένων περιουσιακών στοιχείων με κίνδυνο φαίνεται να συσχετίζονται απλά, με συγκεκριμένο τρόπο και γραμμικά με τις αντίστοιχες αναμενόμενες αποδόσεις, τις διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις αυτών”*. Έτσι λοιπόν η γραμμή αγοράς χρεογράφων υποδηλώνει ότι η σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση είναι γραμμική, θετική και ο συστηματικός κίνδυνος αποτελεί το μοναδικό είδος κινδύνου που επηρεάζει την απόδοση.

Μια δεύτερη συνέπεια του κλασικού μοντέλου αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων έχει να κάνει με τη διάσπαση του κινδύνου σε επιμέρους στοιχεία ώστε να αποδοθεί καλύτερα η αποτίμηση της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου ή χαρτοφυλακίου περιουσιακών στοιχείων. Όπως γίνεται εμφανές από την ανάλυση που ακολουθεί ο Sharpe (1964) ο συνολικός κίνδυνος μιας επένδυσης διακρίνεται περαιτέρω στο συστηματικό και στο μη-συστηματικό κίνδυνο. Ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος αυτός ο οποίος οφείλεται στη συνδιακύμανση ανάμεσα στις αποδόσεις ενός οποιουδήποτε περιουσιακού στοιχείου και στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς καθώς επίσης και στη διακύμανση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς, γιατί και αποκαλείται και κίνδυνος της αγοράς, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο και αποτελεί σχετικό μέτρο κινδύνου (*relevant measure of the risk*). Ο συστηματικός κίνδυνος, ο οποίος είναι αδύνατο να αντιμετωπιστεί, στο μοντέλο εκφράζεται με το συντελεστή β_i ο οποίος παίρνει θετικές τιμές. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ως μέτρο σύγκρισης χρησιμοποιούμε το χαρτοφυλάκιο της αγοράς του οποίου ο συντελεστής β_i ισούται με τη μονάδα. Προκύπτει λοιπόν ότι οι τίτλοι οι οποίοι έχουν συντελεστή β_i ίσο με τη μονάδα θα έχουν συστηματικό κίνδυνο ίσο με αυτόν του

χαρτοφυλακίου της αγοράς και επομένως οι αποδόσεις τους αναμένεται να κινούνται περίπου όπως αυτές του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Οι τίτλοι οι οποίοι έχουν μικρότερο συντελεστή β_i από τη μονάδα θα έχουν μικρότερο συστηματικό κίνδυνο από αυτόν που έχει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και χαρακτηρίζονται ως αμυντικοί τίτλοι, ενώ αντίθετα οι τίτλοι οι οποίοι έχουν συντελεστή β_i μεγαλύτερο της μονάδας θα έχουν μεγαλύτερο συστηματικό κίνδυνο από αυτόν του χαρτοφυλακίου της αγοράς και χαρακτηρίζονται ως επιθετικοί τίτλοι. Ο συντελεστής β_i λοιπόν είναι αυτός ο οποίος καθορίζει την προβλεπόμενη απόδοση (*predicted response*) ενός περιουσιακού στοιχείου με βάση τις μεταβολές στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Το υπόλοιπο μέρος του συνολικού κινδύνου το οποίο είναι ασυσχέτιστο με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς ονομάζεται μη-συστηματικός κίνδυνος και μπορεί κάποιος να τον αντιμετωπίσει.

Λόγω λοιπόν της διάκρισης του κινδύνου σε συστηματικό και μη-συστηματικό γίνεται μεγάλη αναφορά στη βιβλιογραφία στην έννοια και στην αξία της διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου. Κατά τον Lintner (1965) το υπόδειγμα καταλήγει σε ένα γενικό συμπέρασμα μεγάλης πρακτικής σημασίας. Στο βαθμό που οι μετοχές συσχετίζονται θετικά με κάποιον κοινό παράγοντα όπως είναι οι γενικότερες οικονομικές συνθήκες ή η αγορά, ο επενδυτής δεν κερδίζει τίποτα από την διαφοροποίηση. Όλα τα κέρδη που μπορεί κάποιος να κερδίσει από τη διαφοροποίηση στην πραγματικότητα προέρχονται από το γεγονός ότι κάποιες μετοχές συσχετίζονται αρνητικά με τον κοινό παράγοντα και με άλλες μετοχές, αλλά και στην περίπτωση που μιλάμε για θετική συσχέτιση δεν μπορούμε να μιλάμε για πλήρη συσχέτιση. Συνεπώς το αντικείμενο της διαφοροποίησης σε κάθε περίπτωση δεν είναι η εξάλειψη ή η μείωση του κινδύνου αυτού καθ' αυτού, αλλά η επιλογή του καλύτερου χαρτοφυλακίου, δηλαδή του χαρτοφυλακίου εκείνου το οποίο συνδυάζει με τον καλύτερο τρόπο τον κίνδυνο με την αναμενόμενη απόδοση. Το καλύτερο χαρτοφυλάκιο για έναν επενδυτή ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο δεν είναι αυτό το οποίο έχει τον ελάχιστο κίνδυνο, αλλά αυτό το οποίο έχει το μεγαλύτερο λόγο ανάμεσα στην υπερβάλλουσα απόδοση προς την τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Η πρόσθετη απόδοση που διαθέτει το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο θα είναι η ανταμοιβή του επενδυτή για τον επιπλέον κίνδυνο που αναλαμβάνει. Εξ ορισμού λοιπόν το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο είναι και αυτό που προσφέρει τη βέλτιστη διαφοροποίηση. Σύμφωνα δε με τον Sharpe (1964) η διαφοροποίηση συμβάλλει ώστε ένας επενδυτής να εξαλείψει πλήρως τον κίνδυνο εκτός από τον συστηματικό του μέρος. Έτσι λοιπόν τα

περιουσιακά στοιχεία τα οποία δεν επηρεάζονται από αλλαγές στην οικονομική δραστηριότητα θα έχουν απόδοση ίση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, ενώ τα περιουσιακά στοιχεία τα οποία μεταβάλλονται μαζί με την οικονομική δραστηριότητα θα υπόσχονται ανάλογα μεγαλύτερες αναμενόμενες αποδόσεις. Συνεπώς αν δεν υπήρχε ο συστηματικός κίνδυνος δεν θα έπρεπε να περιμένουμε κέρδη από τη διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου.

Αν λάβουμε υπόψη ότι από στατιστική άποψη το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι ισοδύναμο με το μοντέλο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης ανάμεσα σε οποιοδήποτε τίτλο και το χαρτοφυλάκιο της αγοράς (ή εναλλακτικά κάποιο δείκτη της αγοράς) τότε μπορούμε να κατανοήσουμε κάποια επιπλέον συμπεράσματα στα οποία κατέληξε ο Lintner (1965). Καταρχήν οι αξίες των μετοχών θα μεταβάλλονται ευθέως τόσο με την τεταγμένη όσο και το συντελεστή συσχέτισης της παλινδρόμησής τους με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Επίσης μεταβολές στην κλίση της ευθείας της παλινδρόμησης θα συνεπάγεται ταυτόχρονα μια «επίδραση εισοδήματος» (*income effect*) και μια «επίδραση κινδύνου» (*risk effect*) οι οποίες τείνουν να επηρεάζουν τις τιμές των μετοχών προς τις αντίθετες κατευθύνσεις. Επίσης οι μετοχές των οποίων οι αποδόσεις είναι ανεξάρτητες των γενικών επιχειρηματικών συνθηκών πρέπει να διατίθενται σε μια τιμή αρκετά χαμηλή ώστε να κάνουν την προσδοκώμενη απόδοσή τους μεγαλύτερη από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο όταν θα υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με το ποια θα είναι η απόδοσή τους. Το ίδιο συμπέρασμα ισχύει και για την τιμή και για το σταθμισμένο μέσο της προσδοκώμενης απόδοσης όλων των μετοχών οι οποίες σχετίζονται θετικά, αλλά όχι πλήρως με την αγορά. Τέλος οι επενδυτές πάντα θα αγοράζουν μετοχές διότι το γενικό επίπεδο των τιμών των μετοχών θα είναι πάντα αρκετά χαμηλό ώστε να κάνει τις αναμενόμενες αποδόσεις αρκετά υψηλές ώστε να γίνουν ελκυστικές παρά τους όποιους κινδύνους και την κίνηση των επιτοκίων (1969). Ο γάβρα χωρίς κίνδυνο του κλασσικού μοντέλου είναι ότι αθροίζοντας κανείς τις συναρτήσεις της ατομικής ζήτησης για κεφαλαιακά στοιχεία μπορεί να αποκτήσει τις τιμές ισορροπίας όλων των κεφαλαιακών στοιχείων και στη συνέχεια εξαλείφοντας όλες τις πληροφορίες για την ατομική χρησιμότητα να πάρει τις τιμές ισορροπίας της αγοράς μεμονωμένα σαν μια συνάρτηση πιθανώς μετρήσιμων παραμέτρων της αγοράς.

2.5 Πρακτικές εφαρμογές του CAPM

Το CAPM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αντιμετωπιστούν αρκετά πρακτικά ζητήματα όπως είναι η θεωρία αποτίμησης (*valuation theory*), αποτίμηση των τίτλων επιλογής και των μετατρέψιμων τίτλων (*warrants and convertible securities*), κεφαλαιακός προϋπολογισμός (*capital budgeting*), ο προσδιορισμός του κόστους του κεφαλαίου (*the determination of the "cost of capital"*), ανάλυση δημοσίου κόστους ευκαιρίας (*governmental cost benefit analysis*), κατασκευή των ορίων στα επιτόκια (*term structure of interest rates*), λήψη εταιρικών επενδυτικών αποφάσεων (*corporate investment decisions*), ανάλυση συγχωνεύσεων και εξαγορών (*merger and acquisition analysis*). Επίσης το CAPM εφαρμόζεται στις διάφορες επενδυτικές στρατηγικές. Κατά την παθητική επενδυτική στρατηγική στόχος του επενδυτή είναι με τη χρήση διαφόρων μεθόδων να διαμορφώσει ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο να μοιάζει ως προς τη δομή του με αυτή κάποιου δείκτη όπως είναι ο γενικός δείκτης του χρηματιστηρίου ή ο δείκτης υψηλής κεφαλαιοποίησης. Η επιλογή του δείκτη γίνεται με βάση τις προτιμήσεις του επενδυτή και τη συμπάθεια που μπορεί να δείχνει προς κάποιο δείκτη ή ακόμη και την αξιοπιστία και καλή πορεία που μπορεί να έχει κάποιος δείκτης. Έτσι αν πάει καλά ο δείκτης θα έχει όφελος και ο επενδυτής και αντίστροφα. Η στρατηγική λοιπόν αυτή στηρίζεται και αιτιολογείται αρκετά στη μεθοδολογία στην οποία βασίζεται και το κλασικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, αλλά και οι νεότερες εκδόσεις αυτού. Κατά την ενεργητική επενδυτική στρατηγική ο επενδυτής αρχικά επιλέγει να ακολουθήσει κάποιο δείκτη και με βάση τις προτιμήσεις του στη συνέχεια τροποποιεί το δείκτη αυτό ώστε το τελικό χαρτοφυλάκιο που θα διαμορφωθεί να καλύπτει καλύτερα τις ανάγκες του. Οποιαδήποτε απόκλιση από το δείκτη αντιπροσωπεύει ένα στοιχείο το οποίο στηρίζεται σε μια πρόβλεψη. Υπάρχουν δύο ειδών μέθοδοι όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία [πχ. *Elton et al. (2003)*, *Fama (1972)*] ο χρονικός συντονισμός της αγοράς (*market timing*) και η επιλεκτικότητα (*selectivity*) η οποία διακρίνεται περαιτέρω σε επιλογή με βάση τον κλάδο (*sector selection*) ή με βάση τον τίτλο (*security selection*). Αυτοί οι οποίοι κινούνται με βάση το χρονικό συντονισμό της αγοράς, μεταβάλλουν το συντελεστή β του χαρτοφυλακίου τους με βάση το πώς προβλέπουν ότι θα μεταβληθεί ο συντελεστής αυτός στην αγορά. Η επιλεκτικότητα μετρά τις επιδόσεις του επιλεγμένου χαρτοφυλακίου σε σχέση με ένα οποιοδήποτε άλλο τυχαίο χαρτοφυλάκιο, όπως ορίζεται στη θεωρία του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, με τον ίδιο βαθμό κινδύνου. Στην περίπτωση αυτή οι επενδυτές αναζητούν τις υποτιμημένες και τις υπερτιμημένες μετοχές ή επιχειρηματικούς κλάδους μετοχών και παίρνουν τις κατάλληλες επενδυτικές

αποφάσεις. Στην περίπτωση που έχουμε να κάνουμε με κλάδους επιχειρήσεων η δυσκολία είναι το κριτήριο και γενικότερα ο τρόπος με τον οποίο θα διαχωριστούν οι επιχειρήσεις στους επιμέρους κλάδους. Είναι προφανές ότι και σε αυτήν την επενδυτική στρατηγική το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων παίζει σπουδαίο ρόλο.

Οι Friend και Blume (1970) αναφέρουν ότι αν ισχύει το CAPM τότε αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση των επενδύσεων. Σύμφωνα με το υπόδειγμα αυτό όλα τα κεφαλαιακά στοιχεία θα έπρεπε να βρίσκονται πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο και με βάση τις εκ των προτέρων αποδόσεις δεν θα υπήρχαν περιθώρια για μη-φυσιολογικά κέρδη. Συνεπώς αν κάποιο κεφαλαιακό στοιχείο απέκλειε από το συγκεκριμένο υπόδειγμα θα σήμαινε ότι η τιμή του δεν έχει προσδιοριστεί σωστά στην αγορά. Στην πραγματικότητα βέβαια οι υποθέσεις του CAPM δεν ισχύουν απόλυτα, πάραυτα όμως το εν λόγω υπόδειγμα αποτελεί μια καλή προσέγγιση για την τιμολόγηση των κεφαλαιακών στοιχείων όταν η αγορά είναι σε ισορροπία. Για να μπορέσουν μάλιστα να εκφράσουν αλγεβρικά τα κεφαλαιακά στοιχεία τα οποία δεν βρίσκονται σε ισορροπία προσέθεσαν στο αρχικό θεωρητικό υπόδειγμα τον όρο η_i ο οποίος εκφράζει τις αποκλίσεις από το κλασικό CAPM και έτσι προκύπτει το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$E(\tilde{R}_i) = R_f + \beta_i[E(\tilde{R}_m) - R_f] + \eta_i$$

Το παραπάνω υπόδειγμα έχει πολύ μεγάλη πρακτική σημασία στην αξιολόγηση των επενδύσεων. Όταν ο όρος η_i ισούται με το μηδέν τότε το κεφαλαιακό στοιχείο είναι σε ισορροπία και στην περίπτωση αυτή το παραπάνω υπόδειγμα ταυτίζεται με το κλασικό CAPM. Όταν ο όρος η_i είναι μεγαλύτερος από το μηδέν τότε το κεφαλαιακό στοιχείο είναι υποτιμημένο. Αυτό σημαίνει ότι η αναμενόμενη απόδοση για αυτό το κεφαλαιακό στοιχείο είναι μεγαλύτερη απ' αυτή που θα έπρεπε να προσδοκά ο επενδυτής σύμφωνα με τη σχέση ισορροπίας που προτείνει το CAPM. Αντίθετα όταν ο όρος η_i είναι μικρότερος από το μηδέν τότε το κεφαλαιακό στοιχείο είναι υπερτιμημένο.

Τέλος πέρα από τις χρηματοοικονομικές εφαρμογές, το CAPM χρησιμοποιείται πλέον και στο χώρο της διοίκησης των επιχειρήσεων. Υπάρχουν εταιρίες όπως αναφέρουν οι Naylor και Taron (1982) οι οποίες εισηγούνται τη χρήση του μοντέλου ως εργαλείο σχεδιασμού για επιχειρήσεις οι οποίες διαχειρίζονται ένα χαρτοφυλάκιο επιχειρήσεων, παραρτημάτων και στρατηγικών επιχειρηματικών κέντρων. Στις προηγούμενες παραγράφους, από λογιστικής απόψεως, μιλάγαμε για χρηματοοικονομικά στοιχεία, ενώ τώρα μιλάμε για ενσώματες ακινητοποιήσεις.

2.6 Επεκτάσεις του CAPM

Αναφερθήκαμε σε προηγούμενη ενότητα στην αναγκαιότητα διατύπωσης κάποιων περιορισμών ώστε να μπορέσουμε να καταλήξουμε σε ένα υπόδειγμα το οποίο να περιγράφει τις τιμές των κεφαλαιακών στοιχείων στην αγορά. Αφού αναλύσαμε τους περιορισμούς αυτούς, καταλήξαμε στο γενικό συμπέρασμα ότι οι περιορισμοί αυτοί απέχουν πολύ από την πραγματικότητα, αλλά είναι πολύ σημαντικοί διότι χάρη σ' αυτούς προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα. Στην ουσία καθένας από τους περιορισμούς αυτούς καταστρατηγεί σε κάποιο βαθμό τις συνθήκες που παρατηρούνται στον κόσμο γύρω μας. Έγιναν λοιπόν τα χρόνια που ακολούθησαν τη βασική έκδοση του CAPM αρκετές προσπάθειες από διάφορους ερευνητές ώστε να καλυφθεί μια πληθώρα υποπεριπτώσεων τροποποιώντας με διάφορους τρόπους τους αρχικούς περιορισμούς. Ο Jensen (1972) θεωρεί ότι τα μοντέλα που προκύπτουν μετά την καταστρατήγηση των αρχικών περιορισμών φαίνεται να είναι από θεωρητική άποψη ισχυρά αφού αποδεικνύεται τελικά ότι ορισμένοι από τους αρχικούς περιορισμούς δεν είναι και τόσο σημαντικοί για την εξαγωγή των τόσο σημαντικών αποτελεσμάτων του μοντέλου. Αντίθετα ο Ross (1978) έχει την άποψη ότι στα περισσότερα από αυτά παύει να ισχύει το CAPM διότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι πλέον αποτελεσματικό. Επίσης, ορισμένες από αυτές τις θεωρίες έχουν ως στόχο να συμβάλλουν στην πληρέστερη κατανόηση των δυσκολιών που υπάρχουν στις κεφαλαιαγορές. Βλέπουμε συνεπώς ότι η θεωρία στο συγκεκριμένο τομέα έχει στις μέρες μας εμπλουτιστεί αρκετά. Παρακάτω λοιπόν θα δούμε ορισμένα από τα πιο σημαντικά μοντέλα που προέκυψαν από την προσπάθεια να επεκταθεί το κλασσικό υπόδειγμα. Ένα από τα πιο σημαντικά από τα μοντέλα αυτά είναι ότι όλοι οι επενδυτές παίρνουν τις επενδυτικές τους αποφάσεις με βάση τη μεγιστοποίηση της αναμενόμενης χρησιμότητας του τελικού τους πλούτου. Αυτός ο ισχυρισμός στην πραγματικότητα δεν ισχύει με αποτέλεσμα να αναπτυχθούν διάφορες θεωρίες οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την έννοια της κατανάλωσης στο μοντέλο. Αυτό σημαίνει ότι ένας επενδυτής παίρνει τις αποφάσεις του επιλέγοντας να καταναλώσει ένα μέρος του διαθέσιμου κεφαλαίου του και να επενδύσει το υπόλοιπο στη δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου. Το υπόδειγμα αυτό είναι γνωστό στη διεθνή βιβλιογραφία ως υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων με βάση την κατανάλωση (*Consumption oriented CAPM*) ή εν συντομία CCAPM. Σε σχέση με την βασική μορφή του υποδείγματος, η οποία αναφέρει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου ενός επενδυτή ισούται με το άθροισμα του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο και του γινομένου του

συστηματικού κινδύνου με το πριμ κινδύνου, το υπόδειγμα με βάση την κατανάλωση μετρά τον κίνδυνο ενός χρεογράφου με βάση τη συνδιακύμανση της απόδοσής του με την κατά κεφαλή κατανάλωση. Αυτή η συνδιακύμανση είναι γνωστή ως ο συντελεστής β της κατανάλωσης. Στην περίπτωση αυτή το αναμενόμενο πριμ της μετοχής είναι ανάλογο του συντελεστή β της κατανάλωσης. Συνεπώς ο συντελεστής β της κατανάλωσης μετρά τη συστηματική τάση των μεμονωμένων χρεογράφων να ακολουθούν τις κινήσεις της αγοράς. Υπάρχουν ερευνητές οι οποίοι υποστηρίζουν ότι ο συντελεστής β της κατανάλωσης αποτελεί καλύτερο μέτρο του συστηματικού κινδύνου και στηρίζουν την άποψή τους αυτή στο ότι ενσωματώνει τη διαχρονική φύση των αποφάσεων για τη δημιουργία χαρτοφυλακίου επενδύσεων και ότι σιωπηρά ενσωματώνει και άλλες μορφές πλούτου πέρα από τις μετοχές οι οποίες είναι γενικά παραδεκτές ως σχετικό μέτρο του συστηματικού κινδύνου. Πάραυτα η βασική μορφή του CCAPM δεν μπορεί να εξηγήσει τις κεφαλαιακές αποδόσεις στο αμερικανικό χρηματιστήριο και σε άλλες διεθνείς αγορές, ενώ αντίθετα εξηγεί τις ιαπωνικές κεφαλαιαγορές κάτι το οποίο ενδεχομένως να οφείλεται σε θεσμικές διαφορές μεταξύ αυτών των χωρών όπως είναι η φορολογία ή διάφοροι νομισματικοί παράγοντες. Ένα τυπικό τέτοιο μοντέλο είναι και το ακόλουθο:

$$\bar{R}_i = \bar{R}_Z + g_1 b_1$$

όπου

g_1 είναι η αγοραία τιμή του συντελεστή β της κατανάλωσης και

\bar{R}_Z είναι η αναμενόμενη απόδοση σε ένα χαρτοφυλάκιο με μηδενικό συντελεστή β κατανάλωσης.

Το μοντέλο αυτό είναι ανάλογο με το κλασσικό υπόδειγμα του CAPM με τη διαφορά ότι η απόδοση στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς στο κλασσικό υπόδειγμα έχει αντικατασταθεί από το βαθμό αύξησης της κατά κεφαλήν κατανάλωσης.

Μέσα στα πλαίσια της εύρεσης ενός υποδείγματος το οποίο θα συμπεριλαμβάνει και την κατανάλωση ο Fama (1971) επέκτεινε την ανάλυση των Sharpe-Lintner-Mossin για την περίπτωση εκείνη κατά την οποία οι αποδόσεις της μιας περιόδου ενός χαρτοφυλακίου εκφράζονται από την συμμετρική σταθερή κατανομή της οποίας αποτελεί ειδική περίπτωση η κανονική κατανομή που αφορά και το κλασσικό μοντέλο. Στην ανάλυσή του αυτή ο Fama καταλήγει στην ακόλουθη συνάρτηση ισορροπίας στην οποία ο επενδυτής-καταναλωτής επιλέγει το άριστο χαρτοφυλάκιο e :

$$d(\tilde{R}_i) - d(\tilde{R}_e) = S_e \left[\frac{\partial S(\tilde{R}_e)}{\partial x_{ie}} - S(\tilde{R}_e) \right], i = 1, 2, \dots, N$$

Στην παραπάνω σχέση βλέπουμε ότι ένας καταναλωτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο μετρά την απόδοση ενός χαρτοφυλακίου με βάση δύο παραμέτρους, την αναμενόμενη απόδοση $d(\tilde{R}_e)$, και τη διασπορά $\sigma(\tilde{R}_e)$. Στο πλαίσιο αυτών των δύο παραμέτρων η διασπορά εκφράζει τον κίνδυνο από την άποψη ότι με δεδομένη την τιμή της αναμενόμενης απόδοσης ο καταναλωτής ο οποίος αποστρέφεται τον κίνδυνο προτιμά την χαμηλότερη τιμή διασποράς σε σχέση με μια άλλη υψηλότερη. Αν λοιπόν το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο e , τότε η $\sigma(\tilde{R}_e)$ εκφράζει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Επίσης με S_e εκφράζουμε την κλίση του αποτελεσματικού συνόρου στο σημείο e και με x_{ie} εκφράζονται οι αναλογίες οι οποίες επενδύονται σε μεμονωμένα χρεόγραφα.

Ο Cochrane (2001) στηριζόμενος στις συνθήκες πρώτης τάξης ενός επενδυτή για τη λήψη αποφάσεων επισημαίνει τη σημασία της οριακής χρησιμότητας ενός καταναλωτή στον προσδιορισμό των τιμών των αγαθών και στην κατανάλωση και παρουσιάζει ως βασικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων με βάση την κατανάλωση το ακόλουθο:

$$p_t = E_t \left[\mathbf{b} \frac{u'(c_{t+1})}{u'(c_t)} x_{t+1} \right]$$

όπου x_{t+1} είναι η απόδοση ενός χρεογράφου στο χρόνο $t+1$, c_t είναι η κατανάλωση στο χρόνο t , u' είναι η συνάρτηση οριακής χρησιμότητας του καταναλωτή και p_t είναι η τιμή της μετοχής.

Ένας άλλος ισχυρισμός ο οποίος αποδεικνύεται από την καθημερινή πρακτική ότι ισχύει μόνο σε θεωρητική βάση είναι η ύπαρξη δανεισμού στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Απ' την στιγμή που δεν είναι διαθέσιμα στις αγορές κεφαλαιακά στοιχεία χωρίς κίνδυνο, θα ήταν σημαντικό να ξέρουμε σε ποιο βαθμό τα αποτελέσματα του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων εξαρτώνται από τέτοια κεφαλαιακά στοιχεία. Ο Fama (1971) διατύπωσε την άποψη ότι με δεδομένο ότι οι επενδυτές έχουν ομοιογενείς προσδοκίες, δεν υπάρχει κεφαλαιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο και μπορούν οι επενδυτές να εφαρμόσουν τη μέθοδο του short-selling, η απόδοση σε κατάσταση ισορροπίας για κάθε κεφαλαιακό στοιχείο θα είναι γραμμικά συσχετισμένη με τον συστηματικό κίνδυνο. Με βάση λοιπόν το κλασικό υπόδειγμα και την πρόταση του Fama προκύπτει το ερώτημα πώς θα ερμηνεύσουμε τον σταθερό όρο αφού δεν υπάρχει

πλέον κεφαλαιακό στοιχείο χωρίς κίνδυνο. Ο Black (1974) για να δώσει μια απάντηση σ' αυτό το ερώτημα απέδειξε ότι σε κατάσταση ισορροπίας τα χαρτοφυλάκια όλων των επενδυτών αποτελούνται από ένα γραμμικό συνδυασμό δύο βασικών χαρτοφυλακίων. Το ένα από αυτά τα δύο χαρτοφυλάκια είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το άλλο είναι ένα χαρτοφυλάκιο του οποίου οι αποδόσεις έχουν μηδενική συνδιακύμανση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς γνωστό και ως χαρτοφυλάκιο μηδενικού βήτα (*zero beta portfolio*). Ο Black καταλήγει στην ανάλυσή του ότι σε κατάσταση ισορροπίας οι αναμενόμενες αποδόσεις για κάθε χρεόγραφο θα δίνονται από την ακόλουθη σχέση:

$$E(\tilde{R}_j) = (1 - b_j)E(\tilde{R}_Z) + b_jE(\tilde{R}_M)$$

όπου με $E(\tilde{R}_Z)$ συμβολίζει την αναμενόμενη απόδοση στο χαρτοφυλάκιο μηδενικού βήτα. Στην παραπάνω σχέση βλέπουμε δηλαδή ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις και πάλι είναι γραμμική συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου και ότι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο του κλασσικού υποδείγματος έχει αντικατασταθεί από την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου μηδενικού κινδύνου. Το υπόδειγμα αυτό μάλιστα δεν περιορίζεται μόνο στην περίπτωση που δεν επιτρέπεται ο δανεισμός στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Επειδή εξ ορισμού θεωρούμε στην οικονομική πρακτική ότι το επιτόκιο που προσφέρουν τα κρατικά ομόλογα είναι χωρίς κίνδυνο, το υπόδειγμα αυτό του Black αποδεικνύεται στη θεωρία ότι ισχύει και στην περίπτωση όπου επιτρέπεται ένας επενδυτής να δανείζει, αλλά όχι να δανείζεται. Επίσης ο παραπάνω τύπος ισχύει και όταν οι επενδυτές μπορούν τόσο να δανείζονται, όσο και να δανείζουν σε διαφορετικό όμοιο κλάσσο. Ως εκ τούτου το υπόδειγμα είχαμε κάνει την υπόθεση ότι όλα τα στοιχεία είναι εμπορεύσιμα και ότι δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών. Η ύπαρξη όμως για παράδειγμα της ανθρώπινης εργασίας γνωστή και ως «ανθρώπινο κεφάλαιο» (*human capital*) η οποία μπορεί να αποφέρει μελλοντικά εισοδήματα, οι κρατικές επιχορηγήσεις και τα ακίνητα των οποίων τα κόστη συναλλαγών είναι αρκετά υψηλά καταμαρτυρούν το αντίθετο. Αυτά είναι ορισμένα μόνο από τα παραδείγματα που μπορεί κανείς να αναφέρει και τα οποία δημιουργούν την ανάγκη διερεύνησης κατά πόσο τα αποτελέσματα του κλασσικού υποδείγματος επηρεάζονται αν ο αρχικός αυτός ισχυρισμός παραληφθεί ή τροποποιηθεί έτσι ώστε να γίνει λιγότερο δεσμευτικός. Υπάρχουν διάφορες δυσκολίες στην έκβαση μιας τέτοιας μελέτης, όπως είναι η διαφορά στις τιμές αγοράς και πώλησης όσον αφορά τα κόστη συναλλαγών. Ο Mayers (1972) λοιπόν, χώρισε την αγορά σε εμπορεύσιμα και μη εμπορεύσιμα στοιχεία και κατέληξε στο παρακάτω υπόδειγμα:

$$E(R_j) = R_F + \frac{E(R_M) - R_F}{S_M^2 + P_H / P_M \text{cov}(R_M R_H)} \left[\text{cov}(R_j R_M) + \frac{P_H}{P_M} \text{cov}(R_j R_H) \right]$$

όπου με R_H συμβολίζουμε την απόδοση της μιας περιόδου των μη-εμπορεύσιμων στοιχείων, με P_H συμβολίζουμε τη συνολική αξία όλων των μη-εμπορεύσιμων στοιχείων και με P_M συμβολίζουμε τη συνολική αξία όλων των εμπορεύσιμων στοιχείων. Από το παραπάνω μοντέλο προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα. Καταρχήν προκύπτει ότι ακόμη και με ομοιογενείς προσδοκίες οι επενδυτές θα έχουν εντελώς διαφορετικά χαρτοφυλάκια αν διαφέρουν τα μη-εμπορεύσιμα στοιχεία τους. Επίσης αν παρατηρήσουμε πιο επισταμένα και απλοποιήσουμε την παραπάνω σχέση θα δούμε ότι μοιάζει πολύ με το απλό κλασσικό υπόδειγμα με τη διαφορά ότι στο εκτεταμένο αυτό υπόδειγμα ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου της αγοράς συμπεριλαμβάνει εκτός από τη συνολική διακύμανση και τη συνδιακύμανση με τις αποδόσεις των μη-εμπορεύσιμων στοιχείων. Τέλος και η έννοια του κινδύνου είναι διαφορετική δεδομένου ότι έχουμε διαχωρισμό σε εμπορεύσιμα και μη-εμπορεύσιμα στοιχεία, συνεπώς είναι και διαφορετικές οι προσδοκώμενες αποδόσεις των επενδυτών.

Ένας ακόμη ισχυρισμός του απλού υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ο οποίος αναμφισβήτητα είναι εκτός πραγματικότητας και έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τη βιβλιογραφία είναι η μη-ύπαρξη φορολογίας. Η άποψη που επικρατεί γενικά στη βιβλιογραφία είναι ότι η τιμή ισορροπίας ενός κεφαλαιακού στοιχείου μπορεί να συνδέεται γραμμικά με το συστηματικό κίνδυνο ακόμη και αν οι συντελεστές φορολογίας στα μερίσματα και στα κεφαλαιακά κέρδη είναι διαφορετικοί, δεδομένου ότι τα κέρδη από τα μερίσματα είναι βέβαια. Η διαφορά αυτή στους συντελεστές φορολογίας σίγουρα επηρεάζει τους επενδυτές και αυτό θα έχει σαν αντίκτυπο να μεταβληθεί το αποτελεσματικό σύνορο. Ένα υπόδειγμα το οποίο θα μπορούσε να λαμβάνει υπόψη τη διαφορά αυτή στη φορολογία είναι το ακόλουθο.

$$E(R_i) = R_F + b_i [(E(R_M) - R_F) - t(d_M - R_F)] + t(d_i - R_F)$$

όπου d_M είναι τα κέρδη από μερίσματα του χαρτοφυλακίου της αγοράς, d_i είναι τα κέρδη από μερίσματα του κεφαλαιακού στοιχείου i και t είναι ένας παράγοντας φόρου ο οποίος μετρά τους σχετικούς αγοραίους συντελεστές φορολογίας σε κεφαλαιακά κέρδη και εισόδημα και είναι θετικός αριθμός. Η διαφορά αυτή στη φορολόγηση των κερδών από μερίσματα και στα κεφαλαιακά κέρδη προκαλεί μεταβολές στην τεταγμένη και στην κλίση της σχέσης ισορροπίας κινδύνου-απόδοσης και εισαγάγει μια νέα μεταβλητή, τα κέρδη από μερίσματα, στον προσδιορισμό των αναμενόμενων

αποδόσεων. Για το λόγο αυτό σε αντίθεση με το απλό μοντέλο στο οποίο η ισορροπία εκφράζονταν στις δύο διαστάσεις (R_i, β_i), στην προκειμένη περίπτωση η ισορροπία θα εκφράζεται στις τρεις διαστάσεις (R_i, β_i, δ_i). Συγκεκριμένα η παραπάνω σχέση υπαινίσσεται ότι η κλίση είναι μικρότερη από το κλασσικό υπόδειγμα και η τεταγμένη είναι επίσης μικρότερη σε σχέση με το κλασσικό υπόδειγμα αν ο φορολογικός συντελεστής των κεφαλαιακών κερδών είναι μικρότερος από τον αντίστοιχο συντελεστή για τα μερίσματα. Αυτό σημαίνει ότι αν ο επενδυτής έχει αυξημένα έσοδα από μερίσματα θα πρέπει να πληρώσει και αυξημένους φόρους και άρα θα προσδοκά μεγαλύτερες αποδόσεις πριν από φόρους. Αν δε συμβεί αυτό οι μετά από φόρους αναμενόμενες αποδόσεις θα είναι τόσο πιο χαμηλές όσο πιο πολλά είναι τα κέρδη από μερίσματα. Η θεωρία έχει προχωρήσει μάλιστα πιο πέρα. Μελέτες έδειξαν ότι δεδομένου ότι οι επιχειρήσεις ενδιαφέρονται μόνο για την αξία των μετοχών τους και όχι με το τι μερίσμα πληρώνουν, σε κατάσταση ισορροπίας δεν μπορούν να υπάρχουν διαφορετικές τιμές σε κεφαλαιακά στοιχεία τα οποία έχουν ίδιο βαθμό κινδύνου αλλά και μόνο επειδή έχουν διαφορετικά κέρδη από μερίσματα και αυτό γιατί η προσφορά θα εξαλείψει τις όποιες διαφορές. Δηλαδή στις περιπτώσεις αυτές εξετάζεται πώς διάφορες κατηγορίες κερδών από μερίσματα επιδρούν στις τιμές των χρεογράφων.

Ένα άλλο θέμα το οποίο έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τη βιβλιογραφία είναι οι επιδράσεις του πληθωρισμού στις αποδόσεις των χρεογράφων. Η βασική παρατήρηση που γίνεται στο θέμα αυτό είναι ότι οι αποδόσεις των χρεογράφων πρέπει να μετρούνται σε απόλυτες αξίες όπως είναι οι χρηματικές μονάδες καθώς η κατανάλωση αγαθών γίνεται σε χρήμα. Αυτό σημαίνει ότι οι αποδόσεις πρέπει να αποπληθωρίζονται με κάποιο δείκτη τιμών ώστε να προκύπτουν οι πραγματικές αποδόσεις. Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ισχύει και πάλι, αλλά τώρα σε πραγματικούς όρους. Έτσι λοιπόν αν χρησιμοποιηθούν χρηματικές μονάδες για την περιγραφή των δεδομένων τότε μπορούμε να αναδιατυπώσουμε το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων σε νομισματικούς όρους με την προσθήκη ενός όρου ο οποίος θα αναπαριστά τις συνδιακυμάνσεις μεταξύ των χρεογράφων και του δείκτη τιμών. Αυτός ο όρος επηρεάζει το νομισματικό πριμ κινδύνου.

Πλούσια είναι η βιβλιογραφία και σε θέματα που αφορούν τις διεθνείς αγορές χρήματος και κεφαλαίου. Η έρευνα έχει δείξει ότι τα μοντέλα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων τα οποία ενσωματώνουν τα πριμ κινδύνου των συναλλαγματικών ισοτιμιών εξηγούν καλύτερα τη δομή των αποδόσεων σε διεθνές επίπεδο από το κλασσικό υπόδειγμα. Τα υποδείγματα αυτά είναι γνωστά ως διεθνή υποδείγματα αποτίμησης

κεφαλαιακών στοιχείων (*international CAPM*). Ένα πρόβλημα που ενυπάρχει σ' αυτά τα μοντέλα είναι ότι στις διεθνείς αγορές συμμετέχουν επενδυτές από διάφορες χώρες με διαφορετικό εθνικό νόμισμα ο καθένας. Επίσης οι επενδυτές σε ένα παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον έχουν ο καθένας ως πυξίδα για τις μελλοντικές κινήσεις τους διαφορετικό δείκτη τιμών. Αυτό έχει ως συνέπεια οι προτιμήσεις τους να είναι ανομοιογενείς τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Μια ακόμη δυσκολία που συναντούμε σε αυτά τα μοντέλα είναι ότι δε γνωρίζουμε το ποσοστό ξένων συμμετοχών σε κάθε χώρα. Ένας τρόπος για να αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα είναι να προσδιορίσουμε δείκτες με βάση τα εθνικά νομίσματα. Έτσι μπορούν οι επενδυτές να δημιουργούν χαρτοφυλάκια από εθνικές και ξένες συμμετοχές με βάση ένα τέτοιο δείκτη. Εκφράζοντας λοιπόν όλες της αποδόσεις με βάση αυτό το δείκτη μπορεί να προκύψει ένα υπόδειγμα για τα πριμ κινδύνου με βάση τη συνδιακύμανση ανάμεσα σε ένα παγκοσμιοποιημένο χαρτοφυλάκιο και ένα χαρτοφυλάκιο από ομόλογα το οποίο να αντισταθμίζει τον κίνδυνο από τις συναλλαγματικές ισοτιμίες. Κατά τους Adler και Dumas (1983) το διεθνές υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων εκφράζεται από την ακόλουθη σχέση:

$$E[r_{jt} | \Omega_{t-1}] = \sum_{i=1}^L I_{i,t-1} \text{cov}[r_{jt}, r_{n+i,t} | \Omega_{t-1}] + I_{m,t-1} \text{cov}[r_{jt}, r_{mt} | \Omega_{t-1}]$$

όπου r_{jt} είναι ονομαστική απόδοση στο κεφαλαιακό στοιχείο j για το χρονικό διάστημα από $t-1$ έως t το οποίο υπερβαίνει το επιτόκιο του νομίσματος στο οποίο μετρούνται οι αποδόσεις, με r_{mt} συμβολίζουμε την υπερβάλλουσα απόδοση στο παγκόσμιο χαρτοφυλάκιο και με Ω_{t-1} το σύνολο των πληροφοριών με βάση το οποίο οι επενδυτές δημιουργούν το χαρτοφυλάκιο τους. Οι μεταβλητοί στο χρόνο συντελεστές $\lambda_{i,t-1}$ αντιπροσωπεύουν τις διεθνείς τιμές του συναλλαγματικού κινδύνου και οι μεταβλητοί επίσης στο χρόνο συντελεστές $\lambda_{m,t-1}$ αντιπροσωπεύουν τις διεθνείς τιμές του κινδύνου της αγοράς. Τέλος με L συμβολίζουμε τα μη-μετρήσιμα χρηματικά διαθέσιμα των αποθεμάτων χρηματικών διαθεσίμων. Το μοντέλο θεωρεί ως δεδομένο ότι επενδυτές από διαφορετικές χώρες εκλαμβάνουν διαφορετικά τις αποδόσεις, μια υπόθεση την οποία αγνοεί το κλασικό υπόδειγμα. Συνεπώς δεν υπάρχει η ανάγκη για αντιστάθμιση του συναλλαγματικού κινδύνου στο απλό υπόδειγμα.

Εκτεταμένες αναφορές υπάρχουν και για τα διαχρονικά μοντέλα (*intertemporal models - ICAPM*). Στο κλασικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είχαμε υποθέσει ότι οι επενδυτές παίρνουν τις αποφάσεις τους με βάση το μέσο και τη διακύμανση της μιας περιόδου. Με άλλα λόγια το αρχικό υπόδειγμα είναι στατικό και

αυτό οδήγησε στη δημιουργία διαχρονικών μοντέλων. Ένα από τα πιο επιτυχημένα υποδείγματα είναι αυτό του Merton (1971) το οποίο στηρίζεται σε λογαριθμοκανονική διάχυση των αποδόσεων και οι στιγμιαίες επενδυτικές αποφάσεις είναι ταυτόσημες με αυτές του κλασσικού υποδείγματος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ισχύει το υπόδειγμα διαχρονικά. Στη συνέχεια ο Merton επέκτεινε το αρχικό του μοντέλο και έδειξε ότι όταν αλλάζει το σύνορο επενδυτικών ευκαιριών στο χρόνο με τρόπο στοχαστικό, τότε τα χαρτοφυλάκια θα επιλέγονται ώστε να αντιμετωπίζεται ο κίνδυνος των μεταβολών αυτών. Γενικά όμως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν μπορεί να είναι αποτελεσματικό σε μια διαρκή βάση και συνεπώς ούτε και το CAPM μπορεί να ισχύει σε ένα τέτοιο περιβάλλον εκτός αν οι προτιμήσεις των επενδυτών στην οικονομία εμφανίζονται με μια λογαριθμική συνάρτηση χρησιμότητας. Ο Ross (1978) διαφωνεί με την άποψη του Merton σχετικά με την περιγραφή της συμπεριφοράς των επενδυτών μέσα από την λογαριθμοκανονική κατανομή και πιστεύει ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς σε κάθε σημείο του χρόνου θα είναι αποτελεσματικό και γιατί θα είναι και το χαρτοφυλάκιο που θα επιθυμούν πάντα όλοι οι επενδυτές. Θεωρεί επίσης ότι οι τιμές των χρεογράφων στην αγορά παραμένουν αμετάβλητες στο χρόνο με συνέπεια τα κεφαλαιακά κέρδη να είναι βέβαια ενώ αντίθετα τα κέρδη από μερίσματα (όταν αυτά μοιράζονται) να μην είναι. Η λύση στο πρόβλημα θεωρεί ότι δίνεται μέσα από συναρτήσεις ορθολογικού προσδιορισμού των τιμών οι οποίες θα περιγράφουν την ισορροπία στην αγορά. Πιο συγκεκριμένα θεωρεί ότι αν εξισώσει κανείς τις εκ των προτέρων τιμές με τις τιμές που χρησιμοποιούν οι επενδυτές και οι καταναλωτές εκ των υστέρων τότε προκύπτει μια συνάρτηση ισορροπίας. Πάντως στο τέλος καταλήγει στην άποψη ότι στο χώρο των διαχρονικών μοντέλων η κατάσταση είναι πολύ περίπλοκη και χρειάζεται επιπλέον έρευνα για πιο ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Επίσης ο Cochrane (2001) εντάσσει το ICAPM στα μοντέλα αποτίμησης παράγοντα και αναφέρει ότι το υπόδειγμα αυτό προτείνει τη χρήση μακροοικονομικών μεταβλητών όπως είναι το ακαθάριστο εθνικό προϊόν και ο πληθωρισμός και μεταβλητές οι οποίες προβλέπουν τις μακροοικονομικές μεταβλητές ή τις κεφαλαιακές αποδόσεις σαν παράγοντες.

Τέλος αξίζει τον κόπο να αναφερθούμε και στα γενικευμένα μοντέλα τα οποία κατά τον Cochrane (2001) συνδέουν την κατανάλωση με άλλες μεταβλητές όπως είναι το εισόδημα και οι επενδύσεις. Επίσης τα μοντέλα αυτά περιγράφουν πλήρως την οικονομία, συμπεριλαμβάνοντας στοχαστικές διαδικασίες που ακολουθούν όλες οι μεταβλητές. Ο Levy (1997) ο οποίος ασχολήθηκε με το γενικευμένο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (*Generalized CAPM*) ή εν συντομία G-CAPM

σημειώνει ότι το υπόδειγμα αυτό αποτελεί μια πιο γενική περίπτωση του κλασικού υποδείγματος. Το υπόδειγμα αυτό προσπαθεί να καλύψει μια αδυναμία του CAPM. Σύμφωνα λοιπόν με το κλασικό υπόδειγμα, σε μια αποτελεσματική αγορά σε κατάσταση ισορροπίας κάθε επενδυτής θα πρέπει να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο και συνεπώς το χαρτοφυλάκιο του θα περιλαμβάνει σε κάποια αναλογία όλα τα διαθέσιμα κεφαλαιακά στοιχεία στην αγορά. Σύμφωνα όμως με ότι συμβαίνει στην πράξη λόγω του κόστους συναλλαγών, την ασύμμετρης διακίνησης πληροφοριών και των περιορισμών που υπάρχουν στον δανεισμό, κάθε επενδυτής επιλέγει κάποιο ή κάποια κεφαλαιακά στοιχεία από το σύνολο των διαθέσιμων κεφαλαιακών στοιχείων. Αυτή ακριβώς την κατάσταση προσπαθεί να περιγράψει το γενικευμένο υπόδειγμα. Πιο συγκεκριμένα το γενικευμένο υπόδειγμα εξετάζει την περιουσιακή κατάσταση κάθε μεμονωμένου επενδυτή και τα χαρακτηριστικά κάθε μεμονωμένου χαρτοφυλακίου και επί της ουσίας ασχολείται με επενδυτές οι οποίοι έχουν μικρότερα χαρτοφυλάκια από αυτό της αγοράς το οποίο είναι σίγουρα πιο ρεαλιστικό. Συνεπώς αποτελεί μια σχέση ισορροπίας σε μια τμηματοποιημένη αγορά. Όταν τα κόστη συναλλαγών προσεγγίζουν το μηδέν τότε προκύπτει το κλασικό υπόδειγμα. Γενικά το υπόδειγμα υποστηρίζει ότι σε μια αγορά στην οποία υπάρχουν n κεφαλαιακά στοιχεία με κίνδυνο, ο k επενδυτής μπορεί να έχει μόνο n_k κεφαλαιακά στοιχεία με κίνδυνο και να δημιουργήσει έτσι ένα χαρτοφυλάκιο του οποίου η απόδοση να είναι R_k με μέσο μ_k και κίνδυνο $\beta_{i,k}$ όπου το $\beta_{i,k}$ είναι το βήτα του i κεφαλαιακού στοιχείου, το οποίο υπολογίζεται ως προς την απόδοση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου R_k του επενδυτή k . Η βασική του αδυναμία είναι ότι είναι πιο δύσκολο σε έλεγχο σε σχέση με το κλασικό υπόδειγμα.

Είδαμε λοιπόν στην ενότητα αυτή μια σειρά από επεκτάσεις στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Η βιβλιογραφία βρίθεται από αναφορές πάνω σε επεκτάσεις-παραλλαγές του κλασικού υποδείγματος και όσα αναφέρονται στις παραπάνω σελίδες δεν αποτελούν παρά μια σύντομη περίληψη των πιο σημαντικών σημείων της βιβλιογραφίας. Υπάρχουν και άλλες πολλές περιπτώσεις όπως για παράδειγμα υποδείγματα τα οποία μελετούν την εξασθένηση του ισχυρισμού των ομοιογενών προσδοκιών των επενδυτών, δημιουργία μοντέλων πολλαπλών βήτα (*multi-beta models*) τα οποία ασχολούνται με την επίδραση που θα έχει στις μελλοντικές αποδόσεις των χρεογράφων η χαλάρωση περισσότερων του ενός ισχυρισμών. Άλλα μοντέλα τα οποία θέλουν να καλύψουν την αποτυχία των μοντέλων με βάση την κατανάλωση, ασχολούνται με τη μελέτη διαφορετικής συνάρτησης χρησιμότητας για

κάθε καταναλωτή-επενδυτή. Επίσης ο Hamada θεωρώντας ως δεδομένη τη θεωρία των Modigliani-Miller περί μόχλευσης δημιούργησε φόρμουλες για να εκτιμήσει τις επιδράσεις που έχει η μόχλευση μιας επιχείρησης στο συστηματικό κίνδυνο και τις αποδόσεις των κοινών μετοχών. Η έρευνά του καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η μόχλευση αποτελεί περίπου το ένα τέταρτο του συστηματικού κινδύνου των μετοχών του δείγματός του καθώς επίσης και ότι οι μακρόχρονοι δείκτες προσφέρουν πιο αποτελεσματικές εκτιμήσεις των επιδράσεων της μόχλευσης στις τιμές του συντελεστή βήτα από ότι τα ετήσια δεδομένα. Ο Sharpe (1972) επισημαίνει για την έρευνα αυτή ότι προσφέρει στοιχεία ότι οι εταιρείες ενός κλάδου φαίνεται να υιοθετούν βαθμούς μόχλευσης οι οποίοι προκαλούν μεγαλύτερη εκτίναξη στις τιμές του βήτα των μετοχών τους από ότι οι εκτινάξεις που προκαλούνται στο σύνολο των επιχειρήσεων και στη συνέχεια εξηγεί τους λόγους που ίδιος διαφωνεί μ' αυτήν την έρευνα. Τέλος ο Estrada (2002) ασχολείται με το λεγόμενο *downside CAPM* ή εν συντομία D-CAPM. Το υπόδειγμα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και σε ανερχόμενες αγορές και προτείνει ένα εναλλακτικό μέτρο για τον κίνδυνο για διαφοροποιημένους επενδυτές, το *downside beta*. Γενικά όλα τα παραπάνω υποδείγματα επιχειρούν να καλύψουν, όπως γίνεται αντιληπτό, κενά που δημιουργεί το αρχικό υπόδειγμα. Σε πολλές περιπτώσεις επιχειρείται να διερευνηθεί καλύτερα η αγορά, ενώ σε άλλες απλά να φωτιστούν πτυχές του αρχικού υποδείγματος. Άλλα από αυτά τα μοντέλα είναι πιο αποτελεσματικά από το κλασικό υπόδειγμα και άλλα όχι.

2.7 Επίλογος

Τα όσα προκύπτουν από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι σίγουρα χρήσιμα. Το υπόδειγμα όμως αυτό στηρίζεται σε εκ των προτέρων προσδοκίες και οι προσδοκίες από τη φύση τους εμπεριέχουν πιθανότητα σφάλματος. Θα ήταν συνεπώς πιο χρήσιμα τα αποτελέσματα αν μπορούσαν να προκύψουν μέσα από μια σχέση η οποία θα αφορούσε τις εκ των υστέρων πραγματικές τιμές των παραμέτρων. Το πρόβλημα αυτό επιχείρησε να αντιμετωπίσει ο Fama (1968) με το μοντέλο της αγοράς (*market model*) με την ανάλυση του οποίου ασχολήθηκε ιδιαίτερα πρώτος απ' όλους ο Sharpe και το οποίο στηριζόταν στη θεωρία του Markowitz για την επιλογή και διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου. Όπως επισημαίνει και ο ίδιος ο Sharpe (1963), ο Markowitz πρότεινε για την επιλογή χαρτοφυλακίου τη δημιουργία εκτιμήσεων με βάση τις πιθανότητες των μελλοντικών αποδόσεων των χρεογράφων. Ο ίδιος ήθελε να επεκτείνει τη δουλειά του Markowitz στην ανάλυση αυτών των

εκτιμήσεων για τον προσδιορισμό ενός αποτελεσματικού συνόρου. Αφού παρουσίασε συνοπτικά τη δουλειά του Markowitz στη συνέχεια παρουσίασε ένα μοντέλο το οποίο απλοποίησε κατά πολύ τις τεχνικές που απαιτούσε η ανάλυση χαρτοφυλακίου και περιόρισε τους υπολογισμούς και το κόστος αυτών. Επί της ουσίας στη συγκεκριμένη ανάλυση ο Sharpe πρότεινε ότι οι τιμές των χρεογράφων στην αγορά εξαρτώνται άμεσα από ένα δείκτη όπως είναι το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν ή ο Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου. Το μοντέλο αυτό ο Sharpe το αποκάλεσε «διαγώνιο μοντέλο» (*diagonal model*) επειδή για τον υπολογισμό της αναμενόμενης τιμής και διακύμανσης του δείκτη χρησιμοποιούσε πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης, ο οποίος ήταν πλήρης όταν ελάμβανε υπόψη N χρεόγραφα, και μπορούσε να εκφραστεί ως διαγώνιος. Την ανάλυσή του αυτή ο Sharpe την παρουσίασε πριν από το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, αλλά περαιτέρω αναφορά στο μοντέλο της αγοράς ξεφεύγει από τους στόχους της παρούσας εργασίας.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Κεφάλαιο 3

3.1 Εισαγωγή

Η θεωρία του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων βοήθησε πολύ στο να γίνει αντιληπτό το πώς διαμορφώνονται οι τιμές των κεφαλαιακών στοιχείων στην αγορά. Τόσο διαισθητικά, όσο και με αυστηρά μαθηματικά με τη χρήση αλγεβρικών συναρτήσεων μπορεί κανείς να αποδείξει την ισχύ του εν λόγω υποδείγματος. Η δε κατανόησή του δεν απαιτεί αυξημένες γνώσεις μαθηματικών. Μπορεί λοιπόν η μαθηματική διατύπωση του υποδείγματος να είναι ιδιαίτερα απλή και γιαυτό άλλωστε έτυχε ιδιαίτερης αναγνώρισης και εφαρμογής στην πράξη, αλλά αυτό που έχει μεγαλύτερη σημασία για το υπόδειγμα αυτό είναι το κατά πόσο αποδεικνύεται από τα εμπειρικά δεδομένα η ισχύς του. Αν λοιπόν μέσα από εμπειρικές μελέτες, δηλαδή μελέτες που εφαρμόζουν διάφορες στατιστικές μεθοδολογίες με χρήση εμπειρικών δεδομένων, αποδειχθεί ότι τελικά η επεξηγηματική ισχύς του υποδείγματος είναι χαμηλή ή ανύπαρκτη, τότε ενδεχομένως η χρήση του για λήψη αποφάσεων να είναι επικίνδυνη. Έτσι λοιπόν, μετά την εμφάνιση του υποδείγματος ακολούθησε μια σειρά από εμπειρικές μελέτες από τις οποίες άλλες επιχειρήσαν να μελετήσουν την ισχύ του αρχικού-κλασικού υποδείγματος και άλλες τις νεότερες εκδόσεις αυτού. Ένα ζήτημα που προκύπτει για τις μελέτες αυτές είναι το κατά πόσο η μεθοδολογία που εφαρμόζουν είναι από στατιστική άποψη ορθή. Σε περίπτωση που δεν είναι υπάρχει ο κίνδυνος τα εξαγόμενα αποτελέσματα να οδηγήσουν σε λανθασμένες εντυπώσεις για το υπόδειγμα και ενώ για παράδειγμα στην πραγματικότητα το υπόδειγμα θα έπρεπε να επιβεβαιώνεται εμπειρικά να δημιουργηθεί η λανθασμένη εντύπωση ότι κάτι τέτοιο δεν ισχύει. Παρακάτω λοιπόν ακολουθούν ανασκόπηση για ορισμένες από τις πιο σημαντικές εμπειρικές μελέτες του υποδείγματος καθώς επίσης και η κριτική του Roll για τις μελέτες αυτές.

3.2 Εμπειρικός έλεγχος του Lintner (1965)

Ο πρώτος εμπειρικός έλεγχος που παρουσιάστηκε για το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων έγινε από τον ίδιο τον Lintner ο οποίος στηρίχτηκε στα εμπειρικά αποτελέσματα για να επιβεβαιώσει τη θεωρία που ο ίδιος απέδειξε με μαθηματικό τρόπο. Στην έρευνα αυτή υπολογίστηκαν καταρχήν οι ετήσιες αποδόσεις των μετοχών για 301 μεγάλες βιομηχανικές επιχειρήσεις για τη δεκαετία 1954 έως 1963 και στη συνέχεια έγινε η παλινδρόμηση των αποδόσεων αυτών με τις αντίστοιχες αποδόσεις που εμφανίζονται στο δείκτη των 425 βιομηχανικών μετοχών των Standard and Poor's (S & P) για την ίδια χρονική περίοδο. Για την περίοδο αυτή προκύπτει λοιπόν καταρχήν ότι το τυπικό σφάλμα της εκτίμησης των αποδόσεων για κάθε μία από αυτές τις 301 μετοχές είναι τουλάχιστον διπλάσιο από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Επίσης από τα αποτελέσματα διαφαίνεται ότι η επεξηγηματική ισχύς της παλινδρόμησης για τις εκ των υστέρων πραγματικές αποδόσεις του δείκτη S & P είναι

χαμηλή. Επιβεβαιώνεται δε ότι ακόμη και με τους κατάλληλους περιορισμούς οι αποδόσεις για κάθε μεμονωμένη μετοχή είναι αβέβαιες ακόμη και για έναν επενδυτή ο οποίος γνωρίζει καλά την αγορά. Επιπλέον ο Lintner διερευνά την ισχύ και τους περιορισμούς της διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου με σκοπό τη μείωση του κινδύνου και την αύξηση της αναμενόμενης απόδοσης. Για το σκοπό αυτό αναλύει 70 μεγάλα αμοιβαία κεφάλαια ανοιχτού τύπου για τη δεκαετία 1953 έως 1963. Από την ανάλυση αυτή προκύπτει ότι σε σχέση με τον δείκτη S & P τα περισσότερα αμοιβαία κεφάλαια έχουν χαμηλότερες μέσες αποδόσεις για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, αλλά τα περισσότερα από αυτά έχουν υψηλότερη αναλογία μέσης απόδοσης προς κίνδυνο σε σχέση με το δείκτη. Αποδεικνύεται επίσης ξεκάθαρα ότι την μοναδική μορφή κινδύνου που δεν μπορεί να εξαλείψει η διαφοροποίηση είναι ο συστηματικός κίνδυνος ή αλλιώς ο κίνδυνος της αγοράς παρά το γεγονός ότι τα αμοιβαία κεφάλαια τα διαχειρίζονται επαγγελματίες και μάλιστα σε συνεχή βάση. Αυτό φαίνεται από το γεγονός ότι σχεδόν σε όλα τα αμοιβαία κεφάλαια τα τυπικά σφάλματα των εκτιμήσεων των αποδόσεων για καθένα από τα κεφάλαια αυτά με την παλινδρόμηση τους με τις αποδόσεις του δείκτη S & P είναι μεγαλύτερο από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Η εμπειρική ανάλυση του Lintner καταλήγει στο συμπέρασμα ότι σημαντικό ρόλο στις επενδύσεις παίζει ο κίνδυνος ο οποίος σχετίζεται με τις αναμενόμενες αποδόσεις και ότι η αξία της διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου έγκειται στο ότι με αυτή μπορεί ο επενδυτής να τον μειώσει σημαντικά καθώς επίσης να βελτιώσει τη σχέση της απόδοσης ως προς τον κίνδυνο. Για την επίτευξη των δύο αυτών στόχων η παλινδρόμηση αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο. Τέλος ο κίνδυνος της αγοράς θα είναι πάντα πολύ σημαντικός για τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων.

3.3 Εμπειρικός έλεγχος του Jensen (1969)

Ο Jensen ανέλυσε ένα δείγμα από 115 αμοιβαία κεφάλαια ανοιχτού τύπου για να διερευνήσει το μοντέλο της αγοράς και τον συστηματικό κίνδυνο. Να υπενθυμίσουμε ότι η βασική διαφορά ανάμεσα στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων και στο υπόδειγμα της αγοράς είναι ότι στο πρώτο η αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου εκφράζεται συναρτήσει των εκ των προτέρων αναμενόμενων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς και αυτό δημιουργεί δυσκολίες στην εμπειρική του διερεύνηση. Γιαυτό και ο Jensen στον εμπειρικό του έλεγχο προτιμά το μοντέλο της αγοράς. Η μελέτη του αφορά τη δεκαετία 1955 έως 1964. Τα δεδομένα που χρησιμοποίησε ήταν σε ετήσια βάση και για μερικά από αυτά είχε στη διάθεσή του πρόσθετες πληροφορίες πέρα από το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για τη δεκαετία 1945 έως 1954. Η ανάλυσή του στηρίζεται βασικά στην εκτίμηση του συστηματικού κινδύνου η οποία προκύπτει από όλα τα διαθέσιμα δεδομένα κατόπιν εφαρμογής της ανάλυσης παλινδρόμησης για το δείγμα των 115 αμοιβαίων κεφαλαίων. Για τις παλινδρομήσεις αυτές ο Jensen σημειώνει τρία βασικά χαρακτηριστικά. Το πρώτο χαρακτηριστικό στο οποίο καταλήγει η ανάλυση είναι ότι κρίνοντας από τη μέση τιμή του συντελεστή βήτα για τα 115 αυτά κεφάλαια προκύπτει ότι η διαχείριση τους είναι μάλλον συντηρητική δεδομένου ότι ο συστηματικός κίνδυνος των χαρτοφυλακίων που προσφέρονται στους επενδυτές είναι χαμηλότερος από αυτόν του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Συνεπώς γίνεται σαφές ότι οποιαδήποτε προσπάθεια για σύγκριση των επιδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων με ένα τέτοιο δείκτη της αγοράς (ο οποίος έχει συστηματικό κίνδυνο ίσο με τη μονάδα) θα μεροληπτεί εις βάρος των αμοιβαίων κεφαλαίων. Το δεύτερο χαρακτηριστικό στο οποίο καταλήγει η ανάλυση παλινδρόμησης του Jensen είναι ότι οι συντελεστές συσχέτισης

είναι ιδιαίτερα υψηλοί το οποίο σημαίνει ότι τα χαρτοφυλάκια είναι πολύ καλά διαφοροποιημένα. Τέλος το τρίτο χαρακτηριστικό είναι ότι οι πρώτης τάξης αυτοσυσχετίσεις των καταλοίπων της παλινδρόμησης είναι ιδιαίτερα χαμηλές και συνεπώς συνάγεται ότι σε γενικές γραμμές το μοντέλο προσδιορίζεται καλά ως προς τα κατάλοιπα. Δεδομένου λοιπόν όπως γίνεται αντιληπτό ότι οι εμπειρικοί έλεγχοι σχετίζονται ιδιαίτερα με το συντελεστή βήτα, ο οποίος προκύπτει μέσα από παλινδρομήσεις, είναι πολύ σημαντικό το μοντέλο να είναι σωστά δομημένο και στάσιμο στο χρόνο καθώς επίσης οι εκτιμήσεις της παραμέτρου του συντελεστή βήτα να είναι αμετάβλητες για ολόκληρο το χρονικό διάστημα για το οποίο υπολογίζονται οι δειγματικές αποδόσεις. Για να ελέγξει το μοντέλο ο Jensen κατασκεύασε τέσσερα βασικά διαγράμματα σημείων (*scatter diagrams*) για κάθε δέκατο αμοιβαίο κεφάλαιο στο δείγμα. Το πρώτο από αυτά αφορά τις αποδόσεις του αμοιβαίου κεφαλαίου και τις αντίστοιχες της αγοράς, το δεύτερο αφορά τα κατάλοιπα ως προς τις αποδόσεις της αγοράς, το τρίτο αφορά τα κατάλοιπα στο χρόνο $t+1$ σε σχέση με τα κατάλοιπα στο χρόνο t και το τέταρτο αφορά τα κατάλοιπα ως προς το χρόνο γενικά. Με τα διαγράμματα αυτά ο Jensen επιχειρεί να διερευνήσει τη γραμμικότητα των δεδομένων, το βαθμό συσχέτισής τους με τις αποδόσεις της αγοράς και το πόσο στάσιμο είναι το μοντέλο στο χρόνο. Στη συνέχεια ο Jensen προχώρησε στη διερεύνηση της σταθερότητας στο χρόνο της εκτίμησης του συντελεστή βήτα. Με κατάλληλη στατιστική-αριθμητική μεθοδολογία και ένα διάγραμμα σημείων για τις εκτιμήσεις που προέκυψαν από τους υπολογισμούς του, ο Jensen επιβεβαίωσε τη θεωρία και την υπόθεση της ύπαρξης ενός διαρκή χρονικού ορίζοντα. Ένα επιπλέον στοιχείο που διερευνά η εμπειρική αυτή ανάλυση είναι η ύπαρξη στασιμότητας στις μετρήσεις του συστηματικού κινδύνου. Στο χώρο της οικονομετρίας μια στοχαστική διαδικασία λέμε ότι είναι στάσιμη όταν οι ροπές της παραμένουν αμετάβλητες από τις μεταβολές του χρόνου. Στην προκειμένη περίπτωση η μελέτη της στασιμότητας έχει να κάνει με το κατά πόσο ένας επενδυτής ο οποίος επιλέγει ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να χρησιμοποιεί ιστορικά στοιχεία για να αποκτήσει εκτιμήσεις οι οποίες θα αποτελούν καλές ενδείξεις για τον κίνδυνο στο μέλλον. Συνεπώς θα πρέπει για την αξιολόγηση ενός χαρτοφυλακίου να ισχύει η υπόθεση ότι ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου παραμένει αμετάβλητος στο υπό μελέτη χρονικό διάστημα. Με την κατάλληλη στατιστική μεθοδολογία και τα αντίστοιχα διαγράμματα ο έλεγχος του Jensen κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα αμοιβαία κεφάλαια διατηρούν το βαθμό επικινδυνότητάς τους στο χρόνο. Τελικά ο εμπειρικός έλεγχος του Jensen επιβεβαιώνει τη θεωρία και μάλιστα πέρα από το μοντέλο της αγοράς αναφέρει ότι με βάση την ιστορική εξέλιξη της πορείας του συστηματικού κινδύνου και των αποδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων του δείγματος, προκύπτει ότι το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι έγκυρο και ότι κατά μέσον όρο κανείς δεν μπορεί να προβλέψει τις μελλοντικές τιμές των χρεογράφων.

3.4 Εμπειρικός έλεγχος των Friend και Blume (1970, 1973)

Οι Friend και Blume εξετάζουν στην ανάλυσή τους, μέσα από εμπειρικά δεδομένα, αν ισχύουν τα μοντέλα μέτρησης αποδόσεων των Jensen, Treynor και Sharpe τα οποία στην ουσία ταυτίζονται με το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων και προκύπτουν από την ακόλουθη σχέση:

$$E(\tilde{R}_i) - R_f = h_i + b_i [E(\tilde{R}_m) - R_f]$$

Η ανάλυσή τους στηρίζεται σε μηνιαία δεδομένα. Για την εκτίμηση των μετρήσεων των Sharpe και Treynor εκτιμούν το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ως το μέσο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο για ολόκληρη τη δειγματική περίοδο. Για την εκτίμηση των

μετρήσεων του Jensen δέχονται σύμφωνα και με τις διαδικασίες που ακολουθεί ο ίδιος ο Jensen το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο να είναι μεταβλητό στο χρόνο. Η ανάλυσή τους στηρίζεται στην άποψη της θεωρίας ότι η μέτρηση της απόδοσης ενός τυχαίου χαρτοφυλακίου θα περίμενε κάποιος να είναι ανεξάρτητη από την αντίστοιχη μέτρηση του κινδύνου εκτός και αν ισχύει τουλάχιστον μια από τις ακόλουθες συνθήκες: (1) Οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται η γραμμή αγοράς χρεογράφων δεν ισχύουν στην πράξη. (2) Οι εκ των υστέρων κατανομές των αποδόσεων και του κινδύνου διαφέρουν σημαντικά απ' τα εκ των προτέρων μεγέθη. (3) Οι μετρήσεις των σφαλμάτων και ειδικά αυτές των μεταβλητών του κινδύνου προκαλούν μεροληπτικές εκτιμήσεις στη σχέση ανάμεσα στην απόδοση και στον κίνδυνο. (4) Υπάρχουν στην πραγματικότητα, πραγματικές συστηματικές διαφορές ανάμεσα στις αποδόσεις τις προσαρμοσμένες με βάση τον κίνδυνο στα χαρτοφυλάκια τα οποία χαρακτηρίζονται από διαφορετικούς βαθμούς κινδύνου. Αυτό που προτείνουν μέσα από την εμπειρική τους ανάλυση οι Friend και Blume είναι ότι η μη ισχύς ενός από τους παραπάνω τέσσερις ισχυρισμούς προκαλεί μεροληψία στη μέτρηση των αποδόσεων σε όλες τις περιόδους καθώς οι διαφορές μεταξύ των εκ των υστέρων και των εκ των προτέρων τιμών επηρεάζουν τις μετρήσεις των αποδόσεων με διάφορους τρόπους ανάλογα με τις συνθήκες της αγοράς. Οι μετρήσεις κινδύνου-απόδοσης στην ανάλυση στηρίχτηκαν σε 200 τυχαία χαρτοφυλάκια τα οποία διαμορφώθηκαν από τις 788 κοινές μετοχές οι οποίες ήταν εγγεγραμμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης για την περίοδο από τον Ιανουάριο του 1960 μέχρι τον Ιούνιο του 1968. Αυτά τα 200 τυχαία χαρτοφυλάκια αποτελούνται από 50 μεμονωμένα χαρτοφυλάκια των 25 χρεογράφων και έναν αντίστοιχο αριθμό για χαρτοφυλάκια των 50, 75 και 100 μετοχών. Υποτίθεται επίσης ότι γίνονται ίσες επενδύσεις σε κάθε μετοχή. Χρησιμοποιήθηκε μια στρωματοποιημένη τυχαία διαδικασία δειγματοληψίας για να εξασφαλισθεί ότι θα καλυφθεί όλο το εύρος του κινδύνου. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε έχει ως εξής. Στην αρχή υπολογίστηκαν οι αποδόσεις με βάση τους τύπους των Jensen, Treynor και Sharpe για τα 200 αυτά τυχαία χαρτοφυλάκια. Στη συνέχεια για τα δύο πρώτα μοντέλα έγινε η παλινδρόμηση ανάμεσα στις αποδόσεις αυτές για κάθε ένα από τα δύο μοντέλα χωριστά και στον κίνδυνο όπως αυτός εκφράζεται μέσα από τους συντελεστές βήτα. Για το δε μοντέλο του Sharpe η παλινδρόμηση έγινε ανάμεσα στις αποδόσεις και στον κίνδυνο όπως αυτός εκφράζεται μέσα από τη συνδιακύμανση των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου i και της αγοράς διαιρεμένο με τη διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς ή εναλλακτικά μέσα από την τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου i . Οι παλινδρομήσεις στηρίχτηκαν στις μετρήσεις των αποδόσεων και του κινδύνου οι οποίες έγιναν σε μηνιαία βάση.

Με βάση λοιπόν αυτή τη μεθοδολογία προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα. Καταρχήν και στα τρία μοντέλα, σε αντίθεση με το τι κανονικά συμβαίνει, η προσαρμοσμένη από τον κίνδυνο απόδοση σχετίζεται αντίστροφα με τον κίνδυνο και η σχέση αυτή από στατιστική άποψη είναι πολύ σημαντική. Σε αντιπροσωπευτικά δεδομένα οι συσχετίσεις κινδύνου-απόδοσης είναι αρκετά υψηλές και ειδικά οι λογαριθμικές συσχετίσεις είναι υψηλότερες σε σχέση με τις υπόλοιπες. Αυτό έχει σαν συνέπεια η υψηλότερη συσχέτιση να συνδέεται με την παλινδρόμηση των μετρήσεων των αποδόσεων του μοντέλου του Jensen ο οποίος προτιμά ως μεταβλητή που αντιστοιχεί στο συντελεστή βήτα να χρησιμοποιεί τις λογαριθμικές συσχετίσεις. Οι μεγάλες τιμές των συντελεστών προσδιορισμού υποδεικνύουν αν οι μετρήσεις των αποδόσεων είναι έγκυρες, τουλάχιστον για την περίοδο που καλύπτει η έρευνα. Στην περίπτωση που όντως είναι, η επιλογή ενός χαρτοφυλακίου χωρίς κίνδυνο είναι ο καλύτερος τρόπος για να εξασφαλιστούν οι υψηλές αποδόσεις και μάλιστα το μέγεθος της μεταβλητότητας του κινδύνου που συνεπάγεται η απόδοση είναι μετρήσιμο.

Επίσης, η εμπειρική ανάλυση των Friend και Blume αποτελεί ως ένα βαθμό προέκταση της εμπειρικής έρευνας του Jensen (1968) και επιχειρεί περαιτέρω να εξηγήσει που οφείλεται η παρατηρούμενη μεροληψία που δείχνουν να έχουν οι μετρούμενες αποδόσεις των κεφαλαιακών στοιχείων που έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο σε σχέση με τα υπόλοιπα. Ένας λόγος στον οποίο μπορεί να οφείλεται αυτό είναι ότι η υπόθεση που γίνεται στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ότι οι επενδυτές μπορούν να δανείζουν και να δανείζονται με το ίδιο επιτόκιο δεν ισχύει στην πράξη. Σχετικά με την υπόθεση αυτή, η έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι όταν η διαφορά ανάμεσα στο επιτόκιο με το οποίο μπορούν οι επενδυτές να δανείζουν και σε αυτό με το οποίο μπορούν αν δανείζονται είναι σχετικά μεγάλη, τότε ένα χαρτοφυλάκιο με χαμηλούς συντελεστές βήτα θα περιλαμβάνει μόνο επενδυτικά στοιχεία με κίνδυνο. Αντίθετα, αν οι διαφορά αυτή δεν είναι και τόσο μεγάλη τότε ένα χαρτοφυλάκιο ανεξάρτητα από το μέγεθος του συντελεστή βήτα μπορεί να περιλαμβάνει τόσο επενδυτικά στοιχεία με κίνδυνο, όσο και χωρίς κίνδυνο. Από τις υπόλοιπες υποθέσεις που είχαμε αναφέρει για το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων δε φαίνεται κάποια από αυτές να μεροληπτει σημαντικά εις βάρος των χαρτοφυλακίων με κίνδυνο. Όποιες όμως μικροεπιδράσεις προκαλούν στις αποδόσεις αυτοί οι περιορισμοί αφορούν κυρίως τα χαρτοφυλάκια με κίνδυνο. Επίσης μέσα από την εμπειρική έρευνα των Friend και Blume προκύπτει ότι το μέρος εκείνο του άριστου χαρτοφυλακίου το οποίο εκφράζει τον κίνδυνο δεν αποδίδεται από το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, αλλά από ένα άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο έχει χαμηλότερο βαθμό κινδύνου από αυτό της αγοράς και ότι για την υπό εξέταση περίοδο ο συντελεστής βήτα είναι στάσιμος στο χρόνο. Στη συνέχεια οι Friend και Blume εξετάζουν πιο διεξοδικά τον περιορισμό που έχει να κάνει με το επιτόκιο δανεισμού χωρίζοντας τη χρονική περίοδο της έρευνάς τους σε δύο ίσα διαστήματα. Στο τέλος της έρευνας καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τελικά μπορεί σε θεωρητική βάση η θεωρία της γραμμής αγοράς να συνέβαλλε θετικά στην κατανόηση του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, αλλά σε εμπειρική βάση δε φαίνεται να εξηγεί τη συμπεριφορά της αγοράς. Αποδεικνύεται συνεπώς ότι τελικά είναι προτιμότερο το διπαραμετρικό υπόδειγμα απόδοσης-κινδύνου σε σχέση με τα μοντέλα μέτρησης αποδόσεων τα οποία χρησιμοποιούν μόνο μία παράμετρο και αυτό διότι στην πρώτη περίπτωση δεν χρειάζεται να εκφράζουμε τη σχέση κινδύνου-απόδοσης μέσα από μια συνάρτηση.

Οι Friend και Blume έκαναν και μια δεύτερη εμπειρική έρευνα συνέχεια κατά κάποιο τρόπο της προηγούμενης τους έρευνας. Στην έρευνα αυτή διερεύνησαν εμπειρικά μια νεότερη μορφή του αρχικού υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων το οποίο προτάθηκε από τους Ross και Black και το οποίο είναι γνωστό ως υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων μηδενικού βήτα. Θεωρητικά το υπόδειγμα αυτό υπαινίσσεται ότι σε κατάσταση ισορροπίας η εκ των προτέρων αναμενόμενη απόδοση ενός κεφαλαιακού στοιχείου i σχετίζεται με την εκ των προτέρων αναμενόμενη απόδοση της αγοράς όπως φαίνεται στην ακόλουθη εξίσωση:

$$E(R_i) = E(R_o) + \beta_i [E(R_m) - E(R_o)]$$

όπου $E(R_o)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση για ένα χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο το οποίο είναι ασυσχέτιστο με την αγορά και είναι γνωστό ως χαρτοφυλάκιο μηδενικού βήτα (*zero-beta portfolio*). Το χαρτοφυλάκιο αυτό πρέπει να έχει αναμενόμενη απόδοση μικρότερη από αυτή του χαρτοφυλακίου της αγοράς διότι σε αντίθετη περίπτωση το αναμενόμενο πριμ κινδύνου θα είναι αρνητικό και αυτό είναι ασυμβίβαστο με την υπόθεση που γίνεται περί αποστροφής των επενδυτών ως προς τον κίνδυνο. Επίσης από όλα τα εφικτά χαρτοφυλάκια μηδενικού βήτα ένας επενδυτής θα επιλέξει εκείνο το οποίο έχει την ελάχιστη διακύμανση. Το παραπάνω υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι ένα υπόδειγμα το οποίο δεν μπορεί κάποιος να το ελέγξει

εμπειρικά διότι περιγράφει τις αναμενόμενες εκ των προτέρων αποδόσεις. Για να μπορέσει να τύχει εμπειρικής διερεύνησης πρέπει να μετατραπεί σε ένα μοντέλο το οποίο θα περιγράφει τις εκ των υστέρων πραγματικές αποδόσεις. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αν προσδιορίσουμε μια διαδικασία παραγωγής αποδόσεων. Η παραπάνω λοιπόν εξίσωση δείχνει ότι η αναμενόμενη απόδοση σε όλα τα κεφαλαιακά στοιχεία μηδενικού βήτα και πιο συγκεκριμένα σε ένα χαρτοφυλάκιο μηδενικού βήτα το οποίο αποτελείται μόνο από μετοχές πρέπει να είναι η ίδια με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο. Ο εμπειρικός έλεγχος λοιπόν των Friend και Blume στηριζόμενος σ' αυτή την παρατήρηση για την αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μηδενικού βήτα επιχείρησε να εξετάσει την ισχύ του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων χρησιμοποιώντας ως δείγμα ελέγχου κοινές μετοχές που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης με βάση μια διαδικασία παραγωγής αποδόσεων. Έτσι λοιπόν με κατάλληλες μετατροπές και με τη βοήθεια μιας διαδικασίας παραγωγής αποδόσεων προκύπτει από το παραπάνω υπόδειγμα η ακόλουθη εξίσωση η οποία αφορά τις εκ των υστέρων αποδόσεις:

$$R_{it} = R_{ot} + \beta_i [R_{mt} - R_{ot}] + \epsilon_{it}$$

Η σχέση αυτή μπορεί να ελεγχθεί. Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε για τον έλεγχο αυτής της σχέσης είναι η ακόλουθη. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα του σφάλματος της μέτρησης χρησιμοποιήθηκε μια τεχνική ομαδοποίησης. Στην αρχή οι συντελεστές βήτα εκτιμήθηκαν για κάθε κοινή μετοχή η οποία διαπραγματευόταν στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης για ολόκληρη την πενταετία από τον Γενάρη του 1950 μέχρι και τον Δεκέμβρη του 1954 με παλινδρόμηση των μηνιαίων δεδομένων τα οποία ήταν κατάλληλα προσαρμοσμένα ως προς τις κεφαλαιακές μεταβολές και τις πληρωμές μερισμάτων και των αντίστοιχων προσαρμοσμένων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Στη συνέχεια με βάση αυτές τις εκτιμήσεις διαμορφώθηκαν δώδεκα χαρτοφυλάκια τα οποία αποτελούνταν από ογδόντα περίπου χρεόγραφα το καθένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν χαρτοφυλάκια τα οποία να περιέχουν κοινά χρεόγραφα. Έτσι λοιπόν το πρώτο χαρτοφυλάκιο περιείχε αυτές τις ογδόντα μετοχές οι οποίες είχαν το χαμηλότερο συντελεστή βήτα, το δεύτερο χαρτοφυλάκιο περιείχε τις ογδόντα μετοχές με τον αμέσως επόμενο χαμηλότερο συντελεστή βήτα κ.ο.κ. Έπειτα υπολογίστηκαν οι μηνιαίες αποδόσεις για κάθε χαρτοφυλάκιο από το Γενάρη του 1955 μέχρι το Δεκέμβρη του 1959 τόσο με βάση την υπόθεση ότι οι αρχικές επενδύσεις για κάθε χρεόγραφο ήταν ίσες όσο και για την υπόθεση ότι οι αρχικές επενδύσεις σε κάθε χρεόγραφο ήταν αναλογικές ως προς την συνολική αγοραία αξία όλων των διαπραγματεύσιμων μετοχών στις 31 Δεκεμβρίου 1954. Για τα εισπραχθέντα μερίσματα έγινε η υπόθεση ότι οι επενδυτές τα επανεπενδύουν στη μετοχή από την οποία προκύπτουν, ενώ οι συνολικές επενδύσεις σε μετοχές οι οποίες παύουν να διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο ανακατανέμονται στο τέλος κάθε μήνα για να επιτευχθεί ίση και αναλογική επένδυση σε κάθε χρεόγραφο. Ύστερα υπολογίστηκαν οι μέσες μηνιαίες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου για την περίοδο 1955-59 οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση παλινδρόμησης με τις αντίστοιχες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς ώστε να εκτιμηθεί ο συντελεστής βήτα για το χαρτοφυλάκιο. Τέλος, αυτές οι μέσες αποδόσεις παλινδρομήθηκαν με τους συντελεστές βήτα τόσο σε γραμμική όσο και μη γραμμική μορφή. Η παραπάνω μεθοδολογία ακολουθήθηκε και για τις περιόδους Ιανουάριος 1960 - Δεκέμβριος 1964 και Ιανουάριος 1965 - Δεκέμβριος 1968. Και στις δύο αυτές περιόδους χρησιμοποιήθηκαν οι συνδιακυμάνσεις με τις μηνιαίες αποδόσεις της αγοράς της προηγούμενης πενταετίας από την αρχική ημερομηνία της υπό εξέταση περιόδου για να ταξινομηθούν τα χρεόγραφα με βάση τον συντελεστή βήτα και Blume απορρίπτει το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων με βάση την προτεινόμενη από την θεωρία του εμπειρικού

ελέγχου διαδικασία παραγωγής αποδόσεων και υπαινίσσεται ότι οι εκτιμήσεις των αποδόσεων των κεφαλαιακών στοιχείων χωρίς κίνδυνο είναι αβάσιμες. Η αποτυχία αυτής της θεωρίας να εξηγήσει τις αποδόσεις των διαφόρων κεφαλαιακών στοιχείων μπορεί ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι υπερεκτιμά τη λειτουργία του μηχανισμού short-selling. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει ότι το υπό εξέταση υπόδειγμα και οι συνδεδεμένες με αυτό υποθέσεις για το short-selling μπορεί να είναι χρήσιμες στο να εξηγήσουν τις αποδόσεις σε καλά δοκιμασμένες μετοχές. Στην περίπτωση αυτή τα χαρτοφυλάκια των επενδυτών θα μπορούσαν να αποτελούν γραμμικούς συνδυασμούς του χαρτοφυλακίου της αγοράς και κάποιων χαρτοφυλακίων μηδενικού βήτα τα οποία θα περιείχαν μόνο καλά δοκιμασμένες μετοχές. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι μετοχές αποτελούν μια ξεχωριστή επενδυτική επιλογή σε σχέση με τα άλλα χρηματοοικονομικά επενδυτικά αγαθά. Τελικά ο εμπειρικός έλεγχος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο καλύτερος τρόπος για να μοντελοποιήσει κανείς το αποτέλεσμα κινδύνου-απόδοσης είναι να το εκτιμήσει εμπειρικά λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο του επενδυτικού στοιχείου και την υπό εξέταση χρονική περίοδο.

3.5 Εμπειρικός έλεγχος των Black, Jensen και Scholes (1972)

Οι Black, Jensen και Scholes μελέτησαν το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων μέσα από την ακόλουθη σχέση:

$$R_{it} - R_{Ft} = \alpha_i + \beta_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + e_{it}$$

Για τον έλεγχο του υποδείγματος χρησιμοποιήθηκαν μηνιαία δεδομένα από το Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης για την περίοδο 1926 έως 1965. Στον έλεγχο αυτό σχηματίστηκαν δέκα χαρτοφυλάκια με κριτήριο το μέγεθος του συντελεστή βήτα των μετοχών ώστε να αποφευχθεί τυχόν πρόβλημα ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών. Η κατάταξη του συντελεστή βήτα για κάθε έτος εξέτασης έγινε με βάση την εκτίμηση των συντελεστών βήτα από τα μηνιαία στοιχεία της προηγούμενης πενταετίας. Με τον τρόπο αυτό επιχειρήθηκε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα του σφάλματος εκτίμησης των συντελεστών βήτα. Με αφετηρία το 1931 οι συντελεστές βήτα όλων των μετοχών επανεκτιμήθηκαν για κάθε έτος με βάση τα στοιχεία της προηγούμενης πενταετίας. Αυτή η επανεκτίμηση των συντελεστών βήτα έχει σαν συνέπεια την αναδιαμόρφωση των σχηματιζόμενων χαρτοφυλακίων για κάθε έτος. Τα χαρτοφυλάκια αυτά διαμορφώθηκαν ως ακολούθως. Το 10% των μετοχών με τους υψηλότερους συντελεστές βήτα αποτελεί το χαρτοφυλάκιο με αριθμό 10 για κάθε έτος. Το 10% των μετοχών με τους αμέσως επόμενους υψηλότερους συντελεστές βήτα συνιστά το χαρτοφυλάκιο με αριθμό 9 για κάθε έτος και αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να διαμορφωθούν και τα δέκα χαρτοφυλάκια. Με τον τρόπο αυτό σχηματίστηκαν δέκα διακριτά χαρτοφυλάκια σε αύξουσα τάξη με βάση τον συστηματικό κίνδυνο για τα έτη 1931 έως 1965. Στη συνέχεια οι Black, Jensen και Scholes υπολόγισαν τις ετήσιες αποδόσεις για κάθε χαρτοφυλάκιο για την περίοδο 1931-1965 με αποτέλεσμα να προκύψουν 35 παρατηρήσεις για κάθε ένα από τα δέκα χαρτοφυλάκια. Έπειτα υπολόγισαν, σε αντιστοιχία με τις παρατηρήσεις αυτές, τις αποδόσεις των χρεογράφων του δημοσίου χωρίς κίνδυνο καθώς επίσης και τις ετήσιες αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Επειδή ακριβώς το χαρτοφυλάκιο της αγοράς αποτελείται από όλες τις εισηγμένες μετοχές ισοδυναμεί στην ουσία με το άθροισμα των δέκα χαρτοφυλακίων για κάθε ερευνώμενο έτος. Καθένα από τα δέκα αυτά χαρτοφυλάκια παλινδρομήθηκε ως προς την αγορά και ένα σταθερό όρο, ένα συντελεστή βήτα και ένα συντελεστή μεταβλητότητας όπως φαίνεται στην παραπάνω εξίσωση. Επίσης οι Black, Jensen και Scholes ήλεγξαν τον ισχυρισμό που υπαινίσσεται

το αρχικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ότι δηλαδή η υπερβάλλουσα απόδοση κάθε μεμονωμένης μετοχής ή χαρτοφυλακίου ($R_i - R_F$) θα πρέπει να είναι απολύτως ανάλογη του γινομένου της υπερβάλλουσας απόδοσης του χαρτοφυλακίου της αγοράς ($R_M - R_F$) επί το συντελεστή βήτα. Ο έλεγχος αυτός έγινε μέσω του σταθερού όρου α_i ο οποίος ισούται με τη σχέση $\alpha_i = (R_M - R_F) (1 - \beta_i)$. Όταν ο σταθερός όρος για όλα τα χαρτοφυλάκια ισούται με το μηδέν τότε οι αποδόσεις περιγράφονται πλήρως από το απλό υπόδειγμα και ισχύει ο παραπάνω ισχυρισμός. Αντίθετα όταν ο σταθερός όρος παίρνει μη μηδενικές τιμές τότε προφανώς υπάρχουν επιδράσεις οι οποίες επιδρούν κατά συστηματικό τρόπο στις αποδόσεις.

Με βάση λοιπόν αυτή τη στατιστική μεθοδολογία και αυτά τα εμπειρικά δεδομένα οι Black, Jensen και Scholes κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι σε γενικές γραμμές ισχύει στην πράξη το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Από τα εμπειρικά αποτελέσματα της ανάλυσης φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής βήτα τόσο μεγαλύτερη είναι η υπερβάλλουσα απόδοση. Αυτό επιβεβαιώνουν και οι μεγάλες τιμές του συντελεστή συσχέτισης ρ . Από την ανάλυση αυτή προκύπτει επίσης ότι ο σταθερός όρος α_i παίρνει θετικές τιμές όταν ο συντελεστής βήτα είναι μεγαλύτερος της μονάδας και αρνητικές τιμές όταν ο συντελεστής βήτα είναι μικρότερος της μονάδας. Η παραπάνω ανάλυση αποτελεί τον πρώτο σε βάθος έλεγχο του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων με βάση χρονολογικά στοιχεία.

3.6 Εμπειρικός έλεγχος των Fama και MacBeth (1973)

Οι Fama και MacBeth μελέτησαν εμπειρικά το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων μηδενικού βήτα όπως αυτό διατυπώνεται από τη σχέση

$$E(\tilde{R}_i) = E(\tilde{R}_0) + [E(\tilde{R}_m) - E(\tilde{R}_0)]\beta_i \quad (3.1)$$

Το μοντέλο αυτό υπαινίσσεται ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου i ισούται με την αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου χωρίς κίνδυνο $E(R_0)$, το οποίο είναι ασυσχέτιστο με το άριστο χαρτοφυλάκιο ή αλλιώς χαρτοφυλάκιο της αγοράς m και ένα πριμ κινδύνου το οποίο ισούται με το γινόμενο της διαφοράς των αναμενόμενων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς και του χρεογράφου μηδενικού-βήτα επί το συντελεστή βήτα ο οποίος εκφράζει το συστηματικό κίνδυνο. Να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι το σύμβολο (\sim) υποδηλώνει την ύπαρξη τυχαίων μεταβλητών. Από τη σχέση αυτή μπορούν να προκύψουν τρεις βασικοί έλεγχοι. Πρώτον μπορεί να ελεγχθεί αν η σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο ενός χρεογράφου είναι γραμμική. Δεύτερον μπορεί να ελεγχθεί αν ο συντελεστής βήτα είναι ένα απόλυτο-ολοκληρωμένο και το μοναδικό μέτρο του κινδύνου ενός χρεογράφου το οποίο ανήκει στο άριστο χαρτοφυλάκιο. Τρίτον, μπορεί να ελεγχθεί αν το γεγονός ότι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο συνεπάγεται και μεγαλύτερες αποδόσεις για μεγαλύτερο βαθμό κινδύνου. Για τον έλεγχο των τριών παραπάνω υποθέσεων ως σημείο αναφοράς χρησιμοποιείται το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Ένα σημαντικό πρόβλημα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά την διεξαγωγή ενός εμπειρικού ελέγχου είναι το γεγονός ότι το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων αφορά τις εκ των προτέρων αναμενόμενες αποδόσεις και για να έχει νόημα ο εμπειρικός έλεγχος θα πρέπει να περιγράφει τις εκ των υστέρων πραγματικές αποδόσεις. Τη λύση στο πρόβλημα αυτό τη δίνει η υπόθεση της ομοιογένειας των προσδοκιών η οποία συνδέει τις αναμενόμενες με τις πραγματικές κατανομές των αποδόσεων. Οι Fama και MacBeth πρότειναν ένα μοντέλο στο οποίο οι τιμές των αποδόσεων φαίνονται ανά περίοδο, το οποίο θα επιτρέπει τη χρήση των παρατηρούμενων μέσων αποδόσεων για τον έλεγχο των τριών παραπάνω υποθέσεων και το οποίο θα είναι όσο το δυνατόν πιο γενικό. Έτσι, προκύπτει το ακόλουθο υπόδειγμα:

$$\tilde{R}_{it} = \tilde{g}_{0t} + \tilde{g}_{1t} b_i + \tilde{g}_{2t} b_i^2 + \tilde{g}_{3t} s_i + \tilde{H}_{it}. \quad (3.2)$$

Στο υπόδειγμα αυτό η παράμετρος \tilde{g}_{0t} εκφράζει το σταθερό όρο και η παράμετρος \tilde{g}_{1t} εκφράζει το πριμ κινδύνου που είναι η κλίση στο αρχικό υπόδειγμα. Οι δύο αυτές παράμετροι μεταβάλλονται στοχαστικά από περίοδο σε περίοδο. Επίσης στο υπόδειγμα αυτό συμπεριλήφθηκε η μεταβλητή b_i^2 με σκοπό να ελεγχθεί η γραμμικότητα, ενώ η μεταβλητή s_i εξυπηρετεί στον έλεγχο της ύπαρξης άλλων μορφών κινδύνου πέραν του συστηματικού. Τέλος, με \tilde{H}_{it} εκφράζονται τα κατάλοιπα τα οποία θεωρούνται ότι έχουν μέσο μηδέν και είναι ανεξάρτητα από τις άλλες μεταβλητές. Για να είναι οι κατανομές των αποδόσεων κανονικές ή συμμετρικά σταθερές θα πρέπει όλες οι μεταβλητές του γενικευμένου υποδείγματος των Fama και MacBeth να εκφράζονται από την πολυμεταβλητή κανονική ή την συμμετρική σταθερή κατανομή. Επίσης, απαραίτητη προϋπόθεση για τις μεταβλητές \tilde{g}_{1t} , \tilde{g}_{2t} , \tilde{g}_{3t} και \tilde{H}_{it} είναι ότι αποτελούν δίκαιο παίγνιο σύμφωνα με τη θεωρία του Fama (1970) όπως αυτή παρουσιάστηκε στο πρώτο κεφάλαιο. Ειδικά για τον συντελεστή \tilde{g}_{2t} επισημαίνεται ότι θα πρέπει να ισούται με το μηδέν διότι σε αντίθετη περίπτωση θα ευθύνεται για τη διαταραχή της γραμμικής σχέσης ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο το οποίο προκύπτει τόσο από τη θεωρία του δίκαιου παιγνίου, όσο και από την υπόθεση της γραμμικότητας που ισχύει στο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Η μεν πρώτη περίπτωση αφορά τις εκ των υστέρων πραγματικές αποδόσεις, η δε δεύτερη περίπτωση αφορά τις εκ των προτέρων προσδοκώμενες αποδόσεις. Γίνεται συνεπώς αντιληπτό ότι η γραμμική σχέση κινδύνου-απόδοσης επιβεβαιώνεται τόσο από τις αναμενόμενες όσο και από τις πραγματικές τιμές των αποδόσεων. Αν γίνει δεκτή και η ύπαρξη δανεισμού στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο τότε προκύπτει το κλασικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων και θα ισχύει η ισότητα $E(\tilde{g}_{0t}) = R_{ft}$. Για να απορρίψουμε τη σχέση αυτή και άρα και το κλασικό υπόδειγμα αρκεί να βρεθεί ένα μόνο οποιοδήποτε συγκεκριμένο διπαραμετρικό υπόδειγμα ισορροπίας της αγοράς για το οποίο να μην ισχύει αυτή η σχέση. Για την έκβαση του συγκεκριμένου εμπειρικού ελέγχου χρησιμοποιήθηκαν οι μηνιαίες ποσοστιαίες αποδόσεις όλων των κοινών μετοχών που διαπραγματεύονταν στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης για την περίοδο Ιανουάριος 1926-Ιούνιος 1968. Ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι εμπειρικοί έλεγχοι του υποδείγματος αυτού είναι ότι ο συστηματικός κίνδυνος εκφράζεται μέσα από εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα οι οποίες ενδέχεται να απέχουν λίγο ή πολύ από τις πραγματικές τιμές του συντελεστή βήτα του θεωρητικού υποδείγματος, δηλαδή υπάρχει το πρόβλημα του σφάλματος της εκτίμησης. Στην ανάλυσή τους οι Fama και MacBeth εκτίμησαν το συντελεστή βήτα από τη σχέση $\hat{b}_i \equiv \frac{\text{cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_m)}{\hat{S}^2(\tilde{R}_m)}$, όπου οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς προκύπτουν από τον Αριθμητικό Δείκτη του Fisher ο οποίος στην ουσία είναι ένας σταθμικός μέσος όλων των αποδόσεων των μετοχών που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Αν τα σφάλματα της εκτίμησης του συστηματικού κινδύνου απέχουν αισθητά από το να είναι πλήρως θετικά συσχετισμένα μεταξύ τους, τότε οι εκτιμήσεις των συντελεστών βήτα των χαρτοφυλακίων μπορούν να αποτελούν καλύτερες εκτιμήσεις του συστηματικού κινδύνου σε σχέση με τους συντελεστές βήτα των μεμονωμένων χρεογράφων. Τα χαρτοφυλάκια αυτά διαμορφώνονται αφού πρώτα ταξινομηθούν οι συντελεστές βήτα των μεμονωμένων χρεογράφων και αυτή η διαδικασία ακολουθείται για να αποφευχθεί η απώλεια πληροφοριών από τους ελέγχους κινδύνου-απόδοσης που οφείλεται στη χρήση χαρτοφυλακίων αντί για μεμονωμένα

χρεόγραφα. Αυτή η διαδικασία όμως προκαλεί δειγματοληπτικά σφάλματα εντός των χαρτοφυλακίων και για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος οι Fama και MacBeth αφού πρώτα διαμόρφωσαν χαρτοφυλάκια με βάση τους συντελεστές βήτα των μεμονωμένων χρεογράφων που υπολογίστηκαν με δεδομένα μιας περιόδου, στη συνέχεια χρησιμοποίησαν μια επόμενη περίοδο για να πάρουν τους συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με βάση τα οποία έγινε ο έλεγχος του υποδείγματος απόδοσης-κινδύνου. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία αυτού του εμπειρικού ελέγχου η ανάλυση στηρίζεται σε τρεις περιόδους. Στην πρώτη περίοδο, διάρκειας επτά ετών διαμορφώθηκαν είκοσι χαρτοφυλάκια με βάση το συντελεστή βήτα κάθε μεμονωμένου χρεογράφου. Στη δεύτερη περίοδο διάρκειας πέντε ετών αφού υπολογίστηκαν ξανά οι συντελεστές βήτα των μεμονωμένων χρεογράφων στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι αυτών για το σύνολο των μετοχών κάθε χαρτοφυλακίου χωριστά και έτσι προέκυψαν οι συντελεστές βήτα των χαρτοφυλακίων με βάση τους οποίους έγιναν οι έλεγχοι. Στην τρίτη περίοδο υπολογίστηκαν και πάλι οι ανά μήνα αποδόσεις των είκοσι χαρτοφυλακίων και στη συνέχεια εφαρμόστηκε η μέθοδος της διαστρωματικής παλινδρόμησης (*cross-sectional regression*) με βάση τον ακόλουθο τύπο ο οποίος αποτελεί την εμπειρική άποψη της σχέσης (3.2).

$$R_{pt} = \hat{g}_{0t} + \hat{g}_{1t} \hat{b}_{p,t-1} + \hat{g}_{2t} \hat{b}_{p,t-1}^2 + \hat{g}_{3t} \bar{s}_{p,t-1} (\hat{e}_i) + \hat{h}_{pt} \quad (3.3)$$

$$p = 1, 2, 3, \dots, 20$$

Αυτή η διαδικασία ακολουθήθηκε εννέα φορές.

Σε γενικές γραμμές από την παραπάνω μεθοδολογία προκύπτει ότι για όλες τις περιόδους επιβεβαιώνεται ότι η αποτίμηση των κεφαλαιακών στοιχείων είναι σύμφωνη με τις συνέπειες του διπαραμετρικού υποδείγματος για τις αναμενόμενες αποδόσεις και στα πλαίσια ενός τέτοιου υποδείγματος η συμπεριφορά των αποδόσεων είναι συνεπής με μια αποτελεσματική αγορά. Επίσης αποδείχτηκε από τα εμπειρικά αποτελέσματα η ισχύς των τριών αρχικών ελέγξιμων υποθέσεων. Οι Fama και MacBeth μελέτησαν επίσης τη συμπεριφορά της αγοράς. Από αυτή την ανάλυση διαπίστωσαν ότι το όφελος, όπως προκύπτει με βάση τη μέση απόδοση, ανάμεσα σε μετοχές και βραχυπρόθεσμα ομόλογα που συνεπάγεται η ανάληψη του κινδύνου είναι συστηματικά πιο μεγάλο στο χρόνο σε σχέση με το όφελος μεταξύ κοινών μετοχών. Επίσης παρατήρησαν ότι τα πριμ κινδύνου μειώθηκαν από την πριν το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο περίοδο στην μετά τον πόλεμο περίοδο. Μάλιστα από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι οι τιμές των χρεογράφων στην αγορά αντανακλούν πλήρως τις διαθέσιμες πληροφορίες. Τέλος η εμπειρική ανάλυση καταλήγει με τον έλεγχο του αρχικού υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων των Sharpe και Lintner για το οποίο συμπεραίνεται ότι με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί η ισχύς του.

3.7 Κριτική του Roll (1977)

Η σπουδαιότητα του CAPM για τα χρηματοοικονομικά είναι αναμφισβήτητη, όπως επίσης είναι σημαντικοί και οι εμπειρικοί έλεγχοι οι οποίοι ακολούθησαν. Ξεχωριστή σημασία στη βιβλιογραφία κατέχει η ανάλυση του Roll. Ο Roll δεν επιχείρησε να διερευνήσει με εμπειρικό τρόπο αν ισχύει το εν λόγω υπόδειγμα, αλλά ασχολήθηκε με τους ίδιους τους εμπειρικούς ελέγχους ή τουλάχιστον τους σπουδαιότερους εξ αυτών όπως αναφέρει και ο ίδιος και επισήμανε τις αδυναμίες που αυτοί παρουσιάζουν. Προτού προχωρήσουμε στις αδυναμίες που εντόπισε ο Roll, αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τον ίδιο, το αποτελεσματικό σύνολο, πάνω στο οποίο στηρίζεται η θεωρία του CAPM, περιγράφεται μαθηματικά από τις «εκ των προτέρων» προσδοκώμενες αποδόσεις και διακυμάνσεις των μετοχών. Απ' την άλλη πλευρά οι εμπειρικοί έλεγχοι γίνονται με βάση κάποιο δείγμα από τις παρατηρούμενες «εκ των

υστέρων» πραγματικές αποδόσεις. Αυτή η διαφορά ανάμεσα στις πραγματικές και στις αναμενόμενες αποδόσεις δημιουργεί πρόβλημα στην εμπειρική διερεύνηση του CAPM. Όσον αφορά τις επιφυλάξεις του για τους εμπειρικούς ελέγχους αυτές συμπυκνώνονται σε γενικές γραμμές στα ακόλουθα αποτελέσματα. Καταρχήν αναφέρει ότι η μοναδική ελέγξιμη υπόθεση η οποία σχετίζεται με το διπαραμετρικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων του Black (1972) είναι ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό ως προς το μέσο και τη διακύμανση. Όλες οι υπόλοιπες υποθέσεις και ειδικά αυτή που αφορά τη γραμμική σχέση ανάμεσα στην απόδοση και στο συστηματικό κίνδυνο πηγάζουν από το αν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό και δεν δύναται να ελεγχθούν μεμονωμένα. Επίσης όταν ο δειγματικός συντελεστής βήτα υπολογίζεται με βάση ένα οποιοδήποτε αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο και μεμονωμένα κεφαλαιακά στοιχεία, ανεξάρτητα απ' το αν το πραγματικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό, τότε η σχέση ανάμεσα στο δειγματικό συστηματικό κίνδυνο και στη δειγματική απόδοση είναι γραμμική. Αυτό έχει σαν συνέπεια να μπορεί να ελέγξει κανείς με στατιστικό τρόπο τη θεωρία του υποδείγματος μόνο αν γνωρίζει την ακριβή σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Συνεπώς για να μπορέσει κανείς να κάνει τους ελέγχους θα πρέπει να συμπεριλάβει κάθε μεμονωμένο κεφαλαιακό στοιχείο στο δείγμα. Αν απ' την άλλη πλευρά, για να αποφύγει κανείς την παραπάνω διαδικασία, υποκαταστήσει χάριν ευκολίας το χαρτοφυλάκιο της αγοράς με ένα βοηθητικό χαρτοφυλάκιο, τότε προκύπτουν δύο βασικές αδυναμίες. Πρώτον υπάρχει ο κίνδυνος το βοηθητικό αυτό χαρτοφυλάκιο να είναι αποτελεσματικό ακόμη και στην περίπτωση που το πραγματικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι. Αυτός ο κίνδυνος είναι πολύ σημαντικός διότι σε μια τέτοια ενδεχόμενη περίπτωση αποδεικνύεται αυτόματα η ισχύς όλων των υποθέσεων του CAPM δεδομένου ότι αν πάρουμε ένα τυχαίο δείγμα θα υπάρχουν και καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια σ' αυτό τα οποία μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε ως βοηθητικά και στα οποία η σχέση κινδύνου – απόδοσης είναι γραμμική. Απ' την άλλη πλευρά υπάρχει το ενδεχόμενο, το βοηθητικό χαρτοφυλάκιο να μην είναι αποτελεσματικό κάτι το οποίο σαφέστατα δεν έχει να κάνει με την αποτελεσματικότητα του πραγματικού χαρτοφυλακίου της αγοράς. Σχετικά με το βοηθητικό χαρτοφυλάκιο ο Roll καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η σύνθεση του δεν παίζει και τόσο σπουδαίο ρόλο. Η ανάλυση του Roll εξειδικεύεται μάλιστα σε συγκεκριμένα άρθρα για τα οποία αποδεικνύει ότι εσφαλμένα απορρίπτουν το CAPM και ότι προσδιορίζουν με λάθος τρόπο το χαρτοφυλάκιο της αγοράς με αποτέλεσμα να οδηγούνται σε λάθος συμπεράσματα. Επίσης ο Roll επισημαίνει ότι ένα σημαντικό πρόβλημα που παρατηρείται στη βιβλιογραφία σχετικά με την εμπειρική διερεύνηση του CAPM είναι η διαφωνία ανάμεσα στους θεωρητικούς για τον προσδιορισμό του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Η διαφωνία αυτή, όπως είναι φυσικό, οδηγεί τους εμπειρικούς ελέγχους σε διαφορετικά συμπεράσματα. Ακόμη όμως και αν γίνει γενικά δεκτό ένα χαρτοφυλάκιο ως αυτό που αντιπροσωπεύει την αγορά, τίθεται το πρόβλημα για το ποια μεθοδολογία θα χρησιμοποιηθεί για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα αυτού. Πάντως ένας ενδεχόμενος απευθείας έλεγχος του βοηθητικού χαρτοφυλακίου της αγοράς θα ήταν δύσκολος τόσο από υπολογιστική άποψη όσο και από στατιστική άποψη διότι δεν γνωρίζουμε τη δειγματική κατανομή του αποτελεσματικού συνόρου. Και από εμπειρική άποψη όμως υφίστανται δυσκολίες στον έλεγχο του βοηθητικού χαρτοφυλακίου και αυτό διότι το CAPM προβλέπει μόνο την ύπαρξη γραμμικής σχέσης ανάμεσα στον κίνδυνο και την απόδοση και όχι ως τις τιμές που μπορούν να πάρουν οι διάφοροι παράμετροι του εν λόγω υποδείγματος. Επιπλέον οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται σε διάφορους εμπειρικούς ελέγχους για το σχηματισμό χαρτοφυλακίων είναι ικανές να υποστηρίξουν τη θεωρία ακόμη και αν αυτή είναι εσφαλμένη και αυτό διότι μέσα από

τη δημιουργία χαρτοφυλακίων, οι οποίες αποκλίσει κάθε μεμονωμένου κεφαλαιακού στοιχείου από τη γραμμικότητα εξαλείφονται. Τέλος στην ανάλυσή του ο Roll ασχολείται και με δύο άλλα ζητήματα: Πρώτον το κατά πόσο το βοηθητικό χαρτοφυλάκιο είναι σωστό να χρησιμοποιείται ως μέτρο για την αποτίμηση της αποδοτικότητας της αγοράς και δεύτερον κατά πόσο πρέπει να χρησιμοποιείται ο συντελεστής βήτα ως μέτρο του κινδύνου.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

3.8 Εμπειρικός έλεγχος των Fama και French (1992, 1996)

Οι Fama και French στην εμπειρική τους ανάλυση αναφέρουν ότι η βασική συνέπεια του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων είναι ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς είναι αποτελεσματικό ως προς τον μέσο και τη διακύμανση της απόδοσης και αυτό σημαίνει ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις των χρεογράφων είναι θετικά και γραμμικά συσχετισμένες με το συστηματικό κίνδυνο της αγοράς και επίσης ότι ο συντελεστής βήτα αποτελεί το μόνο είδος κινδύνου που απαιτείται για να επεξηγηθεί το δείγμα των αναμενόμενων αποδόσεων. Από τις δύο αυτές προτάσεις δικαιολογείται η ύπαρξη ενός θετικού αναμενόμενου πριμ για το συστηματικό κίνδυνο. Σε αντίθεση με το αρχικό υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, διατυπώθηκαν από αρκετές εμπειρικές έρευνες οι ακόλουθες προτάσεις: (α) η χρηματιστηριακή αξία (*κεφαλαιοποίηση*) των μετοχών επαυξάνει την επεξηγηματική ισχύ του δείγματος των μέσων αποδόσεων που οφείλεται στους συντελεστές βήτα της αγοράς, (β) η θετική σχέση ανάμεσα στη μόχλευση (*leverage*) και τις μέσες αποδόσεις συμβάλλει στην επεξηγηματική ισχύ του δείγματος των μέσων αποδόσεων των μετοχών σε ελέγχους οι οποίοι αφορούν το μέγεθος και το συστηματικό κίνδυνο της αγοράς, (γ) οι μέσες αποδόσεις των μετοχών συνδέονται θετικά με το λόγο της λογιστικής αξίας προς την αγοραία αξία μιας μετοχής και ότι αυτός ο λόγος παίζει σημαντικό ρόλο στην επεξηγηματική ισχύ του δείγματος των μέσων αποδόσεων και (δ) ο λόγος κερδών ανά μετοχή προς τιμή μετοχής συμβάλλει επίσης στην επεξηγηματική ισχύ του δείγματος των μέσων αποδόσεων των μετοχών σε ελέγχους οι οποίοι αφορούν το μέγεθος και το συστηματικό κίνδυνο της αγοράς. Όλες αυτές οι μεταβλητές – όπως είναι η κεφαλαιοποίηση, η μόχλευση, ο λόγος της λογιστικής προς την αγοραία αξία μιας μετοχής και ο λόγος των κερδών προς την τιμή μιας μετοχής – μπορούν να θεωρηθούν ως διάφοροι τρόποι για να διαβαθμίσει κανείς τις τιμές των μετοχών ώστε να προκύψουν οι πληροφορίες με βάση αυτές σχετικά με τον κίνδυνο και τις αναμενόμενες αποδόσεις. Αυτός ο εμπειρικός έλεγχος εξετάζει την ισχύ των δύο αυτών εναλλακτικών απόψεων για τη σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και τη μέση απόδοση. Για την έκβαση του ελέγχου χρησιμοποιήθηκαν μηνιαία δεδομένα από διάφορες βάσεις δεδομένων για την περίοδο 1962-1990. Για να εξασφαλιστεί ότι οι λογιστικές μεταβλητές θα είναι γνωστές πριν από τις αποδόσεις τις οποίες πρόκειται να περιγράψουν, τα λογιστικά αποτελέσματα τέλους χρήσεως για όλα τα οικονομικά έτη προηγήθηκαν με διαφορά έξι μηνών από τις αντίστοιχες αποδόσεις που επρόκειτο να περιγράψουν. Στην ανάλυση αυτή οι Fama και French είχαν να αντιμετωπίσουν διάφορα προβλήματα όπως για παράδειγμα το γεγονός ότι δεν κλείνουν όλες οι εταιρίες τα βιβλία τους την ίδια περίοδο και ότι μέρος της διαστρωματικής μεταβλητότητας των δεικτών για ένα έτος οφείλεται στη μεταβλητότητα που προκαλεί η αγορά στο δείκτη κατά τη διάρκεια του έτους. Αυτά όμως τα προβλήματα παραβλέφθηκαν διότι οι αποκλίσεις που προκαλούν στα τελικά αποτελέσματα θεωρούνται αμελητέες από στατιστική άποψη. Στο τέλος οι έλεγχοι αναμειγνύουν επιχειρήσεις με διαφορετικό κλείσιμο οικονομικής χρήσεως με αποτέλεσμα το χάσμα ανάμεσα στα λογιστικά δεδομένα και τις αντίστοιχες αποδόσεις να διαφέρει ανάμεσα στις επιχειρήσεις. Ο έλεγχος του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων που ακολουθείται είναι σύμφωνος με τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth (1973). Πιο συγκεκριμένα η ανάλυση παλινδρόμησης που εφαρμόστηκε είχε ως εξαρτημένη μεταβλητή τη δειγματική αναμενόμενη απόδοση και ως ανεξάρτητη μία εκ των συντελεστή βήτα ή μεμονωμένα το λογάριθμο καθεμίας από τις παραπάνω τέσσερις μεταβλητές (χρηματιστηριακή αξία μετοχής, μόχλευση, λόγος κερδών προς τιμή μετοχής και λόγος λογιστικής αξίας μετοχής προς αγοραία αξία μετοχής). Η εμπειρική ανάλυση καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η απλή θετική γραμμική σχέση ανάμεσα στο συντελεστή βήτα και τη μέση απόδοση παύει να υπάρχει

καθώς περνούν τα χρόνια στο διάστημα 1963-1990, ακόμη και όταν ο συντελεστής βήτα χρησιμοποιείται από μόνος του για να περιγράψει τις μέσες αποδόσεις. Δηλαδή με άλλα λόγια απορρίπτεται η βασική θέση του υποδείγματος αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων ότι οι μέσες αποδόσεις των μετοχών συνδέονται θετικά με το συστηματικό κίνδυνο της αγοράς. Αντίθετα η σχέση της μέσης απόδοσης με καθεμία από τις μεταβλητές χρηματιστηριακή αξία μετοχής, μόχλευση, αναλογία κερδών προς τιμή μετοχής και αναλογία λογιστικής προς αγοραία αξία μετοχής είναι ισχυρή. Στο τέλος ο εμπειρικός έλεγχος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ο συντελεστής βήτα δε φαίνεται να επεξηγεί τη διαστρωματική μέση απόδοση των μετοχών και ότι ο συνδυασμός της χρηματιστηριακής αξίας μετοχής και του λόγου μεταξύ λογιστικής προς αγοραία αξία μετοχής φαίνεται να απορροφά την επίδραση που ασκούν η μόχλευση και ο λόγος των κερδών προς την τιμή της μετοχής στις μέσες αποδόσεις των μετοχών, τουλάχιστον για τη δειγματική περίοδο. Δεδομένου λοιπόν ότι η αποτίμηση των τιμών των μετοχών είναι λογική προκύπτει ότι ο κίνδυνος μιας μετοχής μπορεί να οφείλεται είτε στη χρηματιστηριακή της αξία, είτε στο λόγο λογιστικής προς αγοραία αξία μετοχής, όπως τουλάχιστον προκύπτει για τη δειγματική περίοδο.

Στηριζόμενοι στην παραπάνω εμπειρική ανάλυση οι Fama και French υποστηρίζουν σε πιο πρόσφατη έρευνά τους ότι η μεροληψία επιβίωσης (*survivor bias*) δεν δικαιολογεί τη σχέση ανάμεσα στο λόγο της λογιστικής προς την αγοραία αξία μετοχής με τη μέση απόδοση μιας μετοχής. Επίσης από τη νεότερη αυτή έρευνα φαίνεται ότι τα εξαγόμενα συμπεράσματα παραμένουν ανεπηρέαστα ανεξάρτητα από το αν τα δεδομένα είναι ετήσια ή μηνιαία. Το πιο σημαντικό όμως συμπέρασμα αυτής της έρευνας είναι ότι απορρίπτεται τελικά η σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση που εισηγείται το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Για να καταλήξουν στα παραπάνω πολύ χρήσιμα συμπεράσματα οι Fama και French εφάρμοσαν την παρακάτω μεθοδολογία. Καταρχήν τα εμπειρικά δεδομένα αφορούν μετοχές εγγεγραμμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών της Νέας Υόρκης την περίοδο 1928-1993. Οι μετοχές αυτές έχουν χωριστεί ισομερώς σε δέκα ομάδες με κριτήριο το συντελεστή βήτα. Έτσι λοιπόν τον Ιούνιο κάθε έτους διαμορφώνονται δέκα χαρτοφυλάκια με βάση τους συντελεστές βήτα του χαρτοφυλακίου της αγοράς το οποίο εκτιμήθηκε από τις μηνιαίες αποδόσεις των προηγούμενων δύο έως πέντε ετών ανάλογα με τη διαθεσιμότητά των πληροφοριών. Στη συνέχεια ακολουθήθηκε η διαδικασία των Fama και MacBeth (1973) και αποδείχθηκε ότι όταν χρησιμοποιούνται μηνιαία και όταν χρησιμοποιούνται ετήσια δεδομένα τα εξαγόμενα αποτελέσματα διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους. Τέλος διαμορφώθηκαν περιληπτικές στατιστικές αναφορές και εφαρμόστηκε η διαστρωματική ανάλυση παλινδρόμησης των Fama και MacBeth με σχηματισμό εκατό χαρτοφυλακίων τα οποία διαμορφώθηκαν σε ετήσια βάση πρώτα με βάση την κεφαλαιακή αξία και ύστερα με βάση το συντελεστή βήτα. Έτσι αποδείχθηκε ότι η χρηματιστηριακή αξία των μετοχών δε συμβάλλει ιδιαίτερα στην επεξήγηση των αναμενόμενων αποδόσεων και ότι το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων δεν ισχύει εμπειρικά. Κατά τους Fama και French επισημαίνεται πάντως ότι υπάρχει και το ενδεχόμενο το εν λόγω υπόδειγμα να είναι έγκυρο σε αντίθεση με τους εμπειρικούς ελέγχους οι οποίοι λόγω της κακής, ενδεχομένως, εκτίμησης του χαρτοφυλακίου της αγοράς να οδηγούνται σε λάθος συμπεράσματα τα οποία αδικούν το συγκεκριμένο υπόδειγμα. Παρά το γεγονός ότι αρκετοί εμπειρικοί έλεγχοι απορρίπτουν το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων, στην καθημερινότητα χρησιμοποιείται ευρύτατα από διαχειριστές χαρτοφυλακίων επενδύσεων. Πάντως οι Fama και French δε συμμερίζονται τη θεωρητική ισχύ του μοντέλου και προτείνουν τη χρήση εναλλακτικών μοντέλων ισορροπίας.

3.9 Εμπειρικός έλεγχος των Διακογιάννη και Σεγρεδάκη (1996)

Οι Διακογιάννη και Σεγρεδάκη διερεύνησαν με τον εμπειρικό τους έλεγχο αν ο συστηματικός κίνδυνος επηρεάζει την αναμενόμενη απόδοση των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ) και αν το μέγεθος των εταιριών είναι σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών για την περίοδο 1989-94. Για την έκβαση αυτής της εμπειρικής μελέτης το χρησιμοποιούμενο δείγμα αποτελείται από 112 μετοχές εισηγμένες στο ΧΑΑ κατά την περίοδο 1989-94. Σε γενικές γραμμές η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε κινείται στα πλαίσια της μεθοδολογίας των Fama και MacBeth (1973) με τη διαφορά ότι λόγω του μικρού αριθμού δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι εβδομαδιαίες αποδόσεις των μετοχών, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς προσεγγίστηκε από τον Γενικό Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών (ΓΔΧΑΑ) και σχηματίστηκαν 14 χαρτοφυλάκια των 8 μετοχών το καθένα. Τα χαρτοφυλάκια αυτά διαμορφώθηκαν τόσο με κριτήριο το συντελεστή βήτα, όσο και με κριτήριο το μέγεθος των εταιριών και αυτό διότι έχει παρατηρηθεί ότι ακόμη και στην ελληνική κεφαλαιαγορά η σχέση ανάμεσα στα δύο αυτά κριτήρια είναι αντίστροφη. Αυτός ο εμπειρικός έλεγχος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι δεν φαίνεται από τα αποτελέσματα ο συστηματικός κίνδυνος και το μέγεθος των εταιριών να συμβάλλουν στο μηχανισμό διαμόρφωσης των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών. Τα αποτελέσματα αυτά ενδεχομένως να οφείλονται στο γεγονός ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς όπως αυτό εκφράζεται μέσα από το Γενικό Δείκτη δεν είναι ελάχιστου κινδύνου. Επίσης υποστηρίζεται η άποψη ότι ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να περιγράψει τις διαστρωματικές μεταβολές των αποδόσεων των μετοχών και ίσως το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων να μην είναι κατάλληλο ειδικά για το ελληνικό χρηματιστήριο. Τελικά η ανάλυση προτείνει την χρήση από τους ειδικούς της αγοράς και τους επαγγελματίες άλλων μοντέλων τα οποία λαμβάνουν υπόψη περισσότερες μεταβλητές.

3.10 Το πείραμα του Levy (1997)

Ο Levy αναφέρει στην έρευνά του ότι κατά γενική ομολογία η σπουδαιότητα του CAPM είναι δεδομένη τόσο στον υπό προϋποθέσεις προσδιορισμό της σχέσης κινδύνου και απόδοσης με βάση τις εκ των προτέρων αποδόσεις όσο και σε άλλες περιπτώσεις. Αυτό άλλωστε αποδεικνύει η στατιστικώς σημαντική θετική σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης στην οποία καταλήγουν οι περισσότερες μελέτες που κατά καιρούς έχουν διεξαχθεί. Απ' την άλλη πλευρά όμως είναι πραγματικά πολύ δύσκολο να ελέγξει κανείς το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων με βάση τις εκ των προτέρων αποδόσεις καθότι οι μέσες αποδόσεις και οι συντελεστές βήτα οι οποίοι αφορούν τις μελλοντικές αποδόσεις δεν είναι γνωστά στην αρχή της επενδυτικής περιόδου χρονική στιγμή κατά την οποία διαμορφώνεται το χαρτοφυλάκιο. Έτσι λοιπόν οι εμπειρικοί έλεγχοι, οι οποίοι αφορούν το εν λόγω υπόδειγμα, στο σύνολό τους συνηγορούν στην ύπαρξη θετικής σχέσης μεταξύ κινδύνου και απόδοσης στηριζόμενοι στις ιστορικές αποδόσεις. Τα αποτελέσματα όμως αυτών των ελέγχων δεν είναι πλήρως ικανοποιητικά ειδικά όταν το αντικείμενο διερεύνησης είναι μεμονωμένα κεφαλαιακά στοιχεία με κίνδυνο αντί για χαρτοφυλάκια. Στην ανάλυσή του λοιπόν ο Levy προσπάθησε να διερευνήσει το CAPM και το γενικευμένο CAPM (GCAPM) υπερπηδώντας το παραπάνω πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι εμπειρικοί έλεγχοι. Για να πετύχει λοιπόν το στόχο του αυτό έκανε ένα πείραμα. Στο πείραμα αυτό συμμετείχαν 64 μεταπτυχιακοί του φοιτητές οι οποίοι έπρεπε να διαμορφώσουν ο καθένας ξεχωριστά ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο θα αποτελούνταν από επιχορηγούμενα προς αυτούς ξένα κεφάλαια ύψους \$ 30.000 για τον καθένα. Στη συνέχεια έπρεπε να

επενδύσουν τα κεφάλαια αυτά σε μετοχές 20 συγκεκριμένων μετοχικών εταιριών και το πείραμα ολοκληρώθηκε όταν συμπληρώθηκαν δέκα κύκλοι αγοράς και πώλησης των συγκεκριμένων μετοχών. Στο πείραμα αυτό θεωρούμε ότι οι αποδόσεις ανάμεσα σε δύο διαφορετικές περιόδους για κάθε μεμονωμένη μετοχή είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους όπως επίσης υπάρχει μηδενική συσχέτιση ανάμεσα στις αποδόσεις δύο διαφορετικών μετοχών. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε επίσης ότι στην αρχή του πειράματος η αξία κάθε μετοχής ισοδυναμεί με τη λογιστική της αξία τη δεδομένη χρονική στιγμή. Επίσης δεν υπάρχουν φόροι, το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι στο 2% και δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς το δανεισμό. Στο τέλος κάθε κύκλου αγοραπωλησίας μετοχών γίνονταν έλεγχος της καθαρής αγοραίας αξίας των κεφαλαιακών στοιχείων που κατείχε κάθε φοιτητής. Αν αυτή η αξία ήταν αρνητική όφειλε ο φοιτητής να πληρώσει το αρνητικό ποσό στο διοργανωτή του πειράματος και αποβάλλονταν στη συνέχεια από αυτό. Αντίθετα αν το αποτέλεσμα ενός κύκλου ήταν θετικό για κάποιο φοιτητή, αυτός συνέχιζε στον επόμενο. Κέρδη πληρώθηκαν μόνο σε εκείνους τους φοιτητές που έφτασαν επιτυχώς μέχρι το τέλος του πειράματος και η εισπραχτή τους έγινε στο τέλος της δέκατης περιόδου. Σύμφωνα με τον Levy όλοι οι φοιτητές ήταν συντηρητικοί στο δανεισμό τους και όλοι τους επένδυσαν περίπου το 26% των κεφαλαίων τους σε ομόλογα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μη χρεοκοπήσει κανένας τους. Μέσα από το πείραμα αυτό ο Levy παρατήρησε ότι ο φοιτητής-επενδυτής που πέτυχε τις καλύτερες αποδόσεις ήταν αυτός που είχε το καλύτερα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Η επενδυτική πολιτική του φοιτητή αυτού είχε επίσης μεγάλο βαθμό μόχλευσης. Κατά τον Levy αυτός ο φοιτητής δεν φάνηκε τυχερός στις επενδυτικές του επιλογές, αλλά με βάση τις υπάρχουσες συνθήκες της αγοράς η επενδυτική του πολιτική είχε πολύ μεγάλη πιθανότητα να πετύχει τις πραγματοποιούμενες τελικές αποδόσεις. Απ' την άλλη πλευρά ο φοιτητής-επενδυτής με τις χαμηλότερες αποδόσεις ήταν στην ουσία ένας απλός δανειστής και πέρα απ' αυτό δεν είχε καθόλου διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο. Οι χαμηλές του αποδόσεις οφείλονται σε γενικές γραμμές στη λάθος επενδυτική πολιτική που εφάρμοσε. Το πλεονέκτημα που έχει μια πειραματική μέθοδος όπως η παραπάνω σε σχέση με τους εμπειρικούς ελέγχους είναι ότι η αγοραία αξία κάθε μετοχής της επόμενης περιόδου είναι γνωστή εκ των προτέρων και με ακρίβεια και εάν το CAPM είναι πλήρες, τότε οι τιμές ισορροπίας της αγοραίας αξίας κάθε μετοχής στην παρούσα χρονική στιγμή θα πρέπει να προσδιορίζονται έτσι ώστε όλα τα εκ των προτέρων ζεύγη της αναμενόμενης απόδοσης και του συντελεστή βήτα κάθε μετοχής να βρίσκονται πάνω σε μία ευθεία γραμμή ή τουλάχιστον σε μία γραμμή η οποία να είναι σχεδόν ευθεία. Το συγκεκριμένο πείραμα όπως έχει ήδη αναφερθεί έγινε σε δέκα περιόδους. Αυτό λοιπόν που επισημαίνει στην ανάλυσή του ο Levy είναι ότι μπορεί κάποιος να υπολογίσει τις ιστορικές μέσες τιμές και τους συντελεστές βήτα με βάση τις αγοραίες αποδόσεις των δέκα περιόδων όπως ακριβώς γίνεται με τους εμπειρικούς ελέγχους για να ελέγξει το CAPM. Η υπεροχή του πειράματος γίνεται εμφανής στην τελευταία περίοδο, τη δέκατη, στην οποία οι επενδυτές οι οποίοι συμμετέχουν στο πείραμα ξέρουν εκ των προτέρων τι πρόκειται να εισπράξουν στο τέλος της περιόδου και άρα για να ισχύει το υπόδειγμα θα πρέπει για κάθε μετοχή η μέση τιμή των αποδόσεων και του συντελεστή βήτα να βρίσκονται πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Έτσι μέσα από το πείραμα αυτό ξεπεράστηκε το πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι εμπειρικοί έλεγχοι που αναφέρθηκε παραπάνω και ο Levy κατέληξε στα ακόλουθα ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Καταρχήν, παρά το γεγονός ότι στο πείραμα δεν υπήρχαν έξοδα συναλλαγών, ασύμμετρη διακίνηση των πληροφοριών μεταξύ των επενδυτών και περιορισμοί όσον αφορά το δανεισμό οι επενδυτές περιορίστηκαν σε χαρτοφυλάκια με λίγα κεφαλαιακά στοιχεία. Στην πραγματικότητα οι τρεις αυτοί λόγοι είναι αρκετοί για να δικαιολογήσουν την τάση των επενδυτών να διαμορφώνουν μικρά χαρτοφυλάκια.

Στα πλαίσια του πειράματος, ίσως ο βασικός λόγος που συνέβη αυτό να είναι ότι πέρα από το κόστος των συναλλαγών οι επενδυτές επωμίζονται και άλλα κόσθη όπως είναι ο χρόνος που πρέπει να ξοδέψουν για να παρακολουθήσουν την πορεία όλων των κεφαλαιακών στοιχείων ή ακόμη και ο χρόνος που χρειάζονται για να αξιολογήσουν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες. Αυτός ο λόγος ισχύει άλλωστε πολύ περισσότερο στην πραγματικότητα μιας και τα διαθέσιμα κεφαλαιακά στοιχεία είναι πολύ περισσότερα απ' αυτά του πειράματος. Έτσι οι επενδυτές περιορίζονται σε χαρτοφυλάκια με λίγες μετοχές τα οποία προφανώς δεν είναι αποτελεσματικά ως προς τον κίνδυνο και την απόδοση, αλλά επιτυγχάνουν ελάττωση του κινδύνου έστω και με αυτό το χαμηλό βαθμό διαφοροποίησης. Ένα άλλο συμπέρασμα στο οποίο καταλήγει η έρευνα είναι ότι οι επενδυτές οι οποίοι δανείζονται κεφάλαια για να τα επενδύσουν έχουν περισσότερες πιθανότητες να πετύχουν καλά αποτελέσματα σε σχέση με αυτούς οι οποίοι έχουν την τάση να δανείζουν τα κεφάλαιά τους. Πάραυτα είναι στη φύση της ανθρώπινης ψυχολογίας μπροστά στο φόβο να χάσει ένας επενδυτής τα κεφάλαιά του να προτιμά να δανείζει παρά να δανείζεται. Επίσης στο πείραμα αυτό παρατηρήθηκε ότι οι μετοχές άλλαζαν συνεχώς χέρια γεγονός στο οποίο ενδεχομένως να οφείλεται η υψηλή μεταβλητότητα των τιμών των μετοχών στην αγορά. Αξίζει να σημειώσουμε ότι ο Levy έτρεξε τις διαστρωματικές παλινδρομήσεις για τη δέκατη περίοδο και συμπέρανε ότι οι παράμετροι του μοντέλου με βάση τις εκ των προτέρων αποδόσεις έχουν υψηλότερη επεξηγηματική ισχύ σε σχέση με τις αντίστοιχες παραμέτρους των εμπειρικών μελετών. Τελικά με το πείραμα αυτό ο Levy καταλήγει στο γενικό συμπέρασμα ότι το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων ισχύει και μάλιστα με ιδιαίτερη επιτυχία. Μάλιστα το GCAPM τα πάει καλύτερα από το κλασικό CAPM. Ο συντελεστής βήτα του κλασικού υποδείγματος επεξηγεί καλά τις μέσες αποδόσεις. Κατά τον Levy το καλύτερο μέτρο κινδύνου είναι αυτό το οποίο λαμβάνει υπόψη τη διακύμανση κάθε μεμονωμένου κεφαλαιακού στοιχείου κάτι το οποίο συμβαίνει με το συντελεστή βήτα του GCAPM. Ο υπολογισμός όμως αυτού του συντελεστή στην πράξη είναι αν όχι αδύνατος τουλάχιστον πολύ δύσκολος. Έτσι ανάμεσα στα υπόλοιπα εναλλακτικά μέτρα κινδύνου καλύτερη προσέγγιση αυτού αποτελεί ο συντελεστής βήτα του CAPM των Sharpe και Lintner. Συνεπώς ο συντελεστής βήτα αποτελεί το καλύτερο στην πράξη μέτρο κινδύνου.

3.11 Εμπειρικός έλεγχος των Elsas, El-Shaer και Theissen (2003)

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εμπειρική ανάλυση των Elsas, El-Shaer και Theissen. Οι συγκεκριμένοι λοιπόν ερευνητές αναφέρουν στο άρθρο τους ότι μια σημαντική αδυναμία του εμπειρικού ελέγχου που πρότειναν οι Fama και MacBeth έχει να κάνει με την εκτιμήτρια ελάχιστων τετραγώνων $\hat{\gamma}_i$ η οποία αντιπροσωπεύει το πριμ κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με το εμπειρικό μοντέλο των Fama και MacBeth για να ελέγξουμε στατιστικά την εκτιμήτρια αυτή, ορίζουμε ως μηδενική υπόθεση την $\hat{\gamma}_i = 0$ και ως εναλλακτική υπόθεση την $\hat{\gamma}_i > 0$. Με τον τρόπο αυτό συνεπώς επί της ουσίας κάνουμε έναν διπλό έλεγχο διότι εξετάζουμε ταυτόχρονα πρώτον αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και στην απόδοση και δεύτερον αν το πριμ κινδύνου είναι θετικό. Αν θεωρήσουμε ότι το CAPM ισχύει τότε οι δύο αυτές υποθέσεις είναι σωστές. Στην πράξη όμως συμβαίνει πολλές φορές το πριμ κινδύνου να είναι αρνητικό το οποίο όταν συμβαίνει συνεπάγεται ότι οι μετοχές με μεγαλύτερο συστηματικό κίνδυνο θα έπρεπε να έχουν χαμηλότερες αποδόσεις. Σύμφωνα με τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth στον παραπάνω στατιστικό έλεγχο χρησιμοποιείται η μέση τιμή των μηνιαίων πριμ κινδύνου. Αυτή η μέση τιμή αποτελείται από θετικά και αρνητικά πριμ κινδύνου και όταν τα αρνητικά είναι αρκετά

τότε υπάρχει το ενδεχόμενο να μην μπορέσουμε να αποδείξουμε την ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και την απόδοση. Το πρόβλημα αυτό μπορούμε να το ξεπεράσουμε. Αν προσθέσουμε λοιπόν στο υπόδειγμα των Fama και MacBeth το οποίο έχει την ακόλουθη μορφή:

$$r_{i,t} = \gamma_{0,t} + \gamma_{1,t}\beta_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3.4)$$

την ψευδομεταβλητή D_i η οποία παίρνει την τιμή 1 όταν το πριμ κινδύνου είναι θετικό και την τιμή 0 όταν το πριμ κινδύνου είναι αρνητικό τότε προκύπτει το ακόλουθο εμπειρικό υπόδειγμα:

$$r_{i,t} = \gamma_{0,t} + \gamma_{1,t}D_i\beta_i + \gamma_{2,t}(1-D_i)\beta_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

Απ' το δεύτερο υπόδειγμα (3.5) συνεπάγεται ότι $\bar{\gamma}_0 = r_f$, $\bar{\gamma}_1 = E[(r_m - r_f) / r_m > r_f]$ και $\bar{\gamma}_2 = E[(r_m - r_f) / r_m < r_f]$. Έτσι λοιπόν προκύπτει ένα “υπό συνθήκη” μοντέλο με το οποίο μπορούμε να κάνουμε ξεχωριστά τους δύο στατιστικούς ελέγχους για το πριμ κινδύνου.

Οι Elsas, El-Shaer και Theissen προτού προχωρήσουν στον εμπειρικό τους έλεγχο, έκαναν 1000 προσομοιώσεις Monte Carlo για να εξετάσουν την επίδραση που έχει το πρόβλημα του ταυτόχρονου διπλού στατιστικού ελέγχου για το πριμ κινδύνου και την ενδεχόμενη ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στον κίνδυνο και την απόδοση στους εμπειρικούς ελέγχους. Εφαρμόζοντας μια συγκεκριμένη μεθοδολογία προσομοίωσης οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι το “υπό συνθήκη” μοντέλο δίνει καλύτερα αποτελέσματα απ' το εμπειρικό μοντέλο των Fama και MacBeth του οποίου τα αποτελέσματα παρερμηνεύονται λόγω της ύπαρξης των αρνητικών πριμ κινδύνου.

Ο εμπειρικός έλεγχος των Elsas, El-Shaer και Theissen γίνεται με βάση τις μηνιαίες αποδόσεις γερμανικών μετοχών για την περίοδο 1960 – 1995. Τα δεδομένα τους είναι προσαρμοσμένα ως προς τα μερίσματα. Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς προσεγγίζεται από το δείκτη DAFOX και το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο από τα τριμηνιαία ομόλογα της γερμανικής Κεντρικής Τράπεζας. Στη συνέχεια ακολουθούν τη μεθοδολογία των Fama και MacBeth με καθεμία από τις τρεις υποπεριόδους της ανάλυσης να έχει διάρκεια τέσσερα χρόνια. Για την ανάλυση αυτή χωρίζουν τις μετοχές σε 20 χαρτοφυλάκια. Τα ελέγξιμα αποτελέσματα προέκυψαν με διαστρωματική παλινδρόμηση τόσο με βάση το κλασσικό εμπειρικό υπόδειγμα των Fama και MacBeth όπως αυτό διατυπώνεται παραπάνω στη σχέση (3.4), όσο και με βάση το “υπό συνθήκη” υπόδειγμα της σχέσης (3.5). Η ανάλυση αυτή καταλήγει λοιπόν στο συμπέρασμα ότι το κλασσικό εμπειρικό υπόδειγμα των Fama και MacBeth υποφέρει από το πρόβλημα του διπλού ελέγχου υποθέσεων, ότι δηλαδή δεν μπορεί να εντοπίσει τη σχέση ανάμεσα στο συντελεστή βήτα και την απόδοση μια σχέση η οποία αποδεικνύεται ότι ισχύει με βάση το μοντέλο της σχέσης (3.5). Αυτό συμβαίνει διότι το κλασσικό υπόδειγμα εκτελεί ταυτόχρονα και δεύτερο έλεγχο για το αν το πριμ κινδύνου είναι θετικό για την ίδια περίοδο.

3.12 Επίλογος

Είδαμε λοιπόν παραπάνω ότι από τη στιγμή που έκανε την εμφάνισή του το θεωρητικό Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων ξεκίνησε μια συζήτηση γύρω από την ισχύ του. Πολλοί ερευνητές παρουσίασαν την εμπειρική τους μεθοδολογία είτε για να υποστηρίξουν το εν λόγω υπόδειγμα το οποίο ούτως ή άλλως εφαρμόζεται ευρύτατα από τους αναλυτές της αγοράς για λόγους που αναπτύχθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, είτε για να απορρίψουν την ισχύ του. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι κάθε μελέτη προσπαθεί να εντοπίσει αδυναμίες προηγούμενων εμπειρικών ελέγχων και παράλληλα προτείνει τρόπους αντιμετώπισης αυτών. Έτσι

λοιπόν, σήμερα μετά από τόσα χρόνια η επιστήμη και η έρευνα έχει προχωρήσει πάρα πολύ σ' αυτόν τον τομέα και πλέον το CAPM δικαίως είναι πολύ δημοφιλές.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Κεφάλαιο 4

4.1 Εισαγωγή

Είδαμε μέχρι στιγμής κάποιες εισαγωγικές έννοιες και τις βασικές πτυχές της θεωρίας χαρτοφυλακίου επενδύσεων, παρουσιάσαμε το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) και είδαμε ορισμένους από τους πιο βασικούς εμπειρικούς ελέγχους οι οποίοι ακολούθησαν μετά την εμφάνιση αυτού. Επειδή ακριβώς η εμπειρική διερεύνηση του εν λόγω υποδείγματος που ακολουθεί στην παρούσα μελέτη αφορά τις μετοχές οι οποίες διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, στόχος του κεφαλαίου αυτού θα είναι μια σύντομη, αλλά περιεκτική παρουσίαση αυτού.

4.2 Το ιστορικό ίδρυσης του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Την περίοδο 1870 – 1876, λίγο δηλαδή πριν την ίδρυση του Χρηματιστηρίου Αθηνών, η Ελλάδα ήταν ένα νεοσύστατο κράτος με πολλά προβλήματα. Τα σύνορα του κράτους ήταν πολύ πιο περιορισμένα σε σχέση με τα σημερινά. Από πολιτική άποψη υπήρχε αστάθεια και η μια κυβέρνηση διαδέχονταν την άλλη. Τέλος και από οικονομική άποψη η χώρα αντιμετώπιζε σοβαρά προβλήματα. Την περίοδο εκείνη δεν υπήρχαν οι κατάλληλες υποδομές για ανάπτυξη. Ο βασικός πυλώνας της ελληνικής οικονομίας ήταν η γεωργία, η βιομηχανία ήταν σχεδόν ανύπαρκτη, ενώ ο χώρος των υπηρεσιών έκανε την περίοδο αυτή τα πρώτα του βήματα. Με στόχο λοιπόν την ανάπτυξη της ελληνικής οικονομίας, κύριο μέλημα των κυβερνήσεων εκείνης της περιόδου ήταν ο εκσυγχρονισμός της ελληνικής γεωργίας, η οποία μέχρι τότε γίνονταν με παραδοσιακές μεθόδους και χωρίς ιδιαίτερη οργάνωση, και η ανάπτυξη των υποδομών της χώρας η οποία έγινε με δανεισμό από το εξωτερικό και με κεφάλαια των ομογενών. Η αγροτική μεταρρύθμιση του 1871 είχε ως αποτέλεσμα να αυξηθεί η εξαγωγή γεωργικών

προϊόντων και έτσι να αυξηθούν τα έσοδα του κράτους. Παράλληλα ένα άλλο απότοκο της αγροτικής μεταρρύθμισης ήταν να τεθούν οι βάσεις για την μεταποίηση και επεξεργασία αγροτικών προϊόντων. Την περίοδο αυτή ιδρύθηκαν τα πρώτα εργοστάσια της χώρας τα οποία ήταν μικρής δυναμικότητας και αναπτύχθηκαν έτσι οι εξαγωγές. Πάραυτα το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας ήταν ελλειμματικό και επειδή αυτή η κατάσταση ήταν μόνιμη την περίοδο εκείνη, έγιναν προσπάθειες από τις εκάστοτε κυβερνήσεις να αναπτυχθεί το συγκοινωνιακό δίκτυο της χώρας ώστε να δοθεί ώθηση στην ανάπτυξη της βιομηχανίας. Στο εξωτερικό, τόσο στο χώρο της βαλκανικής χερσονήσου, όσο και στον δυτικό κόσμο η περίοδος αυτή χαρακτηρίζονταν από μεγάλες πολιτικές και οικονομικές ανακατατάξεις. Ιδιαίτερα στις μεγάλες οικονομικές δυνάμεις έγιναν τα πρώτα βήματα για την ανάπτυξη της βιομηχανίας και σ' αυτό συνέβαλαν κατά πολύ οι νέες τεχνολογικές εφευρέσεις. Για να επιτευχθεί όμως αυτό έγινε επιτακτική η ανάγκη άντλησης υψηλών κεφαλαίων με αποτέλεσμα να εξαπλωθεί ο θεσμός της «Ανώνυμης Εταιρίας». Αυτό με τη σειρά του είχε ως αποτέλεσμα να καθιερωθούν οι χρηματιστηριακές αγορές ως σημαντική πηγή άντλησης κεφαλαίων. Στη συνέχεια ο θεσμός αυτός βρήκε ανταπόκριση και σε μικρότερες οικονομίες μιας και δοκιμάστηκε και γνώρισε ιδιαίτερη άνθηση στις ήδη αναπτυγμένες οικονομίες. Μέσα σ' αυτές τις γενικότερες συνθήκες που επικρατούσαν στο εθνικό και διεθνές περιβάλλον, η αυξανόμενη εξάπλωση του θεσμού της «Ανώνυμης Εταιρίας» ο οποίος διαδόθηκε από τους ομογενείς και η πολιτική στον τομέα του δανεισμού που εφάρμοζε η ελληνική πολιτεία για την κάλυψη των αναγκών της, δημιούργησαν την ανάγκη για τη σύσταση μιας οργανωμένης χρηματιστηριακής αγοράς στην Ελλάδα ώστε να αντληθούν κεφάλαια για τη χρηματοδότηση της αναπτυσσόμενης ελληνικής βιομηχανίας και των υποδομών της χώρας. Στην αρχή μιας και ο αριθμός των επενδυτών ήταν μικρός οι συναλλαγές γίνονταν ανεπίσημα σε καφεενία και λέσχες. Όταν όμως το φαινόμενο της αγοράς και πώλησης μετοχών άρχισε να εξαπλώνεται, ειδικά με τις μετοχές των μεταλλείων του Λαυρίου οι οποίες πέτυχαν μεγάλη διασπορά ανάμεσα στους επενδυτές, μετά τις αρχές της δεκαετίας του 1870, δημιουργήθηκε η ανάγκη για σύσταση μιας οργανωμένης χρηματιστηριακής αγοράς η οποία θα διέπονταν από κάποιους κανόνες. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η πρώτη προσπάθεια για σύσταση ενός ελληνικού χρηματιστηρίου έγινε εκτός ελληνικών συνόρων και πιο συγκεκριμένα στη Βιέννη κατά το 18^ο αιώνα. Στην

πόλη αυτή η ελληνική κοινότητα είχε αναπτυχθεί ιδιαίτερα και κατάφερε να συγκεντρώσει όλη την εμπορική κίνηση στα χέρια της. Έτσι λοιπόν οι οικονομικά ισχυροί Έλληνες συγκεντρωνόντουσαν στο "Café Grec" όπου γίνονταν χρηματιστηριακές συναλλαγές. Στην ελληνική επικράτεια οι πρώτες χρηματιστηριακές συναλλαγές άρχισαν να πραγματοποιούνται στην Ερμούπολη της Σύρου στις αρχές της δεκαετίας του 1870, η οποία ήταν η πόλη με τη μεγαλύτερη αστική ανάπτυξη της εποχής. Στην αρχή η κοινωνία της Σύρου ήταν συντηρητική ως προς τις χρηματιστηριακές συναλλαγές, αλλά στη συνέχεια η κερδοσκοπική μανία των Συριανών ξεπέρασε ακόμη και αυτή των Αθηναίων. Μάλιστα στη Σύρο δεν υπήρχε οργανωμένη αγορά, αλλά τα είδη ή τα χρεόγραφα διαπραγματεύονταν σε διάφορες λέσχες. Με την πάροδο του χρόνου καθώς ακόμη και αυτή η άτυπη έστω αγορά της Σύρου άρχισε να παρακμάζει τη σκυτάλη πήρε η πόλη του Πειραιά. Το 1875 έγινε λοιπόν προσπάθεια για να δημιουργηθεί μια οργανωμένη αγορά η οποία θα στεγάζονταν σε συγκεκριμένο χώρο. Έτσι λοιπόν ανεγέρθηκε χρηματιστηριακό μέγαρο και μάλιστα τα εγκαίνιά του τελέστηκαν πρόωρα, ένδειξη του πόσο στήριζαν οι αρχές και οι οικονομικοί κύκλοι του Πειραιά τις ελπίδες τους για ανάπτυξη του εμπορίου και της βιομηχανίας στον νέο αυτό θεσμό. Δυστυχώς οι προσδοκίες όλων για το χρηματιστήριο του Πειραιά ναυάγησαν καθώς σύντομα σχεδόν κανείς δεν ενδιαφέρονταν για χρηματιστηριακές συναλλαγές. Βέβαια πρέπει να αναφερθεί ότι ο πληθυσμός του Πειραιά ήταν πολύ μικρός την εποχή εκείνη και οι μετοχές που διαπραγματεύονταν σ' αυτό ήταν λίγες. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι η σπουδαιότητα του χρηματιστηρίου του Πειραιά, το οποίο αποτελεί και το πρώτο επί τις ουσίας στην Ελλάδα, έγκειται βασικά στις εγκαταστάσεις και όχι στον θεσμό αυτό καθαυτό.

Στην Αθήνα το πρώτο χρηματιστήριο λειτούργησε άτυπα στο χώρο όπου στεγάζονταν η «Λέσχη των Εμπόρων Αθηνών» πάνω από το ιστορικό καφενείο «Η Ωραία Ελλάς» στη συμβολή των οδών Αιόλου και Ερμού όπου συναντιόντουσαν οι διάφοροι επαγγελματίες της εποχής και συχνά η λέσχη αυτή χρησίμευε ως πρακτορείο ειδήσεων. Στο χώρο αυτό γίνονταν αρχικά διαπραγματεύσεις επί των ομολογιών των εθνικών δανείων που εκδίδονταν τότε και μετέπειτα σε μετοχές όταν εδραιώθηκε ο θεσμός των Ανωνύμων Εταιριών οπότε αυξήθηκε και η διάθεση για συναλλαγές. Στην αρχή ο αριθμός των συναλλασσόμενων ήταν μικρός και οι αγοραπωλησίες τίτλων γίνονταν μεταξύ γνωστών.

Σιγά-σιγά η διάθεση για χρηματιστηριακές συναλλαγές επεκτάθηκε και πέρα από τους θαμώνες της λέσχης και έτσι δημιουργήθηκε ένα «ανεπίσημο» χρηματιστήριο έμβλημα του οποίου ήταν ο φτερωτός Ερμής ο οποίος αποτελεί το έμβλημα και του σημερινού Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Μάλιστα το Μάιο του 1973 τα μέλη της Λέσχης μετονόμασαν τη λέσχη τους σε «Χρηματιστήριο» και προέβησαν στην εκλογή Προέδρου του οποίου αρμοδιότητα ήταν να ασκεί και τα καθήκοντα του Επόπτη. Ως Επόπτες οι εκάστοτε Πρόεδροι ασχολούνταν κυρίως με την επίβλεψη για την ευταξία και την τήρηση των κανόνων και την ομαλή διενέργεια των χρηματιστηριακών συναλλαγών. Πρώτος Πρόεδρος εξελέγη ο Γεώργιος Ιγγλέσης. Στην αρχή ήταν λίγοι οι ενασχολούμενοι με τις χρηματιστηριακές συναλλαγές, αλλά με την πάροδο του χρόνου η διάθεση για κερδοσκοπία άρχισε να παίρνει ολοένα και πιο ανεξέλεγκτες διαστάσεις. Ειδικά μετά το Μάιο του 1873 όταν κυκλοφόρησαν οι μετοχές της εταιρείας των μεταλλείων του Λαυρίου μια μανία για αγορά και πώληση μετοχών κατέλαβε τους Αθηναίους. Όλοι σχεδόν ασχολούνταν με το «Χρηματιστήριο» και όπως αναφέρουν ιστορικές πηγές της εποχής τα συναλλασσόμενα ποσά ήταν παράλογα.

Η ολοένα και αυξανόμενη επιθυμία για χρηματιστηριακές συναλλαγές στην ανεπίσημη χρηματιστηριακή αγορά της Αθήνας και η έλλειψη κανόνων θεσμοθετημένων από την επίσημη πολιτεία η οποία άφηνε απροστάτευτους τους συναλλασσόμενους από τους καιροσκόπους, ήταν θέμα χρόνου να οδηγήσει στη σύσταση του «επίσημου» Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Έτσι λοιπόν, στις 30 Σεπτεμβρίου 1876 ξεκινά η ιστορία του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών επί κυβερνήσεως Αλ. Κουμουνδούρου, ημερομηνία κατά την οποία δόθηκε η κυβερνητική έγκριση για τη σύστασή του. Ο πρώτος εσωτερικός κανονισμός λειτουργίας του Χρηματιστηρίου προέβλεπε την εκλογή από τα μέλη του, Επιτροπής Διοικήσεως αυτού. Επίσης όριζε ότι το Χρηματιστήριο θα συντηρούνταν με ετήσιες εισφορές των μελών του με αποτέλεσμα να εγγραφούν μέλη αυτού μόνο όσοι ενδιαφέρονταν πραγματικά για χρηματιστηριακές συναλλαγές. Ο κανονισμός αυτός στην πράξη δεν εφαρμόστηκε ποτέ και μετά από τρία χρόνια αντικαταστάθηκε από νεότερο κανονισμό ο οποίος δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως το 1880. Έπειτα ακολούθησε ψηφοφορία με την οποία τα μέλη εξέλεξαν ως πρώτο πρόεδρο του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών τον κ. Ιωάννη Δούμα, Διευθυντή της Πιστωτικής Τράπεζας και εν συνεχεία ορίστηκε ως ημερομηνία ενάρξεως των

εργασιών αυτού η 2^α Μαΐου 1880. Τέλος το μοναδικό ίσως εμπόδιο που έπρεπε να ξεπεραστεί και το οποίο έμελλε να αποτελεί μόνιμο πρόβλημα στη λειτουργία του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών για πολλά χρόνια από τη σύσταση αυτού ήταν αυτό της εξεύρεσης ενός φυσικού χώρου όπου θα μπορούσαν να γίνονται οι συναλλαγές. Το χρηματιστηριακό μέγαρο επί της οδού Σοφοκλέους 10 αποτελεί την πέμπτη κατά σειρά στέγη του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Την ανέγερση αυτού του μεγάρου ανέλαβε η Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος η οποία θα το εκμίσθωνε στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών με σύμβαση η οποία υπογράφηκε ανάμεσα στις δύο πλευρές το 1928, έναντι του ποσού του ενός εκατομμυρίου δραχμών ποσό υπέρογκο για να καταβληθεί από το Χρηματιστήριο. Το πρόβλημα ξεπεράστηκε χάρη στην καλή πίστη και των δύο πλευρών και έτσι το σημερινό μέγαρο του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών εγκαινιάστηκε στις 19 Δεκεμβρίου 1934.

4.3 Η εξέλιξη του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Από τη στιγμή που έκανε τα πρώτα του βήματα το Χρηματιστήριο Αθηνών μέχρι τις μέρες μας, μπορεί κανείς να παρατηρήσει ότι η εξέλιξή του είναι άμεσα συνδεδεμένη με αυτήν της γενικότερης οικονομίας, της κοινωνίας και της πολιτικής, αλλά και με τις διεθνείς εξελίξεις. Είναι γεγονός ότι τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο και σε τοπικό επίπεδο κατά το πρώτο μισό του 20^{ου} αιώνα οι εξελίξεις στους παραπάνω τομείς ήταν ραγδαίες και αυτό είχε σαφέστατα αντίκτυπο και στις αποδόσεις των αξιών στο Χρηματιστήριο. Πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι μέχρι και το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο στη συντριπτική τους πλειοψηφία αυτοί που ασχολούνταν με το Χρηματιστήριο ήταν κάτοικοι της Αθήνας. Παρά τις όποιες δύσκολες καταστάσεις είχε να αντιμετωπίσει η χώρα και κατά συνέπεια και το Χρηματιστήριο, η πορεία του υπήρξε ανοδική. Ειδικά προς τα τέλη της δεκαετίας του 1950 και έπειτα η χώρα άρχισε να ξεπερνά τα βασικά προβλήματα του παρελθόντος και να ατενίζει το μέλλον πιο αισιόδοξα και παράλληλα βελτιώθηκε το εισόδημα του πληθυσμού. Έτσι λοιπόν δόθηκε σταδιακά η δυνατότητα για μεγαλύτερη συμμετοχή του κοινού στις δραστηριότητες της Κεφαλαιαγοράς. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι τη δεκαετία του 1960 τα προϊόντα που διαπραγματεύονταν στο Χρηματιστήριο ήταν κυρίως δάνεια, λίρες ή εμπόριο συναλλάγματος, παρά μετοχές. Άλλωστε οι Ανώνυμες Εταιρίες

δεν ήταν και τόσες πολλές στην αρχή. Ακόμη πρέπει να αναφερθεί ότι για πολλά χρόνια από τη σύστασή του, η εξέλιξη και οι αποδόσεις του Χρηματιστηρίου ήταν συνδεδεμένες με τη λίρα με αποτέλεσμα οι εσωτερικές καθημερινές εξελίξεις να έχουν μικρό ή και ανύπαρκτο αντίκτυπο στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Τέλος να σημειώσουμε ότι στην ιστορία του Χρηματιστηρίου δεν ήταν και λίγες οι φορές που ξέσπασαν σκάνδαλα όταν μια μικρή ομάδα σχετικών με τα χρηματιστηριακά επιχειρήσαν να κινηθούν κερδοσκοπικά εις βάρος της μεγάλης μάζας των επενδυτών οι οποίοι δεν είχαν εξειδικευμένες γνώσεις στο χώρο αυτό.

Μέσα σε αυτή τη σύντομη ιστορία του, το Χρηματιστήριο της Αθήνας αποκόμισε πολύτιμες εμπειρίες οι οποίες το βοήθησαν να ωριμάσει. Τόσο η διοίκηση του Χρηματιστηρίου όσο και η πολιτική ηγεσία της χώρας είχαν τη δυνατότητα να παρέμβουν στις δραστηριότητες της Κεφαλαιαγοράς όταν αυτό το έκριναν σκόπιμο. Έτσι για παράδειγμα σε περιόδους πολέμου, επειδή προκαλούνταν πανικός και νευρικότητα στην αγορά και υπήρχε σοβαρός κίνδυνος να καταρρεύσουν οι τιμές των αξιών και πολύ περισσότερο να εκμεταλλευτούν κάποιοι αυτή την κατάσταση στην αγορά και να κάνουν κερδοσκοπικά παιχνίδια, διακόπτονταν οι εργασίες του Χρηματιστηρίου. Γενικότερα λοιπόν το Χρηματιστήριο Αθηνών ανέπτυξε θεσμούς οι οποίοι λειτουργούν ως δικλείδα ασφαλείας για τους συναλλασσόμενους. Η σταδιακή αυτή διοικητική, θεσμική και λειτουργική μετεξέλιξη της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς και οι τεράστιες κρατικές επενδύσεις στον χώρο των κατασκευών και των υποδομών οι οποίες έδωσαν νέα ώθηση στην ελληνική οικονομία βοήθησαν το Χρηματιστήριο Αθηνών να εισέλθει το Μάιο του 2001 στην κατηγορία των “ώριμων” και αναπτυγμένων αγορών και τον Ιούνιο του ίδιου έτους να χαρακτηριστεί από τους εγκυρότερους διεθνείς οίκους ως μια από τις πιο “ώριμες” και αναπτυγμένες αγορές του κόσμου. Πάντως η διεθνής εμπειρία έχει αποδείξει ότι ανεξάρτητα του πόσο παλιά είναι η ιστορία μιας χρηματιστηριακής αγοράς, ή σε ποια φάση βρίσκεται η ανάπτυξή της, πάντα θα κυριαρχείται από δύο αρχέγονες ανθρώπινες ψυχολογικές καταστάσεις: της απληστίας (στις φάσεις ζέφρηνης ανόδου) και του φόβου (στις φάσεις κατάρρευσης των τιμών), καταστάσεις οι οποίες λειτουργούν συσσωρευτικά και επιταχυντικά στις κινήσεις της αγοράς.

4.4 Η νομοθετική εξέλιξη και ο εκσυγχρονισμός του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Η ελληνική κεφαλαιαγορά όπως την ξέρουμε σήμερα είναι αποτέλεσμα εμπειρίας πολλών ετών. Από το 1876 που ιδρύθηκε ως αυτόνομος κανονιστικά, δημόσιος φορέας ψηφίστηκαν διάφορα νομοσχέδια με σκοπό να καλύψουν τις αδυναμίες που παρουσιάστηκαν στην πορεία του χρόνου, να συμβάλλουν στην απρόσκοπτη λειτουργία του και να αυξήσουν την αξιοπιστία του. Έτσι λοιπόν το 1918 μετατράπηκε σε Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου εποπτευόμενο από το κράτος. Το 1928 ορίστηκαν με ακρίβεια τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις των συναλλασσόμενων μερών με το νόμο 3632. Στις 31 Δεκεμβρίου 1964 μπήκε στη ζωή του Χρηματιστηρίου Αθηνών ο Γενικός Δείκτης Τιμών ο οποίος αποτελεί ένα μέσο σταθμικό δείκτη ως προς την κεφαλαιοποίηση της αγοράς και απεικονίζει τη γενική τάση του συνόλου της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς. Ο δείκτης αυτός ήρθε να αντικαταστήσει τους δείκτες που είχαν καθιερώσει τα τμήματα οικονομικών μελετών της Ιονικής Τράπεζας και της Εμπορικής Τράπεζας. Ο σημερινός Γενικός Δείκτης του Χρηματιστηρίου Αθηνών χρησιμοποιεί ως έτος βάσης το 1988. Το 1967 με τον αναπτυξιακό νόμο 148 μπήκαν τα θεμέλια για τη σύσταση της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς η οποία ξεκίνησε τις εργασίες της το 1972 και πήρε τη σημερινή της μορφή με τον νόμο 1969/1991. Το 1970 με το Ν.Δ. 608 εισήχθη ο θεσμός των Αμοιβαίων Κεφαλαίων και των Εταιριών Επενδύσεων Χαρτοφυλακίου (Ε.Ε.Χ.), ένας θεσμός ο οποίος στην Αμερική ίσχυε από το 1920. Το 1988 με το νόμο 1806 θεσπίζονται η Παράλληλη Αγορά και το Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών και καθιερώνονται οι Ανώνυμες Χρηματιστηριακές Εταιρίες (Α.Χ.Ε.). Το 1992 μετά από 116 χρόνια από την ίδρυση του Χρηματιστηρίου, οι συναλλαγές παύουν πλέον να πραγματοποιούνται με την παραδοσιακή ως τότε μέθοδο της “αντιφώνησης” και εγκαθίσταται το Αυτόματο Σύστημα Ηλεκτρονικών Συναλλαγών (Α.Σ.Η.Σ.) το οποίο από το Νοέμβριο του 1999 αντικαταστάθηκε από το Ολοκληρωμένο Αυτοματοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Συναλλαγών (Ο.Α.Σ.Η.Σ.) το οποίο προσφέρει αυξημένη ασφάλεια στις συναλλαγές και αξιοπιστία στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Το 1995 με τον νόμο 2324 το Χρηματιστήριο Αθηνών μετατράπηκε σε Ανώνυμη Εταιρία με μοναδικό μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο. Την 1^η Νοεμβρίου 1996 θεσμοθετήθηκαν με το νόμο 2396 οι Εταιρίες Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (Ε.Π.Ε.Υ.). Το 1997 μπήκαν οι βάσεις για

την ιδιωτικοποίηση του Χρηματιστηρίου Αθηνών με τον νόμο 2533 και το 2000 ιδρύθηκε η εταιρία συμμετοχών με την επωνυμία Ελληνικά Χρηματιστήρια Α.Ε. (Ε.Χ.Α.Ε.) η οποία εισήχθη προς διαπραγμάτευση στο Χρηματιστήριο τον Αύγουστο του 2000. Τέλος από το Μάρτιο του 1998 μπήκε σε λειτουργία η διαδικασία αποϋλοποίησης των μετοχών σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 39 του νόμου 2396/1996. Με τον όρο αποϋλοποίηση εννοούμε το νέο σύστημα στο οποίο οι μετοχές δεν διακινούνται ως «χαρτιά», αλλά μετατρέπονται σε ηλεκτρονικές εγγραφές στο Σύστημα Άυλων Τίτλων (Σ.Α.Τ.). Με την αλλαγή αυτή επιτυγχάνεται διαφάνεια και ταχύτητα στις συναλλαγές και οι επενδυτές δεν διατρέχουν τον κίνδυνο να χάσουν τις μετοχές τους ή να πέσουν θύματα κλοπής αυτών.

4.5 Ο όμιλος Ελληνικά Χρηματιστήρια Α.Ε.

Το Χρηματιστήριο Αθηνών ως Α.Ε. πλέον κατέχει μερίδια συμμετοχής στις εταιρίες οι οποίες υποστηρίζουν την οργάνωση και τη λειτουργία της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς. Οι εταιρίες λοιπόν αυτές μαζί με το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών Α.Ε. απαρτίζουν τον όμιλο των εταιριών της Ε.Χ.Α.Ε. και είναι οι ακόλουθες:

1.) Κεντρικό Αποθετήριο Αξιών Α.Ε. (Κ.Α.Α.)

Κύρια αρμοδιότητα του Κ.Α.Α. είναι η εκκαθάριση των χρηματιστηριακών συναλλαγών (επί μετοχών) που συνάπτονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών καθώς επίσης και η διαχείριση του Συστήματος Άυλων Τίτλων (Σ.Α.Τ.) στο οποίο καταχωρούνται οι άυλες μετοχές και παρακολουθούνται οι μεταβιβάσεις επ' αυτών μέσω των Μεριδών και των Λογαριασμών Αξιών που τηρούνται στο Σ.Α.Τ. Το Κ.Α.Α. συστάθηκε το Φεβρουάριο του 1991.

2.) Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών Α.Ε. (Χ.Π.Α.)

Το Χ.Π.Α. ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1999 και αποτελεί επί της ουσίας μια ηλεκτρονική αγορά στην οποία αντικείμενο συναλλαγών είναι παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα, δηλαδή διμερείς συμβάσεις των οποίων η αξία εξαρτάται από την τιμή μιας υποκείμενης αξίας όπως για παράδειγμα ενός δείκτη ή μιας μετοχής. Το πρώτο συμβόλαιο που διαπραγματεύτηκε στο Χ.Π.Α. ήταν το Συμβόλαιο Μελλοντικής Εκπλήρωσης στο δείκτη FTSE/ASE-20. Επίσης το

Χρηματιστήριο Παραγώγων έχει αναλάβει και την εκπαίδευση των στελεχών της αγοράς.

3.) Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων Α.Ε. (ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π.)

Παράλληλα με το Χ.Π.Α. ξεκίνησε τη λειτουργία της και η ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. η οποία έχει αναλάβει την εκκαθάριση των συναλλαγών του Χ.Π.Α. και έχει το ρόλο του κεντρικού αντισυμβαλλόμενου. Για να πετύχει το σκοπό της έχει θεσπίσει διάφορους κανονισμούς οι οποίοι προσδίδουν μεγαλύτερη ασφάλεια στις συναλλαγές.

4.) Χρηματιστηριακό Κέντρο Θεσσαλονίκης Α.Ε. (Χ.Κ.Θ.)

Από το 1995 λειτουργεί στη Θεσσαλονίκη το Χ.Κ.Θ. το οποίο είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένο με το Χρηματιστήριο Αθηνών και σκοπός του είναι η προώθηση των χρηματιστηριακών συναλλαγών στη Βόρεια Ελλάδα και τη

5.) Νομισματικό Δίκτυο Επενδύσεων Υποστήριξης Κεφαλαιαγοράς Α.Ε. (Α.Σ.Υ.Κ.)

Η Α.Σ.Υ.Κ. συστάθηκε και αυτή το 1995 και είναι υπεύθυνη για την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος συναλλαγών στο Χρηματιστήριο και συνδέει τη μέλη με αυτό. Επίσης είναι υπεύθυνη και για οποιοδήποτε άλλο θέμα τεχνολογίας αφορά το Χρηματιστήριο.

6.) Περιφερειακό Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης Α.Ε. (Κ.Ε.Κ.)

Το καλοκαίρι του 1995 το Χρηματιστήριο Αθηνών προέβη στην ίδρυση του Κ.Ε.Κ. με σκοπό την εκπαίδευση των στελεχών της αγοράς στα χρηματιστηριακά θέματα με τη βοήθεια εξειδικευμένου επιστημονικού προσωπικού.

4.6 Εποπτικά Όργανα του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Όπως πρέπει ήδη να έχει γίνει σαφές, αρκετές ήταν στην ως τώρα ιστορία του Χρηματιστηρίου οι περιπτώσεις που επιτήδειοι προσπάθησαν να κερδοσκοπήσουν με δόλιο τρόπο εις βάρος την μεγάλης μάζας των επενδυτών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δεχθεί ισχυρό πλήγμα η αξιοπιστία του Χρηματιστηρίου και σε κάποιες περιπτώσεις μετά από κάποια κρίση να ακολουθήσει αδιαφορία του κοινού για χρηματιστηριακές συναλλαγές. Με σκοπό την αποφυγή των παραπάνω καταστάσεων το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας έχει αναλάβει την εποπτεία του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

Καταρχήν η εποπτεία της ελληνικής κεφαλαιαγοράς γίνεται μέσω της Διεύθυνσης Πιστωτικών και Δημοσιονομικών Υποθέσεων του Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας. Στις αρμοδιότητες της εν λόγω Διεύθυνσης υπάγονται η παρακολούθηση και η επεξεργασία των εξελίξεων στην ελληνική και στις παγκόσμιες χρηματιστηριακές αγορές, η διατύπωση προτάσεων προς την Κυβέρνηση για θέματα που έχουν να κάνουν με το Χρηματιστήριο, η εναρμόνιση της νομοθεσίας με το Ευρωπαϊκό Δίκαιο και η κυρίως η εποπτεία όσον αφορά την τήρηση της νομιμότητας από όλους τους συναλλασσόμενους φορείς. Στη διεύθυνση αυτή υπάγεται και ο Κυβερνητικός Επόπτης ο οποίος ορίζεται από το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και είναι υπεύθυνος να ελέγχει τη νομιμότητα των συναλλαγών.

Ο βασικά υπεύθυνος φορέας στον οποίο έχει ανατεθεί ο έλεγχος της εφαρμογής των διατάξεων της νομοθεσίας περί κεφαλαιαγοράς είναι η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς. Επίσης η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς ασχολείται με την προστασία των συμφερόντων των επενδυτών και με την εξασφάλιση επαρκούς πληροφόρησης για την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς. Πιο συγκεκριμένα για να φέρει εις πέρας τις αρμοδιότητές της έχει τη δυνατότητα να επιβάλλει κανονισμούς οι οποίοι αφορούν την Κεφαλαιαγορά με ισχύ αντίστοιχη αυτής των νόμων. Επίσης της έχει ανατεθεί η αρμοδιότητα να είναι αυτή η οποία θα χορηγεί την άδεια σε μια εταιρία για δημόσια εγγραφή και είναι αυτή η οποία χορηγεί άδεια λειτουργίας σε Ε.Π.Ε.Υ., Α.Χ.Ε., Α.Ε.Δ.Α.Κ. και Α.Ε.Ε.Χ., καθώς επίσης και αν οι παραπάνω εταιρίες είναι αξιόπιστες και αν τηρούν τους προβλεπόμενους για αυτές κανονισμούς και σε περίπτωση που κάτι τέτοιο δε συμβαίνει τους επιβάλλει τις ανάλογες κυρώσεις. Τέλος να αναφέρουμε ότι η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς είναι ανεξάρτητο Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου το οποίο εποπτεύεται από το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας.

Επίσης σημαντικός για την ομαλή λειτουργία του Χρηματιστηρίου είναι και ο ρόλος του εννιαμελούς Διοικητικού Συμβουλίου το οποίο διορίζεται με Υπουργική Απόφαση και έχει τριετή θητεία. Έχει και αυτό εποπτικές αρμοδιότητες και γνωμοδοτεί για τη λήψη σημαντικών αποφάσεων όπως είναι για παράδειγμα η διαγραφή μιας εταιρίας από το Χρηματιστήριο Αθηνών. Εξέχουσα θέση σ' αυτό κατέχει ο Πρόεδρος του Χρηματιστηρίου Αθηνών ο οποίος διορίζεται από τον Υπουργό Εθνικής Οικονομίας. Η θέση του είναι πολύ σημαντική καθώς έχει τη δυνατότητα να αναστείλει προσωρινά τη

διαπραγμάτευση κάποιας κινητής αξίας όταν πλήττονται το συμφέροντα των επενδυτών ή απειλείται η ομαλή λειτουργία της αγοράς. Επίσης απαιτείται η συγκατάθεσή του για την αγοραπωλησία πακέτων μετοχών εκτός κύκλου ημερήσιων συναλλαγών.

4.7 Αγορές και Προϊόντα του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Στο Χρηματιστήριο Αθηνών λειτουργούν στις μέρες μας πέντε επιμέρους αγορές οι οποίες είναι η Κύρια Αγορά, η Παράλληλη Αγορά, η Νέα Χρηματιστηριακή Αγορά (ΝΕ.Χ.Α.), η Ελληνική Αγορά Αναδυόμενων Κεφαλαιαγορών (Ε.ΑΓ.Α.Κ.) και η Αγορά Αξιών Σταθερού Εισοδήματος (Α.Α.Σ.Ε.) η περαιτέρω ανάλυση των οποίων δεν πρόκειται να μας απασχολήσει. Όσον αφορά τα προϊόντα που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών αυτά διακρίνονται σε μετοχές και ομόλογα. Οι μετοχές με κριτήριο αν φέρουν το όνομα του κατόχου τους ή αν εκδίδονται στον κομιστή διακρίνονται σε ονομαστικές και σε ανώνυμες. Με κριτήριο το λαμβανόμενο μέρισμα και τα δικαιώματα των μετόχων διακρίνονται σε κοινές και σε προνομιούχες. Ειδικά οι προνομιούχες μετοχές με κριτήριο αν ο μέτοχος έχει δικαίωμα ψήφου στη Γενική Συνέλευση των μετόχων διακρίνονται σε μετοχές με ή χωρίς δικαίωμα ψήφου. Οι μετοχές χωρίς δικαίωμα ψήφου λαμβάνουν υψηλότερο μέρισμα. Τα ομόλογα διακρίνονται σε εταιρικά ομόλογα, μετατρέψιμες ομολογίες, ομόλογα του Ελληνικού Δημοσίου και ομόλογα διεθνών οργανισμών.

4.8 Το Χρηματιστήριο Αθηνών και το Διεθνές Περιβάλλον

Το Χρηματιστήριο Αθηνών ανήκει πλέον στις μέρες μας στις ώριμες και αναπτυγμένες αγορές και αυτό αναγνωρίζεται διεθνώς από μεγάλους χρηματοοικονομικούς οίκους όπως είναι για παράδειγμα ο Standards and Poor's (S&P) ο οποίος έχει εμπειρία στο χώρο των χρηματιστηρίων για περισσότερο από 140 χρόνια. Αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτό από τους παρακάτω τρεις πίνακες στους οποίους παρατίθενται στατιστικά αποτελέσματα για τον δείκτη ΒΜΙ που υπολογίζει ο οίκος S&P. Οι συγκεκριμένοι πίνακες είναι παγκόσμιοι και αφορούν αναπτυγμένες αγορές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1

Στατιστικός Πίνακας μηνός Σεπτεμβρίου Ιστορικών Αποδόσεων όπου οι αποδόσεις υπολογίζονται με βάση το Δείκτη Ετήσιων Μερισμάτων

Monthly Statistical Table: Historical Yields													
S&P/Citigroup Global Equity Indices													
BMI, Yields based on the index annual dividend													
	Austria C.AS	Belgium C.BE	Denmark C.DE	Finland C.FI	France C.FR	Germany C.GY	Greece C.GR	Iceland C.IC	Ireland C.IR	Italy C.IT	Luxembourg C.LX	Netherlands C.NL	Norway C.NW
Aug-06	1.464	3.202	1.696	2.986	2.577	2.340	2.483	1.106	2.148	3.691	1.311	2.636	2.606
Jul-06	1.477	3.490	1.788	3.110	2.627	2.412	2.558	1.263	2.388	3.739	1.398	2.657	2.570
Jun-06	1.593	3.561	1.776	3.159	2.853	2.302	2.655	1.250	2.393	3.776	1.518	3.138	2.596
May-06	1.511	3.584	1.740	3.090	2.699	2.356	2.578	1.160	2.320	3.875	1.590	3.030	2.647
Apr-06	1.406	3.404	1.672	2.868	2.572	2.188	2.375	1.197	2.215	3.575	1.421	2.789	2.408
Mar-06	1.227	3.368	1.674	2.858	2.664	2.186	2.279	0.910	2.315	3.527	1.404	2.777	2.516
Feb-06	1.064	3.326	2.601	2.985	2.905	2.093	2.209	0.648	2.431	3.086	1.063	2.827	2.673
Jan-06	1.031	3.141	1.443	2.601	2.392	2.061	2.146	0.612	2.224	3.011	1.059	2.576	2.478
Dec-05	1.087	3.389	1.595	2.489	2.360	2.117	2.358	0.422	2.277	3.096	1.204	2.672	2.652
Nov-05	1.172	3.529	1.721	2.644	2.371	2.125	2.433	0.470	2.367	3.262	1.340	3.003	2.831
Oct-05	1.247	3.723	2.068	2.714	2.299	2.189	2.657	0.508	2.495	3.337	1.203	3.240	2.995
Sep-05	1.256	3.568	1.768	2.626	2.447	2.136	2.532	0.584	2.412	3.440	NA	3.165	2.825
Aug-05	1.316	3.711	1.822	2.815	2.331	2.202	2.629	0.542	2.393	3.190	NA	3.268	3.047

Πηγή: S&P/Citigroup

Στον πρώτο για παράδειγμα πίνακα βλέπουμε τις ιστορικές μηνιαίες αποδόσεις για το δείκτη BMI διαφόρων χωρών. Παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις αυτές για την Ελλάδα όπως και για τις περισσότερες χώρες είναι σταθερές για ολόκληρο το διάστημα των τελευταίων 12 μηνών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2

Συνολικές Αποδόσεις σε Δολάριο Αμερικής

Country Returns: Growth and Value							
S&P/Citigroup BMI World Growth and Value							
Total Returns in U.S. Dollar							
Total Returns % For Growth and Value: U.S. Dollar, BMI World							
September 29, 2005							
CODE	COUNTRY	1-MONTH GROWTH	1-MONTH VALUE	3-MONTH GROWTH	3-MONTH VALUE	YTD GROWTH	YTD VALUE
AS	Austria	2.95	3.51	6.53	2.27	9.91	8.92
AU	Australia	0.39	2.00	-0.18	5.89	12.23	12.53
BE	Belgium	3.07	5.04	8.22	16.86	18.88	33.05
CA	Canada	-4.10	-0.29	-1.23	5.06	5.76	6.42
DE	Denmark	2.58	4.22	9.31	9.43	9.23	18.28
FI	Finland	-2.24	0.23	-0.70	5.43	6.97	13.76
FR	France	0.66	2.93	2.56	8.42	9.95	17.80
GR	Greece	2.37	1.50	7.82	5.97	11.04	12.85
GY	Germany	2.46	2.85	5.30	6.89	13.17	12.91

Πηγή: S&P/Citigroup

Στον δεύτερο πίνακα βλέπουμε τις ποσοστιαίες αποδόσεις της ανάπτυξης και της αξίας του Δείκτη BMI σε Δολάριο Αμερικής για ορισμένες αναπτυγμένες

χρηματιστηριακές αγορές. Σε γενικές γραμμές η συμβολή των ελληνικών μετοχών στον εν λόγω Δείκτη φαίνεται να είναι αρκετά ικανοποιητική.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3

Δείκτης Broad Market Index (BMI)
για διάφορα κράτη του πλανήτη

Country Make-Up						
S&P/Citigroup BMI Global by Country						
September 29, 2006						
COUNTRY	ISSUES	TOTAL MARKET VALUE		FLOAT CAPITAL	WEIGHT	WEIGHT
		\$U.S.-MIL	\$U.S.-MIL	\$U.S.-MIL	%	RANK
Argentina	16	37,518		15,291	0.05	41
Australia	341	854,017		741,767	2.28	8
Austria	38	139,529		74,890	0.23	29
Belgium	62	286,962		166,999	0.56	21
Brazil	107	505,086		236,635	0.73	17
Canada	596	1,463,157		1,144,620	3.52	5
Chile	50	110,754		43,217	0.13	33
China	194	1,075,851		221,714	0.68	18
Colombia	12	27,596		12,856	0.04	46
Czech Republic	6	37,618		13,346	0.04	44
Denmark	80	190,636		121,446	0.37	27
Egypt	25	52,932		24,278	0.07	38
Finland	62	233,032		191,395	0.59	19
France	249	1,980,642		1,329,188	4.09	4
Germany	215	1,267,562		980,006	3.02	6
Greece	84	158,650		92,938	0.29	28
Hong Kong	184	536,713		263,246	0.81	16
Hungary	9	29,302		22,317	0.07	39

Πηγή: S&P/Citigroup

Στον τρίτο πίνακα βλέπουμε πως οι αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες κεφαλαιαγορές συνθέτουν το Δείκτη BMI. Η Ελλάδα συμμετέχει στο Δείκτη αυτό με 84 επιχειρήσεις οι οποίες αποτελούν το 0,29% των συνολικών κεφαλαίων αυτού. Έτσι η Ελλάδα σε σύνολο 53 κρατών καταλήγει στην 28 θέση στην παγκόσμια κατάταξη. Αυτό που αξίζει να παρατηρήσουμε είναι ότι στις μέρες μας όλο και περισσότερες ελληνικές επιχειρήσεις εμπλέκονται στις διεθνείς χρηματοοικονομικές εξελίξεις κάτι το οποίο ήταν αδιανόητο στο σχετικά πρόσφατο παρελθόν. Είναι πραγματικά πολύ σημαντικό ότι ξένοι χρηματοοικονομικοί οίκοι αναλύουν τη χρηματιστηριακή εξέλιξη των ελληνικών επιχειρήσεων και κατ' επέκταση και της ελληνικής κεφαλαιαγοράς όπως επίσης και το γεγονός ότι οι μετοχές αρκετών ελληνικών επιχειρήσεων διαπραγματεύονται και σε ξένες αγορές πέρα από την ελληνική.

4.9 Επίλογος

Στο κεφάλαιο αυτό είδαμε το ιστορικό ίδρυσης και την εξέλιξη του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Είδαμε επίσης τους θεσμούς οι οποίοι το διέπουν και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται αυτό σήμερα. Με βάση και τα προηγούμενα κεφάλαια στο σημείο αυτό έχουμε αποκτήσει ένα πλήρες θεωρητικό υπόβαθρο για τον εμπειρικό έλεγχο που πρόκειται να ακολουθήσει στη συνέχεια.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Κεφάλαιο 5

5.1 Εισαγωγή

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της ισχύος του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM) με βάση τις αποδόσεις των μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Η διερεύνηση αυτή έγινε σύμφωνα με τον εμπειρικό έλεγχο που παρουσίασαν οι Fama και MacBeth (1973). Ο εμπειρικός αυτός έλεγχος χωρίζεται σε τρία στάδια η παρουσίαση των οποίων ακολουθεί στις επόμενες ενότητες.

5.2 Οι υποθέσεις του εμπειρικού ελέγχου και το εξεταζόμενο θεωρητικό υπόδειγμα

Σύμφωνα με τη θεωρία του CAPM που αναπτύχθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια η αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου i , $E(\tilde{R}_i)$ ισούται με την αναμενόμενη απόδοση ενός χρεογράφου μηδενικού κινδύνου $E(\tilde{R}_0)$ και του πριμ κινδύνου το οποίο ισούται με β_i φορές τη διαφορά ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς $E(\tilde{R}_m)$ και της αναμενόμενης απόδοσης του χρεογράφου μηδενικού κινδύνου $E(\tilde{R}_0)$, συνεπώς:

$$E(\tilde{R}_i) = E(\tilde{R}_0) + [E(\tilde{R}_m) - E(\tilde{R}_0)]\beta_i \quad (5.1)$$

Από την παραπάνω σχέση προκύπτουν οι ακόλουθες τρεις ελέγξιμες υποθέσεις: **1.)** Η σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο ενός χρεογράφου σε κάθε αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο m είναι γραμμική. **2.)** Ο συντελεστής β_i είναι το μοναδικό μέτρο κινδύνου σε ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο m . **3.)** Σε μια αγορά στην οποία οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο, υψηλότερος κίνδυνος θα έπρεπε να συνοδεύεται και από υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις.

Η σχέση (5.1) είναι εκπεφρασμένη σε όρους αναμενόμενων αποδόσεων και για να έχουν νόημα οι έλεγχοι των τριών παραπάνω υποθέσεων θα πρέπει να έχουμε στη διάθεσή μας ένα μοντέλο το οποίο να χρησιμοποιεί τις παρατηρούμενες μέσες

αποδόσεις και να είναι όσο το δυνατό πιο γενικό. Έτσι λοιπόν για να ελέγξουμε τις τρεις παραπάνω υποθέσεις χρησιμοποιούμε την παρακάτω στοχαστική γενίκευση της σχέσης (5.1):

$$\tilde{R}_{it} = \tilde{g}_{0t} + \tilde{g}_{1t} b_i + \tilde{g}_{2t} b_i^2 + \tilde{g}_{3t} s_i + \tilde{H}_{it}, \quad (5.2)$$

όπου ο δείκτης t αναφέρεται στο χρόνο t και έτσι λοιπόν για παράδειγμα με \tilde{R}_{it} συμβολίζουμε την ποσοστιαία απόδοση ενός χρεογράφου i από τη χρονική στιγμή $t - 1$ έως t . Επίσης η σχέση (5.2) επιτρέπει στις μεταβλητές \tilde{g}_{jt} , $j = 0 \dots 3$, να μεταβάλλονται στοχαστικά από περίοδο σε περίοδο. Με τη βοήθεια της σχέσης (5.2) και των μεταβλητών \tilde{g}_{jt} μπορούμε να αναδιατυπώσουμε τις τρεις αρχικές μας υποθέσεις ως εξής: **1.)** Όσον αφορά τη γραμμική σχέση κινδύνου - απόδοσης αρκεί να ελέγξουμε την υπόθεση $E(\tilde{g}_{2t}) = 0$. **2.)** Για να ελέγξουμε αν ο συντελεστής β είναι το μοναδικό μέτρο κινδύνου αρκεί να ελέγξουμε την υπόθεση $E(\tilde{g}_{3t}) = 0$. **3.)** Τέλος για να ελέγξουμε αν ο υψηλότερος βαθμός κινδύνου συνοδεύεται και από μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση αρκεί να ελέγξουμε την υπόθεση $E(\tilde{g}_{1t}) > 0$.

5.3 Τα δεδομένα

Ο εμπειρικός έλεγχος που παρουσιάζεται στις επόμενες σελίδες στηρίζεται στις εβδομαδιαίες αποδόσεις των μετοχών που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Οι τιμές των μετοχών από τις οποίες υπολογίστηκαν οι εβδομαδιαίες αποδόσεις αφορούν τη δεκαετία 1993 – 2004 και είναι προσαρμοσμένες με τη μέθοδο του συντελεστή Adjusted Transactions Data using the Fixed Co-Efficient Method. Από τα δεδομένα αυτά έχουν αποκλειστεί οι μετοχές αυτές για τις οποίες υπάρχουν ελλιπή στοιχεία. Επίσης το χαρτοφυλάκιο της αγοράς περιγράφεται από τις εβδομαδιαίες αποδόσεις του Γενικού Δείκτη Τιμών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε με τη βοήθεια της εφαρμογής Microsoft Excel 2003 και ειδικότερα του πρόσθετου στατιστικού πακέτου που περιλαμβάνεται σ' αυτήν καθώς επίσης και με το στατιστικό πρόγραμμα S-Plus 2000.

5.4 Εισαγωγή στη μεθοδολογία

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία που πρότειναν οι Fama και MacBeth, η στατιστική ανάλυση γίνεται σε τρεις περιόδους. Στη συγκεκριμένη μελέτη οι μετοχές που τελικά χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα χωρίστηκαν καταρχήν σε δέκα χαρτοφυλάκια με τα οποία έγινε η στατιστική ανάλυση, ενώ στη συνέχεια οι ίδιες μετοχές χωρίστηκαν και σε είκοσι χαρτοφυλάκια και επαναλήφθηκε η ίδια μεθοδολογία. Αυτό έγινε για να ελέγξουμε κατά πόσο τα αποτελέσματα του ελέγχου επηρεάζονται τόσο από τον αριθμό των χαρτοφυλακίων όσο και από το πλήθος των μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο. Η στατιστική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε σ' αυτή τη μελέτη επαναλήφθηκε για τρεις χρονικές περιόδους διάρκειας έξι ετών η καθεμία αποτελούμενες από υποπεριόδους διάρκειας δύο ετών η καθεμία. Έτσι λοιπόν στην ανάλυσή μας κάθε εξαιτία αποτελείται από μια διετία στην οποία γίνεται η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων, μια διετία στην οποία γίνεται η αρχική εκτίμηση των παραμέτρων με βάση τις οποίες θα γίνει ο εμπειρικός έλεγχος στην επόμενη διετία. Πιο συγκεκριμένα, η στατιστική ανάλυση της περιόδου 1993-1998 αποτελείται από την περίοδο 1993-1994 κατά την οποία έγινε η διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων, την περίοδο 1995-1996 κατά την οποία έγινε η αρχική εκτίμηση των παραμέτρων και τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 1997-1998. Η ίδια ακριβώς ανάλυση ακολουθήθηκε και για τις εξαιτίες 1996-2001 και 1999-2004. Μια συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων και της μεθοδολογίας παρατίθεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1

Συνοπτική παρουσίαση δεδομένων
για την εξεταζόμενη περίοδο 1993-2004

	Περίοδοι		
	1993 - 1994	1996 - 1997	1999 - 2000
Περίοδος Διαμόρφωσης Χαρτοφυλακίου	1993 - 1994	1996 - 1997	1999 - 2000
Περίοδος Αρχικής Εκτίμησης Παραμέτρων	1995 - 1996	1998 - 1999	2001 - 2002
Περίοδος Ελέγχου	1997 - 1998	2000 - 2001	2003 - 2004
Συνολικός Αριθμός Μετοχών	211	312	355
Αριθμός Μετοχών που Χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα	101	156	197
Στατιστική Ανάλυση με 10 / 20 χαρτοφυλάκια:			
Πλήθος μετοχών πρώτου χαρτοφυλακίου	10 / 5	18 / 15	22 / 17
Πλήθος μετοχών ενδιάμεσων χαρτοφυλακίων	10 / 5	15 / 7	19 / 9
Πλήθος μετοχών τελευταίου χαρτοφυλακίου	11 / 6	18 / 15	23 / 18

5.5 Διαμόρφωση Χαρτοφυλακίων

Ένας τρόπος για να μελετήσει κανείς το CAPM είναι να εξετάσει απευθείας κάθε μεμονωμένη μετοχή. Αυτή η διαδικασία όμως είναι χρονοβόρα, κουραστική και απαιτεί υπερβολικά πολλούς υπολογισμούς. Για το λόγο αυτό οι περισσότεροι ερευνητές υιοθετούν στην έρευνά τους μεθοδολογίες οι οποίες διαχωρίζουν τις μετοχές σε χαρτοφυλάκια. Στον εμπειρικό έλεγχο που πρότειναν οι Fama και MacBeth ο διαχωρισμός των μετοχών σε χαρτοφυλάκια έγινε με βάση το συντελεστή βήτα. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας τα δεδομένα της πρώτης διετίας με τη βοήθεια του μοντέλου της αγοράς, το οποίο δίνεται στη σχέση (5.3), υπολογίστηκε ο συντελεστής βήτα για κάθε μετοχή.

$$R_{it} = a_i + b_i R_{mt} + e_{it} \quad (5.3)$$

Στη συνέχεια οι μετοχές ταξινομήθηκαν κατά αύξουσα σειρά με κριτήριο το συντελεστή βήτα και χωρίστηκαν σε χαρτοφυλάκια. Με τον τρόπο αυτό μειώθηκε η απώλεια πληροφοριών λόγω της χρήσης χαρτοφυλακίων αντί για μεμονωμένες μετοχές διότι τα δειγματικά σφάλματα συγκεντρώθηκαν σε ομάδες θετικών και αρνητικών εντός των χαρτοφυλακίων.

Ο προσδιορισμός του μεγέθους των χαρτοφυλακίων έγινε με τον ακόλουθο τρόπο. Για n συνολικό αριθμό μετοχών έστω ότι $\text{int}(n/10)$ είναι ο μέγιστος ακέραιος ο οποίος είναι μικρότερος ή ίσος από το πηλίκο $n/10$. Κάθε ενδιάμεσο λοιπόν χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνει $\text{int}(n/10)$ μετοχές. Σε περίπτωση που το n είναι άρτιος τότε το πρώτο και το τελευταίο χαρτοφυλάκιο αποτελούνται από $\text{int}(n/10) + \frac{1}{2} [n - 10 \text{int}(n/10)]$ μετοχές. Σε περίπτωση που το n είναι περιττός τότε στο τελευταίο χαρτοφυλάκιο προστίθεται μια επιπλέον μετοχή. Ανάλογη διαδικασία ακολουθούμε και στην περίπτωση που θέλουμε να χωρίσουμε το συνολικό αριθμό των μετοχών σε 20 χαρτοφυλάκια. Συνοπτικά στατιστικά στοιχεία για το διαχωρισμό των μετοχών σε χαρτοφυλάκια στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στον πίνακα (5.1). Αναλυτικά η διαδικασία διαχωρισμού των μετοχών σε χαρτοφυλάκια παρατίθεται στο παράρτημα.

5.6 Αρχική Εκτίμηση Παραμέτρων

Αφού διαμορφωθούν τα χαρτοφυλάκια με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω στη συνέχεια με τα δεδομένα της δεύτερης διατροφής επαναυπολογίζουμε τους συντελεστές βήτα όλων των μετοχών και στη συνέχεια υπολογίζουμε τη μέση τιμή των συντελεστών βήτα των μετοχών που περιλαμβάνονται σε κάθε χαρτοφυλάκιο χωριστά. Έτσι προκύπτουν οι συντελεστές βήτα, \hat{b}_p , των 10 ή 20 χαρτοφυλακίων οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν στον εμπειρικό έλεγχο της επόμενης περιόδου. Επίσης με τα δεδομένα αυτής της περιόδου έχουν υπολογιστεί οι τυπικές αποκλίσεις των εκτιμώμενων συντελεστών βήτα των χαρτοφυλακίων, οι συντελεστές συσχέτισης ανάμεσα στις αποδόσεις των διαμορφωμένων χαρτοφυλακίων και των χαρτοφυλακίων της αγοράς, η δειγματική τυπική απόκλιση των αποδόσεων των διαμορφωμένων χαρτοφυλακίων, η τυπική απόκλιση των καταλοίπων των χαρτοφυλακίων από το μοντέλο της αγοράς όπως αυτό διατυπώνεται στη σχέση (5.3) και τέλος η μέση τιμή των τυπικών αποκλίσεων των καταλοίπων κάθε μεμονωμένης μετοχής των χαρτοφυλακίων η οποία επίσης χρησιμοποιείται στον εμπειρικό έλεγχο της επόμενης περιόδου. Τα αποτελέσματα αυτών των υπολογισμών παρουσιάζονται στους πίνακες (5.2) και (5.3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2

Δειγματικά Στατιστικά Αποτελέσματα Περιόδου Αρχικής Εκτίμησης Παραμέτρων
για ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1995-1996									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,12610	0,23847	0,42695	0,78941	0,77541	0,62574	0,87557	0,88381	0,72693	0,89639
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,30124	0,20817	0,28134	0,18640	0,18304	0,20297	0,16265	0,23114	0,25385	0,21848
$r(R_p, R_m)^2$	0,02150	0,06691	0,03836	0,20667	0,20241	0,15317	0,25957	0,17740	0,09991	0,16966
$s(R_p)$	0,02459	0,01714	0,02327	0,02398	0,02355	0,02147	0,02317	0,02764	0,02772	0,02779
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,02455	0,01637	0,02133	0,01633	0,01603	0,01637	0,01248	0,01942	0,02257	0,01935
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,06833	0,04722	0,06381	0,04228	0,04152	0,04604	0,03689	0,05243	0,05758	0,04955
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,35923	0,34666	0,33425	0,38614	0,38607	0,35550	0,33816	0,37046	0,39202	0,39044

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1998-1999									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,63462	0,72816	0,75422	0,74060	0,88463	0,92311	0,89739	0,90887	0,98961	0,99073
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,21640	0,19445	0,18665	0,19264	0,15159	0,16715	0,14478	0,16488	0,15295	0,14227
$r(R_p, R_m)^2$	0,08766	0,13278	0,14311	0,15039	0,28029	0,26140	0,29408	0,28700	0,33101	0,35134
$s(R_p)$	0,08479	0,08069	0,07671	0,07600	0,07214	0,07608	0,06946	0,07953	0,07620	0,07588
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,07600	0,06799	0,06203	0,06175	0,04873	0,05204	0,04368	0,05785	0,04753	0,04691
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,13324	0,11972	0,11492	0,11860	0,09333	0,10292	0,08914	0,10151	0,09417	0,08759
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,57041	0,56792	0,53972	0,52064	0,52215	0,50569	0,49005	0,56990	0,50472	0,53560

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 2001-2002									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,85241	1,06352	1,13753	1,31369	1,15730	1,22841	1,27715	1,45651	1,41694	1,49343
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,12467	0,14463	0,14674	0,18172	0,17306	0,17719	0,17588	0,17750	0,17685	0,20194
$r(R_p, R_m)^2$	0,32762	0,37783	0,39795	0,36837	0,32219	0,33745	0,36284	0,41268	0,39299	0,37034
$s(R_p)$	0,03153	0,04119	0,04397	0,05400	0,04893	0,05244	0,05303	0,05995	0,06051	0,06558
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,01280	0,02015	0,02138	0,03082	0,02949	0,03213	0,03089	0,03431	0,03710	0,04201
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,04281	0,04966	0,05039	0,06240	0,05942	0,06084	0,06039	0,06095	0,06073	0,06934
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,29899	0,40570	0,42422	0,49391	0,49624	0,52803	0,51140	0,56293	0,61094	0,60579

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3

Δειγματικά Στατιστικά Αποτελέσματα Περιόδου Αρχικής Εκτίμησης Παραμέτρων
για ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1995-1996									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,092	0,160	0,240	0,237	0,231	0,623	0,782	0,797	0,949	0,602
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,294	0,309	0,217	0,200	0,315	0,248	0,189	0,184	0,176	0,190
$r(R_p, R_m)^2$	0,009	0,034	0,053	0,081	0,009	0,067	0,203	0,210	0,267	0,138
$s(R_p)$	0,031	0,035	0,022	0,025	0,033	0,030	0,027	0,029	0,030	0,025
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,031	0,035	0,021	0,025	0,032	0,027	0,020	0,022	0,021	0,021
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,067	0,070	0,049	0,045	0,071	0,056	0,043	0,042	0,040	0,043
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,472	0,494	0,427	0,544	0,455	0,479	0,478	0,538	0,529	0,487

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1995-1996									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,602	0,650	0,790	0,961	0,936	0,831	0,746	0,708	0,900	0,894
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,254	0,152	0,161	0,164	0,267	0,196	0,218	0,290	0,215	0,221
$r(R_p, R_m)^2$	0,087	0,220	0,219	0,300	0,163	0,192	0,123	0,077	0,159	0,178
$s(R_p)$	0,031	0,022	0,025	0,028	0,036	0,027	0,030	0,038	0,031	0,032
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,028	0,016	0,018	0,017	0,029	0,020	0,025	0,034	0,023	0,025
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,058	0,034	0,037	0,037	0,061	0,044	0,049	0,066	0,049	0,050
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,486	0,468	0,490	0,467	0,486	0,458	0,504	0,521	0,475	0,504

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1998-1999									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,686	0,535	0,830	0,779	0,684	0,690	0,739	0,827	0,875	0,862
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,214	0,223	0,201	0,178	0,182	0,183	0,205	0,177	0,165	0,138
$r(R_p, R_m)^2$	0,098	0,072	0,150	0,162	0,124	0,129	0,139	0,199	0,238	0,315
$s(R_p)$	0,087	0,090	0,093	0,078	0,075	0,082	0,088	0,074	0,081	0,070
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,077	0,084	0,079	0,063	0,063	0,071	0,076	0,055	0,061	0,048
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,132	0,137	0,124	0,109	0,112	0,113	0,126	0,109	0,101	0,085
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,582	0,613	0,642	0,571	0,557	0,631	0,600	0,504	0,604	0,562

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 1998-1999									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,809	1,016	0,976	0,791	0,975	0,897	0,980	0,952	1,023	0,979
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,150	0,194	0,135	0,154	0,154	0,178	0,154	0,147	0,137	0,146
$r(R_p, R_m)^2$	0,254	0,233	0,346	0,236	0,321	0,250	0,332	0,361	0,357	0,340
$s(R_p)$	0,068	0,095	0,075	0,071	0,080	0,088	0,081	0,073	0,077	0,078
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,047	0,073	0,046	0,053	0,055	0,069	0,055	0,045	0,046	0,051
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,092	0,119	0,083	0,095	0,095	0,109	0,095	0,091	0,084	0,090
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,515	0,612	0,555	0,562	0,577	0,632	0,580	0,497	0,544	0,566

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 2001-2002									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\hat{b}_{p,t-1}$	0,790	1,018	1,007	1,140	1,232	1,100	1,259	1,398	1,113	1,187
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,122	0,134	0,137	0,141	0,168	0,157	0,165	0,191	0,172	0,173
$r(R_p, R_m)^2$	0,303	0,388	0,372	0,426	0,381	0,351	0,386	0,376	0,295	0,348
$s(R_p)$	0,029	0,040	0,040	0,045	0,051	0,045	0,054	0,059	0,050	0,050
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,012	0,021	0,022	0,024	0,029	0,026	0,033	0,036	0,034	0,030
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,042	0,046	0,047	0,048	0,058	0,054	0,057	0,065	0,059	0,059
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,296	0,449	0,464	0,493	0,510	0,483	0,587	0,544	0,570	0,513

	Χαρτοφυλάκιο περιόδου 2001-2002									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$\hat{b}_{p,t-1}$	1,278	1,241	1,148	1,309	1,468	1,394	1,453	1,434	1,536	1,456
$s(\hat{b}_{p,t-1})$	0,194	0,164	0,174	0,175	0,190	0,160	0,191	0,175	0,186	0,200
$r(R_p, R_m)^2$	0,324	0,369	0,326	0,371	0,387	0,437	0,367	0,405	0,411	0,364
$s(R_p)$	0,056	0,055	0,050	0,056	0,062	0,057	0,064	0,063	0,066	0,065
$s(\hat{\epsilon}_p)$	0,035	0,035	0,031	0,034	0,036	0,033	0,041	0,040	0,041	0,043
$\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,067	0,056	0,060	0,060	0,065	0,055	0,065	0,060	0,064	0,069
$s(\hat{\epsilon}_p) / \bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$	0,529	0,626	0,528	0,569	0,558	0,603	0,626	0,662	0,636	0,629

Όπως προκύπτει από τους πίνακες (5.2) και (5.3) το γεγονός ότι η $s(\hat{\epsilon}_p)$ είναι μικρότερη από την $\bar{s}_{p,t-1}(\hat{\epsilon}_i)$ συνεπάγεται ότι και η $s(\hat{b}_{p,t-1})$ είναι μικρότερη από την $s(\hat{b}_i)$. Επομένως οι εκτιμήτριες του συντελεστή βήτα για τα χαρτοφυλάκια είναι πιο ακριβείς από τις αντίστοιχες εκτιμήτριες των μεμονωμένων μετοχών και αυτό οφείλεται

στο γεγονός ότι οι διακυμάνσεις των εκτιμητριών των καταλοίπων που προκύπτουν από το μοντέλο της αγοράς δεν είναι ανεξάρτητες από μετοχή σε μετοχή, αλλά αντίθετα παρουσιάζουν αλληλεξάρτηση μεταξύ τους. Αυτός είναι ένας ακόμη σημαντικός λόγος για τον οποίο είναι προτιμότερη η στατιστική ανάλυση με τη χρήση χαρτοφυλακίων παρά με τη χρήση μεμονωμένων μετοχών.

5.7 Ο εμπειρικός έλεγχος

Το τελευταίο στάδιο της στατιστικής ανάλυσης είναι αυτό του εμπειρικού ελέγχου. Με βάση τις εκτιμήτριες των παραμέτρων που υπολογίστηκαν από τα δεδομένα της δεύτερης υποπεριόδου για τα ήδη διαμορφωμένα χαρτοφυλάκια από την πρώτη διετία τρέχουμε τη διαστρωματική παλινδρόμηση η οποία φαίνεται στη σχέση (5.4) και η οποία αποτελεί την εμπειρική διατύπωση της σχέσης (5.2).

$$R_{pt} = g_{0t} + g_{1t} b_{p,t-1} + g_{2t} b_{p,t-1}^2 + g_{3t} \bar{s}_{p,t-1}(\epsilon_i) + h_{pt} \quad (5.4)$$

$p = 1, \dots, 10$ για την εμπειρική ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια

και

$p = 1, \dots, 20$ για την εμπειρική ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια

Στη σχέση (5.4) όπως γίνεται αντιληπτό οι εκτιμήσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών $b_{p,t-1}$, $b_{p,t-1}^2$ και $\bar{s}_{p,t-1}(\epsilon_i)$ έχουν υπολογιστεί από τα δεδομένα της δεύτερης διετίας, ενώ οι εβδομαδιαίες αποδόσεις R_{pt} προκύπτουν από τα δεδομένα της τρίτης διετίας. Πιο συγκεκριμένα υπολογίζοντας την μέση τιμή των συντελεστών βήτα των μετοχών οι οποίες συνθέτουν ένα χαρτοφυλάκιο εκτιμάται ο συντελεστής βήτα του αντίστοιχου χαρτοφυλακίου. Από τη μέση τιμή των τετραγώνων των συντελεστών βήτα των μετοχών που συνθέτουν κάθε χαρτοφυλάκιο προκύπτουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές $b_{p,t-1}^2$ των χαρτοφυλακίων. Τέλος η μεταβλητή $\bar{s}_{p,t-1}(\epsilon_i)$ υπολογίζεται για κάθε χαρτοφυλάκιο χωριστά και προκύπτει από τη μέση τιμή των τυπικών αποκλίσεων των καταλοίπων των μετοχών κάθε χαρτοφυλακίου. Έχοντας στη διάθεση μας τις ανεξάρτητες και τις εξαρτημένες μεταβλητές και με εκτιμήτριες ελάχιστων τετραγώνων τις g_j , $j = 0, \dots, 3$ τρέχουμε τη διαστρωματική παλινδρόμηση της σχέσης (5.4) ανά εβδομάδα και στη συνέχεια παίρνουμε τη μέση τιμή των αποτελεσμάτων αυτής της

διαδικασίας. Όλα αυτά τα βήματα της μεθοδολογίας που παρουσιάστηκαν αναλυτικά στις παραπάνω ενότητες επαναλήφθηκαν στην παρούσα μελέτη έξι συνολικά φορές.

5.8 Αποτελέσματα

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στην προηγούμενη ενότητα τρέχουμε τη διαστρωματική παλινδρόμηση και παίρνουμε τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα 4 τα οποία αφορούν τις περιόδους 1997-1998, 2000-2001 και 2003-2004. Τα αποτελέσματα αυτά δεν αφορούν μόνο το “πλήρες” μοντέλο της σχέσης (5.4), αλλά και παραλλαγές αυτού στις οποίες έχουν αποκλιστεί μια ή περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές. Στον πίνακα των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης παρατίθενται λοιπόν οι \hat{g}_j , δηλαδή οι μέσες τιμές των εκτιμητριών της παλινδρόμησης οι οποίες έχουν υπολογιστεί ανά εβδομάδα καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές αποκλίσεις αυτών $s(\hat{g}_j)$. Επίσης έχει υπολογιστεί η μέση τιμή των ανά μήνα προσαρμοσμένων συντελεστών προσδιορισμού \bar{R}^2 και η τυπική απόκλιση αυτών $s(\bar{R}^2)$. Χρησιμοποιούμε τους προσαρμοσμένους συντελεστές προσδιορισμού διότι τα αποτελέσματα αφορούν τέσσερα μοντέλα με διαφορετικό πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών. Τέλος στον πίνακα (5.4) παρατίθενται οι πρώτης τάξης αυτοσυσχετίσεις των εκτιμητριών της παλινδρόμησης και η στατιστική t αυτών η οποία προκύπτει από τον ακόλουθο τύπο:

$$t(\hat{g}_j) = \frac{\hat{g}_j}{s(\hat{g}_j)/\sqrt{w}} \quad (5.5)$$

όπου με w συμβολίζεται ο αριθμός των εβδομάδων της τελευταίας διετίας κατά την οποία γίνεται η διαστρωματική παλινδρόμηση. Όσον αφορά τις αυτοσυσχετίσεις είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι όταν αυτές υπολογίζονται με βάση τη διαφορά μιας εκτιμήτριας από τη μέση τιμή της τότε συμβολίζονται με ρ_M , ενώ όταν ο υπολογισμός τους γίνεται με βάση τη διαφορά μιας εκτιμήτριας από το μηδέν τότε συμβολίζονται με ρ_0 . Τα παραπάνω συγκεντρωτικά αποτελέσματα που παρατίθενται στον πίνακα (5.4) παρουσιάζονται πιο αναλυτικά στο παράρτημα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.4

Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα Διαστρωματικής Παλινδρόμησης

Περίοδος	Εκτιμήτρια																			
	$\hat{\gamma}_0$	$\hat{\gamma}_1$	$\hat{\gamma}_2$	$\hat{\gamma}_3$	$\overline{\hat{\gamma}_0 - R_F}$	$s(\hat{\gamma}_0)$	$s(\hat{\gamma}_1)$	$s(\hat{\gamma}_2)$	$s(\hat{\gamma}_3)$	$\rho_0(\hat{\gamma}_0 - R_F)$	$\rho_M(\hat{\gamma}_1)$	$\rho_0(\hat{\gamma}_2)$	$\rho_0(\hat{\gamma}_3)$	$t(\hat{\gamma}_0)$	$t(\hat{\gamma}_1)$	$t(\hat{\gamma}_2)$	$t(\hat{\gamma}_3)$	$t(\hat{\gamma}_0 - R_F)$	$\overline{R^2}$	$s(R^2)$
$R_{it} = \hat{\gamma}_{0t} + \hat{\gamma}_{1t}\beta_i + \eta_{it}$																				
10 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,006	0,007	...	...	0,004	0,029	0,046	...	...	0,256	0,055	...	...	2,211	1,576	...	...	1,478	0,109	0,243
2000-2001	-0,011	0,002	...	...	-0,012	0,125	0,091	...	...	0,275	0,267	...	...	-0,912	0,189	...	...	-0,993	0,141	0,279
2003-2004	0,009	-0,007	...	...	0,009	0,051	0,063	...	...	-0,104	-0,012	...	...	1,814	-1,067	...	...	1,733	0,238	0,298
20 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,007	0,007	...	...	0,004	0,028	0,042	...	...	0,244	0,053	...	...	2,364	1,638	...	...	1,603	0,062	0,146
2000-2001	-0,010	0,000	...	...	-0,011	0,104	0,066	...	...	0,178	0,116	...	...	-0,977	0,029	...	...	-1,076	0,046	0,122
2003-2004	0,007	-0,005	...	...	0,007	0,047	0,059	...	...	-0,133	0,004	...	...	1,550	-0,875	...	...	1,463	0,143	0,193
$R_{it} = \hat{\gamma}_{0t} + \hat{\gamma}_{1t}\beta_i + \hat{\gamma}_{2t}\beta_i^2 + \eta_{it}$																				
10 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,007	0,000	0,008	...	0,005	0,031	0,119	0,126	...	0,249	-0,123	-0,156	...	2,228	-0,040	0,630	...	1,525	0,110	0,293
2000-2001	-0,011	0,001	0,001	...	-0,012	0,231	0,510	0,315	...	0,204	0,086	0,045	...	-0,475	0,011	0,024	...	-0,519	0,146	0,325
2003-2004	-0,001	0,011	-0,007	...	-0,001	0,139	0,268	0,119	...	-0,164	-0,110	-0,125	...	-0,063	0,425	-0,642	...	-0,092	0,211	0,340
20 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,007	0,002	0,004	...	0,005	0,029	0,084	0,072	...	0,230	-0,024	-0,145	...	2,413	0,282	0,620	...	1,670	0,043	0,159
2000-2001	-0,022	0,035	-0,023	...	-0,023	0,178	0,345	0,211	...	0,075	-0,035	-0,027	...	-1,260	1,028	-1,096	...	-1,317	0,058	0,152
2003-2004	0,000	0,007	-0,005	...	0,000	0,104	0,196	0,089	...	-0,085	-0,072	-0,114	...	0,006	0,387	-0,595	...	-0,033	0,125	0,209

Εκτιμήτρια

Περίοδος	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	$\overline{\gamma_0 - R_F}$	$s(\gamma_0)$	$s(\gamma_1)$	$s(\gamma_2)$	$s(\gamma_3)$	$\rho_0(\gamma_0 - R_F)$	$\rho_M(\gamma_1)$	$\rho_0(\gamma_2)$	$\rho_0(\gamma_3)$	$i(\gamma_0)$	$i(\gamma_1)$	$i(\gamma_2)$	$i(\gamma_3)$	$i(\gamma_0 - R_F)$	$\overline{R^2}$	$s(R^2)$
$R_{it} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\beta_i + \gamma_{3t}s_{ei} + \eta_{it}$																				
10 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,004	0,008	...	0,030	0,002	0,063	0,048	...	0,922	0,035	0,080	...	0,020	0,720	1,640	...	0,329	0,378	0,095	0,296
2000-2001	0,012	-0,012	...	-0,115	0,011	0,169	0,112	...	0,968	0,120	0,135	...	0,214	0,744	-1,081	...	-1,209	0,684	0,128	0,315
2003-2004	0,011	-0,001	...	-0,164	0,011	0,061	0,070	...	1,646	-0,074	-0,157	...	-0,017	1,863	-0,112	...	-1,016	1,796	0,252	0,316
20 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,005	0,007	...	0,025	0,003	0,065	0,043	...	0,852	0,136	0,079	...	0,125	0,779	1,752	...	0,297	0,447	0,066	0,166
2000-2001	0,003	-0,006	...	-0,073	0,002	0,090	0,058	...	0,790	0,091	0,092	...	0,261	0,338	-1,069	...	-0,939	0,225	0,106	0,198
2003-2004	0,009	0,000	...	-0,140	0,009	0,051	0,065	...	1,062	-0,026	-0,158	...	-0,104	1,890	-0,071	...	-1,349	1,810	0,139	0,201
$R_{it} = \gamma_{0t} + \gamma_{1t}\beta_i + \gamma_{2t}\beta_i^2 + \gamma_{3t}s_{ei} + \eta_{it}$																				
10 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,004	0,000	0,009	0,041	0,002	0,063	0,119	0,130	0,954	0,034	-0,123	-0,145	0,024	0,657	-0,033	0,677	0,436	0,318	0,100	0,355
2000-2001	0,055	-0,089	0,043	-0,209	0,054	0,418	0,748	0,421	1,291	0,044	0,001	-0,014	0,146	1,341	-1,214	1,041	-1,652	1,317	0,152	0,368
2003-2004	-0,003	0,027	-0,011	-0,194	-0,004	0,142	0,317	0,130	1,765	-0,070	-0,004	-0,054	0,026	-0,234	0,875	-0,890	-1,122	-0,263	0,230	0,375
20 χαρτοφυλάκια																				
1997-1998	0,005	0,003	0,004	0,023	0,003	0,066	0,087	0,073	0,856	0,130	-0,013	-0,142	0,124	0,824	0,343	0,599	0,276	0,499	0,046	0,179
2000-2001	-0,008	0,021	-0,017	-0,061	-0,009	0,161	0,329	0,205	0,793	-0,040	-0,091	-0,059	0,263	-0,510	0,644	-0,840	-0,787	-0,573	0,116	0,220
2003-2004	0,002	0,013	-0,005	-0,141	0,002	0,108	0,193	0,089	1,060	-0,115	-0,024	-0,109	-0,100	0,206	0,663	-0,619	-1,359	0,168	0,119	0,217

5.9 Συμπεράσματα

Έχοντας στη διάθεσή μας τα αποτελέσματα του πίνακα (5.4) μπορούμε πλέον να περάσουμε στο τελευταίο στάδιο της μελέτης, να ελέγξουμε δηλαδή τις τρεις αρχικές υποθέσεις που διατυπώθηκαν στην αρχή αυτού του κεφαλαίου. Ο πρώτος μας λοιπόν ισχυρισμός έχει να κάνει με τη γραμμικότητα του υποδείγματος. Αν συνεπώς οι τιμές της εκτιμήτριας ελάχιστων τετραγώνων $\hat{\gamma}_2 = 0$ τότε η σχέση κινδύνου και απόδοσης είναι γραμμική, αλλιώς παραβιάζεται η εν λόγω συνθήκη. Από τα αποτελέσματα του πίνακα 4 προκύπτει ότι η σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και την απόδοση είναι γραμμική καθώς οι τιμές της συγκεκριμένης εκτιμήτριας είναι σχεδόν μηδενικές. Οι Fama και MacBeth προχωρούν μάλιστα την ανάλυσή τους ένα βήμα παραπέρα. Επειδή υπάρχει ο κίνδυνος εσφαλμένης εκτίμησης των $\hat{\gamma}_j$ οι Fama και MacBeth εκτός απ' αυτές εξετάζουν για κάθε εκτιμήτρια και την αντίστοιχη στατιστική t . Στο άρθρο τους στο οποίο παρουσιάζουν τον εμπειρικό τους έλεγχο αναφέρουν ότι *όταν κάποιος θέλει να ερμηνεύσει μεγάλες τιμές της στατιστικής t με την προϋπόθεση ότι οι υποκείμενες μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή, κάτι το οποίο συμβαίνει στην περίπτωσή μας λόγω του Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος, τότε η πιθανότητα ή οι βαθμοί εμπιστοσύνης που χρησιμοποιούνται είναι πολύ πιθανό να αποτελούν υπερεκτιμήσεις.* Στον εμπειρικό έλεγχο που εφαρμόζεται στην παρούσα μελέτη έχουμε ένα υπόδειγμα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης. Ορίζοντας ως μηδενική υπόθεση την $H_0: \hat{\gamma}_2 = 0$ και ως εναλλακτική υπόθεση την $H_1: \hat{\gamma}_2 \neq 0$, με τη βοήθεια της στατιστικής t μπορούμε να ελέγξουμε την υπόθεση της γραμμικής σχέσης κινδύνου – απόδοσης. Χρησιμοποιώντας ως κριτήριο απόρριψης της μηδενικής υπόθεσης το $|T| > t_{n-p}(\alpha/2)$, όπου T είναι οι τιμές της στατιστικής t που παρουσιάζονται στον πίνακα 4 και $t_{n-p}(\alpha/2)$ είναι η θεωρητική τιμή της στατιστικής t η οποία προκύπτει από στατιστικούς πίνακες για επίπεδο εμπιστοσύνης α και $n - p$ βαθμούς ελευθερίας, όπου n είναι ο αριθμός των εβδομάδων που συμπεριλήφθηκαν στον έλεγχο και p είναι ο αριθμός των παραμέτρων του εμπειρικού υποδείγματος, μπορούμε να προβούμε στον παραπάνω αμφίπλευρο έλεγχο. Δεδομένου ότι η θεωρητική τιμή της στατιστικής t ισούται σε όλες τις περιπτώσεις περίπου με 1,98 συμπεραίνουμε από τα αποτελέσματα του πίνακα (5.4) ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση το οποίο συνεπάγεται ότι η σχέση κινδύνου και απόδοσης είναι γραμμική. Τέλος οι Fama και MacBeth ολοκληρώνουν την ανάλυση τους με τον έλεγχο της σειριακής αυτοσυσχέτισης πρώτου βαθμού με σκοπό να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα της αγοράς. Από τον

αποτελεσματικότητα της αγοράς. Από τον πίνακα (5.4) παρατηρούμε ότι οι τιμές της $\rho_0(\hat{\gamma}_2)$ είναι σχεδόν μηδενικές και αυτό αποδεικνύει ότι οι αποδόσεις των μετοχών στο χρόνο παρουσιάζουν στασιμότητα και επομένως η ελληνική αγορά είναι αποτελεσματική. Συνεπώς με όσα αναπτύχθηκαν στη θεωρία των προηγούμενων κεφαλαίων η γραμμική σχέση ανάμεσα στον κίνδυνο και την απόδοση δεν απειλείται από την τυχόν ύπαρξη στρατηγικών ή συναλλαγών από επενδυτές οι οποίοι γνωρίζουν πληροφορίες εκ των έσω.

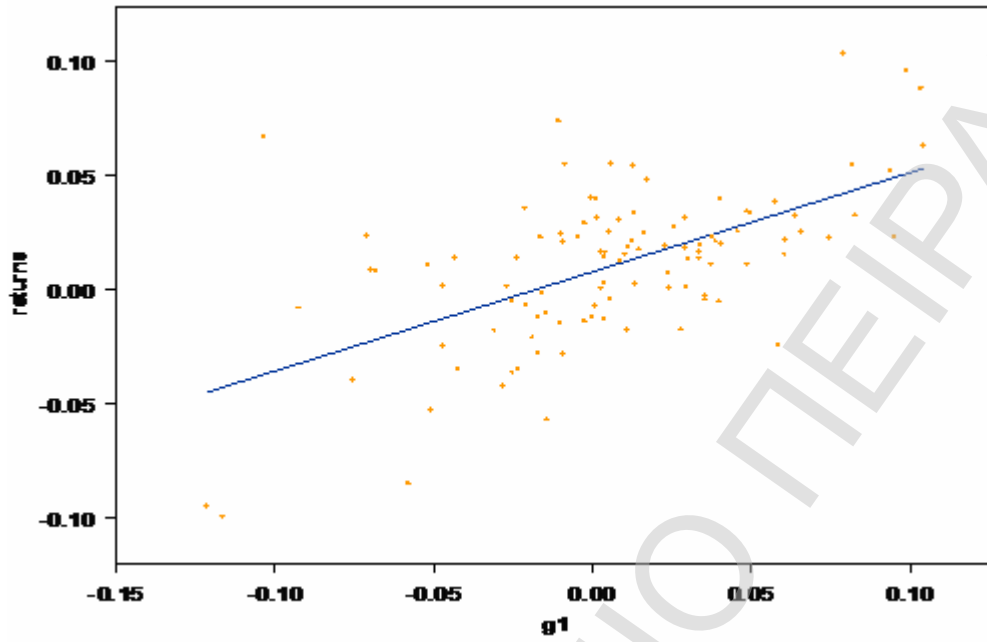
Ο δεύτερος ισχυρισμός που θέλουμε να εξετάσουμε είναι κατά πόσο ο συντελεστής βήτα είναι το μοναδικό μέτρο κινδύνου. Για τον έλεγχο αυτό ελέγχουμε την υπόθεση $\beta_3 = 0$. Παρατηρούμε από τον πίνακα (5.4) ότι και για αυτή την εκτιμήτρια οι τιμές είναι σχεδόν μηδενικές. Κάνοντας τον αντίστοιχο έλεγχο υποθέσεων για αυτή την εκτιμήτρια με τη βοήθεια της στατιστικής t , παρατηρούμε ότι και εδώ αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση το οποίο σημαίνει ότι τελικά δεχόμαστε ότι οι τιμές της συγκεκριμένης εκτιμήτριας ελάχιστων τετραγώνων ισούται με μηδέν και άρα με βάση το εμπειρικό υπόδειγμα δεν υπάρχει άλλο μέτρο κινδύνου πέρα από το συντελεστή βήτα. Όσον αφορά τις αυτοσυσχετίσεις πρώτου βαθμού $\rho_0(\hat{\gamma}_3)$, βλέπουμε στον πίνακα (5.4) ότι και σ' αυτή την περίπτωση ότι για όλες τις περιόδους ισούνται με το μηδέν. Έτσι αποδεικνύεται ότι και εδώ έχουμε ενδείξεις “δίκαιου παιγνίου”, συνεπώς κινδυνός από τα κατάλοιπα δεν υφίσταται στο υπόδειγμά μας και άρα η μόνη μορφή κινδύνου η οποία θα πρέπει να επηρεάζει τη σχέση κινδύνου – απόδοσης είναι αυτή του συστηματικού κινδύνου, που θέλουμε να ελέγξουμε είναι ίσως και ο πιο σημαντικός. Αυτό που επί της ουσίας μας ενδιαφέρει να ελέγξουμε είναι κατά πόσο υπάρχει θετική σχέση ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο, ο οποίος εκφράζεται μέσα από το συντελεστή βήτα, και στην αναμενόμενη απόδοση. Ως κριτήριο ελέγχου θα χρησιμοποιήσουμε τη σχέση $\beta_1 > 0$. Όπως γίνεται αντιληπτό, αν απορρίψουμε την πρόταση αυτή τότε αυτομάτως απορρίπτουμε και το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων και άρα δεν θα έχουν νόημα και οι δύο πρώτοι ισχυρισμοί τους οποίους έχουμε ήδη αποδεχθεί. Αυτό που παρατηρούμε από τα αποτελέσματα του πίνακα (5.4) είναι ότι οι τιμές της συγκεκριμένης εκτιμήτριας είναι σχεδόν μηδενικές, άλλες απ' αυτές θετικές και άλλες αρνητικές. Την άποψη αυτή ενισχύουν και οι πολύ χαμηλές τιμές της στατιστικής t . Με βάση αυτά τα αποτελέσματα αυτό σημαίνει ότι δεν αποδεικνύεται στατιστικώς η ύπαρξη σχέσης ανάμεσα στο συντελεστή βήτα και την αναμενόμενη απόδοση. Πάραυτα, επειδή η τυπική απόκλιση $s(\hat{\gamma}_1)$ είναι υπερβολικά μεγάλη για την αντίστοιχη εκτιμήτρια, αιτιολογούμε τις χαμηλές τιμές της στατιστικής t

αιτιολογούμε τις χαμηλές τιμές της στατιστικής t σ' αυτόν ακριβώς το λόγο. Σύμφωνα με τους Elsas, El-Shaer και Theissen (2003), μια άλλη εξήγηση για την απόρριψη της σχέσης ανάμεσα στο συστηματικό κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση είναι ότι η μέση τιμή του συντελεστή γ_1 αποτελείται από την εκτίμηση αυτού για εβδομάδες με θετικό β_1 κινδύνου και για εβδομάδες με αρνητικό β_1 κινδύνου το οποίο συνεπάγεται θετικές και αρνητικές τιμές του συντελεστή αυτού αντιστοίχως. Όταν οι αρνητικές τιμές υπερσχύουν των θετικών προκύπτει το πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε στα αποτελέσματά μας. Για το λόγο αυτό προτείνουν την ανάλυση των εβδομάδων με θετικά και αρνητικά β_1 κινδύνου χωριστά με την προσθήκη μιας ψευδομεταβλητής η οποία θα παίρνει τιμές 0 ή 1 ανάλογα με το αν το β_1 κινδύνου θα είναι αρνητικό ή θετικό αντίστοιχα. Τέλος να επισημάνουμε ότι οι τιμές της αυτοσυσχέτισης της εκτιμήτριας από τη μέση τιμή της μας αποκαλύπτουν ότι το β_1 κινδύνου παραμένει σταθερό στο χρόνο και άρα η αγορά είναι αποτελεσματική. Συνεπώς για το συντελεστή β_1 δεν μπορούμε να έχουμε μια σαφή εικόνα.

Μιας και στην ανάλυσή μας έχουμε απορρίψει τις εκτιμήτριες ελάχιστων τετραγώνων $\hat{\beta}_2$ και $\hat{\beta}_3$ μπορούμε να αποκρυσταλώσουμε μια πιο ξεκάθαρη άποψη για το CAPM μέσα από τα διαγράμματα (5.1) και (5.2) τα οποία προέκυψαν από το περικομμένο εμπειρικό μοντέλο στο οποίο εκτός από το σταθερό όρο ως ανεξάρτητη μεταβλητή έχει μόνο το συντελεστή β_1 . Τα διαγράμματα αυτά αφορούν την περίοδο 1997 – 1998 για την ανάλυση με τα 10 χαρτοφυλάκια. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις υπάρχουν αντίστοιχα διαγράμματα στο παράρτημα. Από τα διαγράμματα αυτά παρατηρούμε λοιπόν ότι τα δεδομένα για την εκτιμήτρια $\hat{\beta}_1$ δεν προσαρμόζονται καλά στο εμπειρικό μοντέλο. Μάλιστα και στις δύο περιπτώσεις (δηλαδή στην ανάλυση με 10 και με 20 χαρτοφυλάκια) της περιόδου 2000 – 2001 βλέπουμε ότι η γραμμή της παλινδρόμησης έχει αρνητική τάση και μόνο για την περίοδο 2003 – 2004 η προσαρμογή των δεδομένων φαίνεται να είναι αισθητά καλύτερη σε σχέση με τις άλλες περιόδους. Τα διαγράμματα λοιπόν αυτά μας οδηγούν συνεπώς στο συμπέρασμα ότι ενδεχομένως να μην μπορούμε να υποστηρίξουμε την ισχύ του εξεταζόμενου θεωρητικού υποδείγματος όχι διότι δεν είναι σωστό το εμπειρικό μας μοντέλο, αλλά διότι έχουμε στη διάθεσή μας σχετικά μικρό αριθμό δεδομένων.

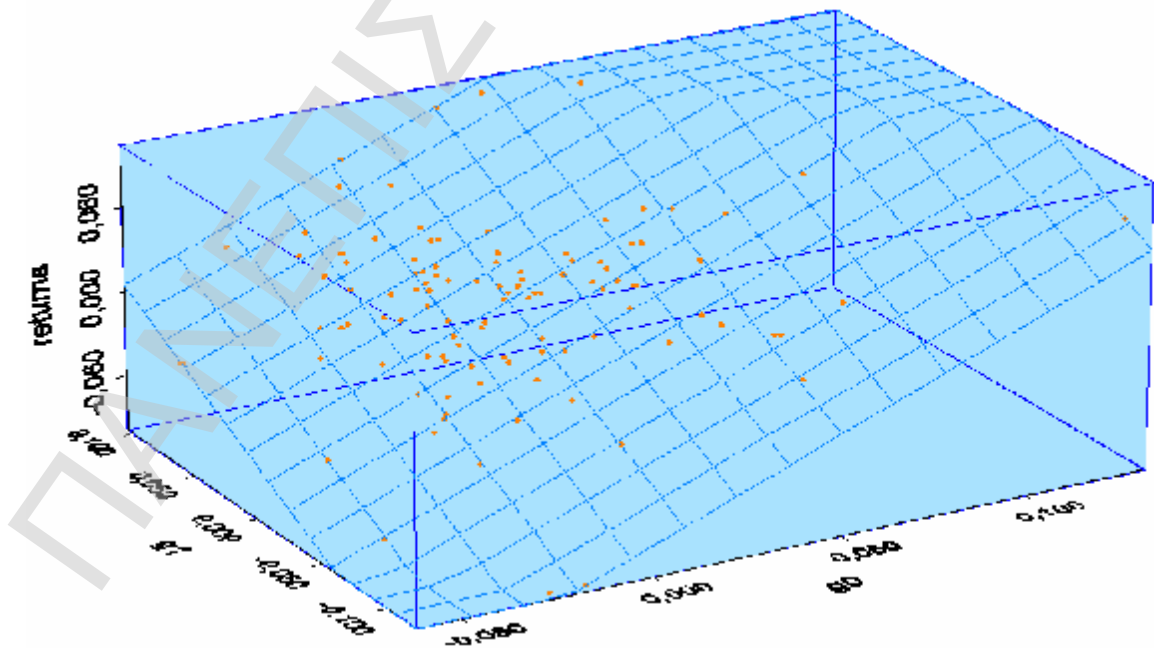
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.1

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με πριμ κινδύνου
για την περίοδο 1997-1998 (ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.2

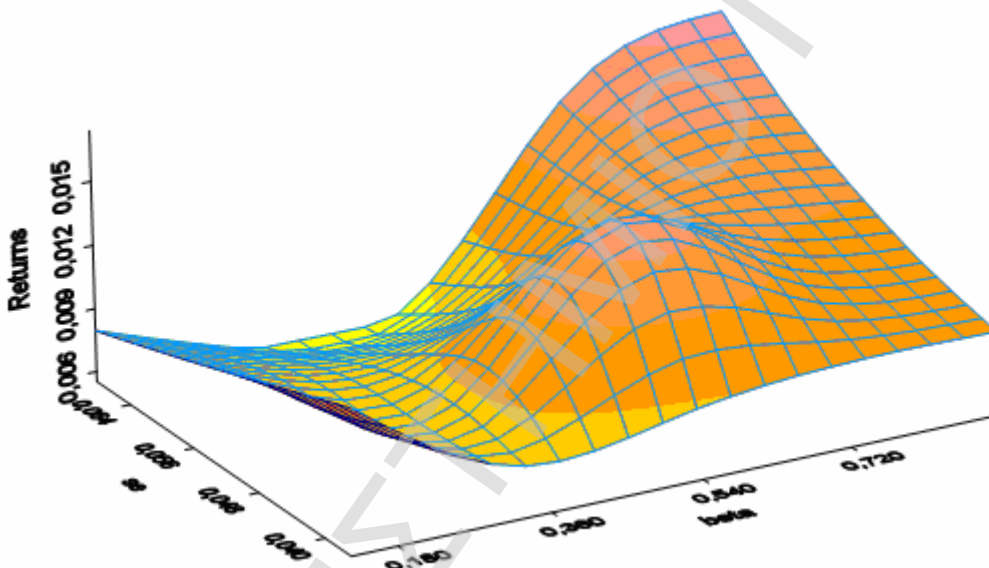
Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με πριμ κινδύνου και επιτόκιο χωρίς κίνδυνο
για την περίοδο 1997-1998 (ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια)



Εκτός του ότι τα δεδομένα του πίνακα (5.4) είναι απαραίτητα για τον έλεγχο του CAPM, μας παρέχουν και επιπλέον πληροφορίες. Έτσι λοιπόν συμπεραίνουμε καταρχήν ότι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο εκτιμάται πολύ καλά από την r_f η οποία στις περισσότερες των περιπτώσεων ισούται με το μηδέν. Τέλος, παρατηρούμε ότι οι τιμές του συντελεστή προσδιορισμού σε όλες τις περιπτώσεις είναι πολύ χαμηλές και συνεπώς το εμπειρικό υπόδειγμα σε όλες του τις παραλλαγές με βάση το οποίο έγινε ο έλεγχος έχει χαμηλή στατιστική επεξηγηματική δύναμη.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5.3

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, συστηματικού και μη-συστηματικού κινδύνου για την περίοδο 1997-1998 (ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια)



Τέλος στο παραπάνω διάγραμμα (5.3) βλέπουμε τα συστατικά μέρη του συνολικού κινδύνου των χαρτοφυλακίων και τη σχέση τους με την αναμενόμενη απόδοση για την περίοδο 1997-1998 στην ανάλυση με τα 10 χαρτοφυλάκια. Παρατηρούμε ότι η σχέση ανάμεσα στον κίνδυνο και την απόδοση παρουσιάζει σκαμπανεβάσματα τα οποία δεν μπορούμε όμως να προσδιορίσουμε από πού προέρχονται και με βάση την παραπάνω ανάλυση. Στο παράρτημα υπάρχουν αντίστοιχα διαγράμματα και για τις υπόλοιπες περιόδους.

5.10 Επίλογος

Στο σημείο αυτό ο έλεγχος του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων έφτασε στο τέλος. Ανακεφαλαιώνοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι με τα διαθέσιμα δεδομένα δεν μπορούμε να επιβεβαιώσουμε την ισχύ του εν λόγω υποδείγματος με εμπειρικό τρόπο. Ενδεχομένως αυτό να οφείλεται στο ότι εμπειρικό μας υπόδειγμα να μην είναι το κατάλληλο. Ίσως πάλι ο διαχωρισμός των μετοχών σε χαρτοφυλάκια με κριτήριο το συντελεστή βήτα να μην είναι κατάλληλος και να πρέπει να αναζητήσουμε ένα άλλο κριτήριο όπως είναι για παράδειγμα το μέγεθος των εταιριών. Επίσης μπορεί το γεγονός ότι υπολογίζουμε τις διάφορες παραμέτρους του ελέγχου και διαμορφώνουμε τα χαρτοφυλάκιά μας με διαστρωματική παλινδρόμηση δεύτερου σταδίου να καθιστά τις παραμέτρους αυτές ασυσχέτιστες με τις αναμενόμενες αποδόσεις. Ένας άλλος λόγος είναι ότι ο αριθμός των μετοχών στο δείγμα της ανάλυσης είναι σχετικά μικρός για μια τέτοια ανάλυση. Επιπλέον δε τα έτη της ανάλυσης είναι σχετικά λίγα. Μάλιστα στην έρευνα των Elsas, El-Shaer και Theissen (2003) αναφέρεται ότι σύμφωνα με τους Affleck, Graves και Bradfield (1993) απαιτούνται δεδομένα για τουλάχιστον 30 χρόνια για να είναι ισχυρή η επεξηγηματική δύναμη ενός στατιστικού ελέγχου όπως αυτός των Fama και MacBeth. Ακόμη δε δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η ελληνική χρηματιστηριακή αγορά σχετικά πρόσφατα εντάχθηκε στις αναπτυγμένες αγορές του κόσμου και είναι πολύ πιθανό τα δεδομένα της πρώιμης περιόδου όταν το Χ.Α.Α. ήταν ακόμη αναπτυσσόμενη αγορά να είναι αυτά που τελικά δυσχεραίνουν τον εμπειρικό έλεγχο του μοντέλου. Τέλος αξίζει να επισημάνουμε ότι ο διαχωρισμός των μετοχών σε 10 και σε 20 χαρτοφυλάκια δεν παίζει και τόσο σπουδαίο ρόλο μιας και οδηγούμαστε και στις δύο περιπτώσεις στα ίδια αποτελέσματα.

Παράρτημα

Στις επόμενες σελίδες παρατίθενται πίνακες και διαγράμματα από τις τρεις φάσεις της εμπειρικής ανάλυσης που παρουσιάστηκε στο 5^ο κεφάλαιο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Αρχική εκτίμηση παραμέτρων και διαμόρφωση χαρτοφυλακίων για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 1997 – 1998 στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια

Λληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	1993-1994					1995-1996					
	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t-statistic	τιμή-P	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t-statistic	τιμή-P	beta square
ΘΕΣΣ	-0,67392	0,02879	0,38565	-1,74749	0,08353	0,33821	0,00764	0,38173	0,88600	0,37770	0,1143
ΠΑΡΝ	-0,47892	0,02162	0,31745	-1,50862	0,13446	0,40632	0,03257	0,21928	1,85297	0,06678	0,1650
ΕΡΜΗΣ	-0,23804	0,01237	0,20955	-1,13599	0,25860	-0,06273	0,00076	0,22586	-0,27773	0,78178	0,0039
ΙΝΣΑΤ	-0,10998	0,00138	0,29202	-0,37661	0,70724	-0,13429	0,00135	0,36102	-0,37198	0,71068	0,0180
ΓΕΝΑΚ	-0,00130	0,00000	0,16896	-0,00767	0,99390	-0,08525	0,00091	0,27993	-0,30453	0,76134	0,0072
ΑΑΑΚ	0,03434	0,00043	0,16240	0,21145	0,83295	-0,43867	0,01175	0,39838	-1,10114	0,27343	0,1924
ΑΣΑΣΚ	0,04802	0,00037	0,24610	0,19511	0,84569	-0,09411	0,00084	0,32148	-0,29275	0,77031	0,0088
ΒΙΟΧΚ	0,06058	0,00361	0,09918	0,61080	0,54268	0,50568	0,02574	0,30803	1,64166	0,10374	0,2557
ΛΑΜΨΑ	0,06175	0,00126	0,17126	0,36054	0,71918	-0,08322	0,00083	0,28650	-0,29046	0,77205	0,0069
ΑΛΒΙΟ	0,07382	0,00073	0,26976	0,27366	0,78489	0,90910	0,13261	0,23021	3,94900	0,00014	0,8264
						0,12610	0,02150	0,30124			0,1599
ΚΟΡΦΚ	0,23984	0,01103	0,22382	1,07158	0,28641	-0,35342	0,02596	0,21433	-1,64892	0,10224	0,1249
ΚΕΚΡ	0,29480	0,01858	0,21111	1,39637	0,16560	0,72163	0,07040	0,25965	2,77923	0,00649	0,5207
ΦΡΑΚ	0,29847	0,10117	0,08766	3,40484	0,00094	0,35668	0,06159	0,13785	2,58739	0,01108	0,1272
ΕΥΡΩΒ	0,31613	0,02991	0,17738	1,78218	0,07767	0,75040	0,09384	0,23088	3,25014	0,00156	0,5631
ΣΑΡΑΝ	0,35296	0,03720	0,17693	1,99491	0,04869	-0,27461	0,01269	0,23986	-1,14490	0,25493	0,0754
ΓΕΒΚΑ	0,38182	0,01722	0,28425	1,34324	0,18215	0,29877	0,01513	0,23871	1,25161	0,21357	0,0892
ΙΠΠΚ	0,40040	0,05700	0,16047	2,49521	0,01418	0,06756	0,00082	0,23377	0,28899	0,77317	0,0045
ΜΠΕΝΚ	0,45169	0,09784	0,13515	3,34214	0,00116	-0,04106	0,00025	0,25809	-0,15907	0,87393	0,0016
ΖΑΜΠΑ	0,50387	0,08653	0,16131	3,12360	0,00232	0,15009	0,00683	0,17923	0,83744	0,40430	0,0225
ΕΛΑΙΣ	0,56069	0,33836	0,07726	7,25770	0,00000	0,70860	0,38163	0,08931	7,93416	0,00000	0,5021
						0,23847	0,06691	0,20817			0,2031
ΝΗΜΑΤ	0,56318	0,03156	0,30737	1,83225	0,06980	0,24687	0,00458	0,36048	0,68483	0,49500	0,0609
ΦΟΙΝ	0,56592	0,08093	0,18791	3,01160	0,00327	0,27108	0,00692	0,32145	0,84331	0,40103	0,0734
ΡΙΝΤΕ	0,57616	0,06486	0,21556	2,67290	0,00874	0,18263	0,00184	0,42118	0,43362	0,66548	0,0333
ΤΖΚΑ	0,58011	0,14266	0,14013	4,13994	0,00007	0,07511	0,00078	0,26597	0,28241	0,77820	0,0056
ΞΥΛΚ	0,64398	0,10579	0,18448	3,49073	0,00071	0,37862	0,03214	0,20571	1,84056	0,06859	0,1433
ΦΙΝΤΟ	0,64944	0,10321	0,18862	3,44306	0,00083	0,20709	0,00550	0,27564	0,75131	0,45420	0,0428

ΜΙΚΡΟ	0,66755	0,08479	0,21610	3,08915	0,00258	0,81294	0,09226	0,25249	3,21973	0,00172	0,6608
ΑΛΕΚ	0,66897	0,13877	0,16421	4,07380	0,00009	0,45576	0,08298	0,15001	3,03817	0,00302	0,2077
ΕΛΦΚ	0,67615	0,05006	0,29022	2,32982	0,02177	0,98055	0,07435	0,34256	2,86240	0,00510	0,9614
ΚΑΡΕΛ	0,69163	0,31955	0,09945	6,95484	0,00000	0,65889	0,08224	0,21794	3,02331	0,00316	0,4341
						0,42695	0,03836	0,28134			0,2623
ΕΕΕΚ	0,69407	0,38093	0,08718	7,96110	0,00000	1,06902	0,45098	0,11679	9,15345	0,00000	1,1428
ΧΑΤΖΚ	0,69900	0,13914	0,17132	4,08019	0,00009	0,86942	0,07622	0,29970	2,90096	0,00456	0,7558
ΤΙΤΚ	0,71661	0,32046	0,10282	6,96941	0,00000	0,76927	0,34113	0,10586	7,26716	0,00000	0,5917
ΚΕΡΑΛ	0,73166	0,08325	0,23924	3,05831	0,00284	0,71344	0,07101	0,25550	2,79229	0,00625	0,5090
ΑΒΚ	0,73596	0,17700	0,15637	4,70665	0,00001	0,48803	0,07671	0,16764	2,91111	0,00442	0,2381
ΕΛΑΣΚ	0,76768	0,38413	0,09578	8,01511	0,00000	0,70892	0,26032	0,11832	5,99139	0,00000	0,5025
ΧΑΛΥΒ	0,77073	0,07721	0,26255	2,93557	0,00411	0,74787	0,04320	0,34849	2,14605	0,03424	0,5593
ΔΚ	0,77530	0,28892	0,11984	6,46921	0,00000	0,73480	0,24240	0,12862	5,71278	0,00000	0,5399
ΕΞΕΛ	0,78133	0,24305	0,13586	5,75093	0,00000	0,74761	0,13405	0,18815	3,97358	0,00013	0,5589
ΝΙΚΑΣ	0,82720	0,34297	0,11281	7,33248	0,00000	1,04569	0,37064	0,13492	7,75052	0,00000	1,0934
						0,78941	0,20667	0,18640			0,6491
ΙΑΤΡ	0,83368	0,24744	0,14326	5,81946	0,00000	1,18134	0,34379	0,16160	7,31008	0,00000	1,3955
ΑΛΗΣ	0,84106	0,41848	0,09769	8,60950	0,00000	0,39948	0,12109	0,10656	3,74879	0,00029	0,1595
ΑΛΦΑ	0,84210	0,44511	0,09264	9,08961	0,00000	0,94598	0,58357	0,07912	11,95573	0,00000	0,8948
ΑΛΑΤΚ	0,86520	0,06081	0,33504	2,58238	0,01122	1,44974	0,20252	0,28485	5,08949	0,00000	2,1017
ΣΑΤΟΚ	0,86534	0,13353	0,21720	3,98411	0,00013	0,76847	0,08465	0,25022	3,07122	0,00273	0,5905
ΚΑΤΣΚ	0,86611	0,30150	0,12990	6,66768	0,00000	1,11730	0,41636	0,13098	8,53018	0,00000	1,2483
ΑΛΛΚ	0,86799	0,14242	0,20987	4,13583	0,00007	0,78540	0,14231	0,19092	4,11382	0,00008	0,6168
ΙΟΝΑ	0,87081	0,08697	0,27802	3,13219	0,00226	0,27087	0,00840	0,29134	0,92974	0,35470	0,0733
ΕΛΜΕΚ	0,88625	0,33671	0,12256	7,23088	0,00000	0,53241	0,09033	0,16729	3,18260	0,00194	0,2834
ΕΛΛ	0,89077	0,22584	0,16250	5,48162	0,00000	0,30307	0,03109	0,16751	1,80921	0,07336	0,0918
						0,77541	0,20241	0,18304			0,7456
ΕΜΑΚΟ	0,90504	0,21564	0,17008	5,32136	0,00000	0,28939	0,01003	0,28461	1,01678	0,31166	0,0837
ΕΣΚ	0,92484	0,08973	0,29025	3,18636	0,00191	0,24245	0,00343	0,40916	0,59255	0,55479	0,0587
ΕΛΕΧΑ	0,94054	0,35741	0,12426	7,56888	0,00000	0,35877	0,07817	0,12199	2,94091	0,00405	0,1287
ΜΟΥΛΤ	0,95853	0,11444	0,26273	3,64839	0,00042	1,33955	0,19028	0,27361	4,89584	0,00000	1,7943
ΕΓΝΑΚ	0,96710	0,28103	0,15242	6,34509	0,00000	0,77834	0,15136	0,18249	4,26521	0,00004	0,6058
ΑΤΤΙΚΑ	0,98201	0,21465	0,18508	5,30575	0,00000	0,41655	0,06664	0,15435	2,69869	0,00815	0,1735
ΕΛΤΚ	1,01105	0,24706	0,17391	5,81352	0,00000	0,75885	0,19346	0,15341	4,94639	0,00000	0,5758
ΠΕΙΡ	1,01343	0,42418	0,11634	8,71064	0,00000	0,81141	0,27119	0,13171	6,16072	0,00000	0,6583
ΕΜΠ	1,03471	0,43443	0,11633	8,89473	0,00000	1,17644	0,56561	0,10208	11,52453	0,00000	1,3840
ΑΝΑΝΚ	1,05212	0,15125	0,24558	4,28425	0,00004	0,08565	0,00154	0,21628	0,39602	0,69292	0,0073
						0,62574	0,15317	0,20297			0,5470
ΜΠΤΚ	1,07612	0,28708	0,16709	6,44027	0,00000	0,78101	0,14048	0,19128	4,08306	0,00009	0,6099
ΕΘΝΕΧ	1,07817	0,37078	0,13839	7,79066	0,00000	0,85687	0,18977	0,17531	4,88781	0,00000	0,7342
ΜΠΣΤΚ	1,08991	0,27654	0,17370	6,27468	0,00000	0,41672	0,04981	0,18021	2,31245	0,02276	0,1736
ΠΡΟΟΔ	1,09882	0,51570	0,10492	10,47281	0,00000	1,07755	0,49366	0,10806	9,97220	0,00000	1,1611
ΡΟΚΚΑ	1,12459	0,13527	0,28016	4,01408	0,00011	0,81794	0,22229	0,15149	5,39947	0,00000	0,6690
ΕΤΕ	1,12502	0,54752	0,10077	11,16404	0,00000	1,09337	0,50906	0,10632	10,28422	0,00000	1,1954
ΗΡΑΚ	1,13196	0,39106	0,13918	8,13304	0,00000	1,51531	0,51060	0,14689	10,31593	0,00000	2,2961
ΠΕΤΖΚ	1,13821	0,38383	0,14210	8,01013	0,00000	0,91767	0,26965	0,14954	6,13670	0,00000	0,8421
ΑΛΥΣΚ	1,14098	0,34977	0,15329	7,44345	0,00000	0,55531	0,04373	0,25713	2,15968	0,03314	0,3083
ΛΟΥΛΗ	1,15098	0,28443	0,17988	6,39846	0,00000	0,72397	0,16665	0,16030	4,51637	0,00002	0,5241
						0,87557	0,25957	0,16265			0,8514
ΡΙΑΚΕ	1,15133	0,26138	0,19070	6,03739	0,00000	1,01580	0,25543	0,17172	5,91531	0,00000	1,0318
ΒΙΣΚ	1,15698	0,24851	0,19824	5,83621	0,00000	0,97687	0,10272	0,28587	3,41716	0,00091	0,9542
ΜΗΧΚ	1,17913	0,31051	0,17313	6,81078	0,00000	1,28383	0,33634	0,17856	7,18986	0,00000	1,6482
ΕΥΡΩΣ	1,18348	0,17105	0,25671	4,61020	0,00001	0,51811	0,01329	0,44199	1,17222	0,24384	0,2684

ΠΛΑΣ	1,19457	0,28421	0,18679	6,39511	0,00000	0,88734	0,10555	0,25576	3,46939	0,00077	0,7873
ΓΤΕ	1,19697	0,17603	0,25517	4,69090	0,00001	0,94882	0,24184	0,16634	5,70412	0,00000	0,9002
ΒΙΟΣΚ	1,22245	0,18833	0,25006	4,88866	0,00000	0,53480	0,04344	0,24849	2,15221	0,03374	0,2860
ΕΤΜΑΚ	1,24623	0,26806	0,20291	6,14188	0,00000	0,59992	0,04994	0,25908	2,31558	0,02258	0,3599
ΕΠΙΑΚ	1,25206	0,32248	0,17882	7,00177	0,00000	0,77818	0,30888	0,11525	6,75178	0,00000	0,6055
ΕΕΓΑ	1,25868	0,49059	0,12638	9,95972	0,00000	1,29450	0,31654	0,18834	6,87319	0,00000	1,6757
						0,88381	0,17740	0,23114			0,8517
ΣΤΑΛΚ	1,26854	0,15852	0,28798	4,40487	0,00003	1,10483	0,06497	0,41500	2,66224	0,00902	1,2206
ΚΑΛΣΚ	1,27923	0,34809	0,17250	7,41605	0,00000	0,78208	0,18062	0,16494	4,74174	0,00001	0,6116
ΑΤΤ	1,28072	0,53914	0,11667	10,97700	0,00000	0,77062	0,16523	0,17151	4,49330	0,00002	0,5938
ΙΝΤΕΡ	1,28089	0,48493	0,13007	9,84739	0,00000	0,22319	0,01799	0,16329	1,36683	0,17468	0,0498
ΜΠΑΛΦ	1,29552	0,34936	0,17420	7,43679	0,00000	0,84772	0,18659	0,17525	4,83709	0,00000	0,7186
ΣΑΙΚΑ	1,30081	0,19334	0,26181	4,96852	0,00000	0,50629	0,02032	0,34807	1,45458	0,14886	0,2563
ΙΝΤΕΚ	1,34808	0,26247	0,22266	6,05439	0,00000	0,61805	0,08581	0,19975	3,09416	0,00255	0,3819
ΔΑΡΚ	1,35381	0,24594	0,23358	5,79596	0,00000	0,57148	0,06741	0,21046	2,71532	0,00778	0,3265
ΑΛΚΑΡ	1,39693	0,25574	0,23481	5,94918	0,00000	0,62919	0,01946	0,44221	1,42282	0,15784	0,3958
ΙΝΤΚΑ	1,40924	0,49888	0,13917	10,12624	0,00000	1,21584	0,19073	0,24798	4,90303	0,00000	1,4782
						0,72693	0,09991	0,25385			0,6033
ΔΙΑΣ	1,42033	0,40061	0,17119	8,29703	0,00000	0,51453	0,07146	0,18365	2,80174	0,00608	0,2647
ΜΕΤΚ	1,44355	0,32749	0,20383	7,08217	0,00000	1,23630	0,32717	0,17555	7,04256	0,00000	1,5284
ΣΕΛΜΚ	1,44364	0,50795	0,14000	10,31161	0,00000	0,76488	0,13050	0,19549	3,91271	0,00016	0,5850
ΚΕΡΚ	1,46165	0,34908	0,19667	7,43217	0,00000	1,18064	0,10571	0,34001	3,47240	0,00076	1,3939
ΜΟΥΖΚ	1,49170	0,30175	0,22359	6,67173	0,00000	0,80180	0,16180	0,18070	4,43723	0,00002	0,6428
ΜΠΟΚΑ	1,54092	0,49282	0,15403	10,00426	0,00000	0,42253	0,01133	0,39080	1,08119	0,28216	0,1785
ΚΛΩΝΚ	1,54189	0,30504	0,22932	6,72377	0,00000	0,72348	0,16206	0,16289	4,44149	0,00002	0,5234
ΒΙΟΤ	1,54745	0,33719	0,21377	7,23877	0,00000	0,89728	0,22569	0,16456	5,45254	0,00000	0,8051
ΣΑΝΥΟ	1,55732	0,20000	0,30690	5,07439	0,00000	0,95424	0,17981	0,20180	4,72876	0,00001	0,9105
ΑΛΚΑΤ	1,81160	0,45979	0,19348	9,36306	0,00000	1,38806	0,26749	0,22743	6,10312	0,00000	1,9267
ΛΕΒΚ	2,15081	0,43023	0,24388	8,81904	0,00000	0,97653	0,22324	0,18036	5,41423	0,00000	0,9536
						0,89639	0,16966	0,21848			0,8830

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Διαμόρφωση χαρτοφυλακίων

για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 1997 – 1998 στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια

Ελληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	beta	beta squared	s.e.	(R _p , R _m) R ²	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα
ΘΕΣΣ	0,33821	0,11439	0,08616	0,00764	0,38173
ΠΑΡΝ	0,40632	0,16509	0,04950	0,03257	0,21928
ΕΡΜΗΣ	-0,06273	0,00394	0,05098	0,00076	0,22586
ΙΝΣΑΤ	-0,13429	0,01803	0,08149	0,00135	0,36102
ΓΕΝΑΚ	-0,08525	0,00727	0,06319	0,00091	0,27993
	0,09245	0,06174	0,06626	0,00864	0,29356
ΑΑΑΚ	-0,43867	0,19243	0,08992	0,01175	0,39838
ΑΣΑΣΚ	-0,09411	0,00886	0,07256	0,00084	0,32148
ΒΙΟΧΚ	0,50568	0,25571	0,06953	0,02574	0,30803
ΛΑΜΨΑ	-0,08322	0,00693	0,06467	0,00083	0,28650
ΑΛΒΙΟ	0,90910	0,82647	0,05196	0,13261	0,23021
	0,15976	0,25808	0,06973	0,03435	0,30892
ΚΟΡΦΚ	-0,35342	0,12490	0,04838	0,02596	0,21433
ΚΕΚΡ	0,72163	0,52075	0,05861	0,07040	0,25965
ΦΡΑΚ	0,35668	0,12722	0,03112	0,06159	0,13785
ΕΥΡΩΒ	0,75040	0,56310	0,05211	0,09384	0,23088
ΣΑΡΑΝ	-0,27461	0,07541	0,05414	0,01269	0,23986
	0,24014	0,28228	0,04887	0,05290	0,21652
ΓΕΒΚΑ	0,29877	0,08926	0,05388	0,01513	0,23871
ΙΠΠΚ	0,06756	0,00456	0,05277	0,00082	0,23377
ΜΠΕΝΚ	-0,04106	0,00169	0,05826	0,00025	0,25809
ΖΑΜΠΑ	0,15009	0,02253	0,04045	0,00683	0,17923
ΕΛΑΙΣ	0,70860	0,50212	0,02016	0,38163	0,08931
	0,23679	0,12403	0,04510	0,08093	0,19982
ΝΗΜΑΤ	0,24687	0,06094	0,08137	0,00458	0,36048
ΦΟΙΝ	0,27108	0,07349	0,07256	0,00692	0,32145
ΡΙΝΤΕ	0,18263	0,03335	0,09507	0,00184	0,42118
ΤΖΚΑ	0,07511	0,00564	0,06003	0,00078	0,26597
ΕΥΛΚ	0,37862	0,14335	0,04643	0,03214	0,20571
	0,23086	0,06336	0,07109	0,00925	0,31496
ΦΙΝΤΟ	0,20709	0,04289	0,06222	0,00550	0,27564
ΜΙΚΡΟ	0,81294	0,66088	0,05699	0,09226	0,25249
ΑΛΕΚ	0,45576	0,20771	0,03386	0,08298	0,15001
ΕΛΦΚ	0,98055	0,96148	0,07732	0,07435	0,34256
ΚΑΡΕΛ	0,65889	0,43413	0,04919	0,08224	0,21794
	0,62305	0,46142	0,05592	0,06747	0,24773
ΕΕΕΚ	1,06902	1,14281	0,02636	0,45098	0,11679
ΧΑΤΖΚ	0,86942	0,75589	0,06765	0,07622	0,29970
ΤΙΤΚ	0,76927	0,59178	0,02389	0,34113	0,10586
ΚΕΡΑΛ	0,71344	0,50900	0,05767	0,07101	0,25550
ΑΒΚ	0,48803	0,23817	0,03784	0,07671	0,16764
	0,78184	0,64753	0,04268	0,20321	0,18910
ΕΛΑΣΚ	0,70892	0,50256	0,02671	0,26032	0,11832
ΧΑΛΥΒ	0,74787	0,55931	0,07866	0,04320	0,34849
ΔΚ	0,73480	0,53993	0,02903	0,24240	0,12862

ΕΞΕΛ	0,74761	0,55892	0,04247	0,13405	0,18815
ΝΙΚΑΣ	1,04569	1,09348	0,03045	0,37064	0,13492
	0,79698	0,65084	0,04146	0,21012	0,18370
ΙΑΤΡ	1,18134	1,39556	0,03648	0,34379	0,16160
ΑΛΗΣ	0,39948	0,15959	0,02405	0,12109	0,10656
ΑΛΦΑ	0,94598	0,89487	0,01786	0,58357	0,07912
ΑΛΑΤΚ	1,44974	2,10175	0,06430	0,20252	0,28485
ΣΑΤΟΚ	0,76847	0,59055	0,05648	0,08465	0,25022
	0,94900	1,02846	0,03983	0,26712	0,17647
ΚΑΤΣΚ	1,11730	1,24835	0,02956	0,41636	0,13098
ΑΛΛΚ	0,78540	0,61685	0,04309	0,14231	0,19092
ΙΟΝΑ	0,27087	0,07337	0,06576	0,00840	0,29134
ΕΛΜΕΚ	0,53241	0,28346	0,03776	0,09033	0,16729
ΕΛΛ	0,30307	0,09185	0,03781	0,03109	0,16751
	0,60181	0,46278	0,04280	0,13770	0,18961
ΕΜΔΚΟ	0,28939	0,08374	0,06424	0,01003	0,28461
ΕΣΚ	0,24245	0,05878	0,09235	0,00343	0,40916
ΕΛΕΧΑ	0,35877	0,12871	0,02754	0,07817	0,12199
ΜΟΥΛΤ	1,33955	1,79439	0,06176	0,19028	0,27361
ΕΓΝΑΚ	0,77834	0,60581	0,04119	0,15136	0,18249
	0,60170	0,53429	0,05742	0,08665	0,25437
ΑΤΤΙΚΑ	0,41655	0,17351	0,03484	0,06664	0,15435
ΕΛΤΚ	0,75885	0,57585	0,03463	0,19346	0,15341
ΠΕΙΡ	0,81141	0,65838	0,02973	0,27119	0,13171
ΕΜΠ	1,17644	1,38402	0,02304	0,56561	0,10208
ΛΑΝΑΚ	0,08565	0,00734	0,04882	0,00154	0,21628
	0,64978	0,55982	0,03421	0,21969	0,15157
ΜΠΤΚ	0,78101	0,60997	0,04318	0,14048	0,19128
ΕΘΝΕΧ	0,85687	0,73422	0,03957	0,18977	0,17531
ΜΠΣΤΚ	0,41672	0,17365	0,04068	0,04981	0,18021
ΠΡΟΟΔ	1,07755	1,16111	0,02439	0,49366	0,10806
ΡΟΚΚΑ	0,81794	0,66903	0,03419	0,22229	0,15149
	0,79002	0,66960	0,03640	0,21920	0,16127
ΕΤΕ	1,09337	1,19546	0,02400	0,50906	0,10632
ΗΡΑΚ	1,51531	2,29616	0,03316	0,51060	0,14689
ΠΕΤΖΚ	0,91767	0,84212	0,03375	0,26965	0,14954
ΑΛΥΣΚ	0,55531	0,30837	0,05804	0,04373	0,25713
ΛΟΥΔΗ	0,72397	0,52413	0,03618	0,16665	0,16030
	0,96113	1,03325	0,03703	0,29994	0,16403
ΡΙΛΚΕ	1,01580	1,03184	0,03876	0,25543	0,17172
ΒΙΣΚ	0,97687	0,95427	0,06453	0,10272	0,28587
ΜΗΧΚ	1,28383	1,64821	0,04030	0,33634	0,17856
ΕΥΡΩΣ	0,51811	0,26844	0,09976	0,01329	0,44199
ΠΛΑΣ	0,88734	0,78737	0,05773	0,10555	0,25576
	0,93639	0,93803	0,06022	0,16267	0,26678
ΓΤΕ	0,94882	0,90026	0,03755	0,24184	0,16634
ΒΙΟΣΚ	0,53480	0,28601	0,05609	0,04344	0,24849
ΕΤΜΑΚ	0,59992	0,35991	0,05848	0,04994	0,25908
ΕΠΙΑΚ	0,77818	0,60556	0,02602	0,30888	0,11525
ΕΕΓΑ	1,29450	1,67572	0,04251	0,31654	0,18834
	0,83124	0,76549	0,04413	0,19213	0,19550
ΣΤΑΛΚ	1,10483	1,22066	0,09367	0,06497	0,41500
ΚΑΛΣΚ	0,78208	0,61165	0,03723	0,18062	0,16494
ΑΤΤ	0,77062	0,59386	0,03871	0,16523	0,17151

INTEP	0,22319	0,04982	0,03686	0,01799	0,16329
ΜΠΑΛΦ	0,84772	0,71862	0,03956	0,18659	0,17525
	0,74569	0,63892	0,04921	0,12308	0,21800
ΣΑΙΚΑ	0,50629	0,25633	0,07856	0,02032	0,34807
INTEK	0,61805	0,38199	0,04509	0,08581	0,19975
ΔΑΡΚ	0,57148	0,32659	0,04751	0,06741	0,21046
ΑΛΚΑΡ	0,62919	0,39588	0,09982	0,01946	0,44221
INTKA	1,21584	1,47826	0,05597	0,19073	0,24798
	0,70817	0,56781	0,06539	0,07675	0,28969
ΔΙΑΣ	0,51453	0,26474	0,04145	0,07146	0,18365
METK	1,23630	1,52845	0,03962	0,32717	0,17555
ΣΕΛΜΚ	0,76488	0,58504	0,04412	0,13050	0,19549
ΚΕΡΚ	1,18064	1,39391	0,07675	0,10571	0,34001
ΜΟΥΖΚ	0,80180	0,64288	0,04079	0,16180	0,18070
	0,89963	0,88300	0,04855	0,15933	0,21508
ΜΠΟΚΑ	0,42253	0,17853	0,08821	0,01133	0,39080
ΚΛΩΝΚ	0,72348	0,52342	0,03677	0,16206	0,16289
ΒΙΟΤ	0,89728	0,80511	0,03714	0,22569	0,16456
ΣΑΝΥΟ	0,95424	0,91057	0,04555	0,17981	0,20180
ΑΛΚΑΤ	1,38806	1,92671	0,05134	0,26749	0,22743
ΛΕΒΚ	0,97653	0,95361	0,04071	0,22324	0,18036
	0,89369	0,88299	0,04995	0,17827	0,22131

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Αρχική εκτίμηση παραμέτρων και διαμόρφωση χαρτοφυλακίων
για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 2000 – 2001 στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια

Ελληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	1996-1997					1998-1999					
	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t- statistic	τιμή-P	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t- statistic	τιμή-P	beta squared
ΑΛΑΚ	-0,26961	0,00697	0,31875	-0,84584	0,39962	0,32354	0,01479	0,26021	1,24338	0,21655	0,10468
ΜΡΦΚΟ	-0,26398	0,02760	0,15513	-1,70165	0,09187	0,85706	0,17587	0,18281	4,68837	0,00001	0,73456
ΣΑΡΑΝ	-0,13865	0,00550	0,18466	-0,75086	0,45446	0,71042	0,08250	0,23344	3,04331	0,00297	0,50469
ΚΟΡΦΚ	-0,11143	0,00586	0,14371	-0,77537	0,43991	0,89258	0,09497	0,27150	3,28757	0,00138	0,79670
ΛΑΝΑΚ	-0,10632	0,00439	0,15852	-0,67071	0,50392	0,78829	0,11964	0,21070	3,74137	0,00030	0,62140
ΓΕΝΑΚ	-0,07109	0,00126	0,19845	-0,35821	0,72092	0,43725	0,02553	0,26615	1,64287	0,10346	0,19119
ΤΖΚΑ	-0,04027	0,00046	0,18670	-0,21570	0,82966	0,45410	0,05149	0,19204	2,36464	0,01992	0,20620
ΛΑΜΨΑ	-0,03399	0,00021	0,22994	-0,14783	0,88277	0,95520	0,14877	0,22513	4,24286	0,00005	0,91240
ΓΕΒΚΑ	0,00559	0,00001	0,16371	0,03413	0,97284	0,45931	0,05248	0,19230	2,38851	0,01874	0,21097
ΦΟΙΝ	0,01184	0,00005	0,16931	0,06996	0,94437	0,26024	0,03879	0,12765	2,03864	0,04405	0,06772
ΕΜΔΚΟ	0,02528	0,00010	0,24854	0,10173	0,91917	0,68807	0,07987	0,23012	2,99002	0,00349	0,47344
ΜΟΧΛ	0,08851	0,00197	0,19726	0,44867	0,65462	0,77123	0,13680	0,19089	4,04021	0,00010	0,59480
ΦΙΝΤΟ	0,09225	0,00274	0,17421	0,52954	0,59758	1,02455	0,16741	0,22513	4,55092	0,00001	1,04971
ΠΠΚ	0,10377	0,00475	0,14877	0,69756	0,48704	0,62895	0,09005	0,19700	3,19262	0,00187	0,39558
ΕΤΜΑΚ	0,10518	0,00310	0,18673	0,56327	0,57449	1,03442	0,19775	0,20529	5,03879	0,00000	1,07002
ΜΟΥΛΤ	0,11146	0,00281	0,20791	0,53611	0,59305	0,17859	0,00513	0,24503	0,72884	0,46775	0,03189
ΕΡΜΗΣ	0,18572	0,00530	0,25192	0,73721	0,46269	0,39454	0,02627	0,23668	1,66696	0,09856	0,15566
ΜΠΕΝΚ	0,19286	0,01282	0,16758	1,15088	0,25247	0,56486	0,06979	0,20319	2,77997	0,00646	0,31907
						0,63462	0,08766	0,21640			0,46893

ΚΛΩΝΚ	0,21035	0,03806	0,10471	2,00882	0,04720	1,04767	0,18072	0,21979	4,76662	0,00001	1,09761
ΕΛΒΕ	0,22279	0,01321	0,19065	1,16859	0,24529	0,91488	0,18790	0,18741	4,88174	0,00000	0,83701
ΕΛΦΚ	0,24113	0,01068	0,22982	1,04922	0,29656	0,37073	0,02258	0,24034	1,54256	0,12600	0,13744
ZAMΠA	0,25253	0,03072	0,14045	1,79803	0,07513	0,27440	0,01407	0,22633	1,21240	0,22813	0,07530
ΙΝΣΑΤ	0,25546	0,01080	0,24203	1,05551	0,29368	0,76485	0,10776	0,21685	3,52705	0,00063	0,58499
ΕΛΥΦ	0,26719	0,01375	0,22405	1,19255	0,23581	0,85608	0,12221	0,22607	3,78677	0,00026	0,73288
KPEKA	0,27224	0,02750	0,16031	1,69819	0,09252	0,79613	0,18088	0,16694	4,76907	0,00001	0,63382
NEΛ	0,27711	0,05677	0,11184	2,47764	0,01487	1,07005	0,28013	0,16902	6,33093	0,00000	1,14501
MΠOKA	0,28658	0,00715	0,33433	0,85718	0,39335	0,78911	0,10085	0,23216	3,39893	0,00096	0,62270
MAΞIM	0,28673	0,02530	0,17621	1,62719	0,10678	0,71043	0,11842	0,19100	3,71957	0,00033	0,50471
ΟΛΥΜΠ	0,29446	0,04656	0,13194	2,23177	0,02782	0,82578	0,13936	0,20221	4,08389	0,00009	0,68192
ΑΣΑΣΚ	0,29689	0,03169	0,16250	1,82695	0,07063	0,33511	0,14975	0,07868	4,25929	0,00005	0,11230
ΛEBK	0,29739	0,05234	0,12530	2,37339	0,01950	0,82252	0,12613	0,21333	3,85565	0,00020	0,67653
ΞYAK	0,32259	0,04893	0,14082	2,29078	0,02403	0,63200	0,10106	0,18573	3,40279	0,00095	0,39942
ΠEIAH	0,33485	0,07024	0,12062	2,77601	0,00655	0,71262	0,15994	0,16092	4,42836	0,00002	0,50783
						0,72816	0,13278	0,19445			0,58330
ΕΣΚ	0,33669	0,02315	0,21657	1,55461	0,12314	0,94564	0,12391	0,24776	3,81683	0,00023	0,89424
BETAP	0,33971	0,07922	0,11468	2,96233	0,00380	0,84582	0,25693	0,14173	5,96778	0,00000	0,71541
ΔIAC	0,34542	0,05475	0,14211	2,43067	0,01682	1,16166	0,21805	0,21676	5,35922	0,00000	1,34946
KAPEΛ	0,36943	0,05126	0,15737	2,34759	0,02083	0,73219	0,12319	0,19247	3,80409	0,00024	0,53610
MOY3K	0,40051	0,06204	0,15420	2,59740	0,01078	0,93454	0,22310	0,17184	5,43858	0,00000	0,87336
ABK	0,40383	0,10900	0,11432	3,53236	0,00062	0,46264	0,10362	0,13408	3,45052	0,00081	0,21404
YAAKO	0,40554	0,06689	0,14998	2,70396	0,00803	0,61108	0,08278	0,20042	3,04901	0,00292	0,37342
ΦPAK	0,40579	0,07036	0,14605	2,77847	0,00650	0,62754	0,14661	0,14918	4,20662	0,00006	0,39381
MOYP	0,42879	0,04175	0,20341	2,10802	0,03748	0,87821	0,12051	0,23376	3,75682	0,00029	0,77125
KEPAA	0,43753	0,07995	0,14696	2,97722	0,00363	0,54263	0,06999	0,19490	2,78420	0,00639	0,29445
MEAGA	0,44329	0,04964	0,19205	2,30814	0,02301	0,62201	0,06878	0,22551	2,75828	0,00688	0,38690
ΣAIKA	0,44530	0,03035	0,24922	1,78677	0,07695	0,72898	0,18670	0,14992	4,86255	0,00000	0,53141
INTEP	0,46453	0,06506	0,17436	2,66424	0,00897	0,56073	0,08621	0,17987	3,11735	0,00237	0,31441
XAT3K	0,46595	0,04517	0,21212	2,19662	0,03031	0,69134	0,14489	0,16549	4,17756	0,00006	0,47795
ΦANKO	0,46610	0,12617	0,12145	3,83764	0,00022	0,96833	0,19137	0,19613	4,93717	0,00000	0,93766
						0,75422	0,14311	0,18665			0,60426
ΠAAΣ	0,46751	0,02639	0,28117	1,66272	0,09944	0,39333	0,04275	0,18340	2,14464	0,03433	0,15471
MIN	0,49043	0,07649	0,16874	2,90650	0,00448	0,86786	0,18102	0,18189	4,77136	0,00001	0,75318
MIKPO	0,49567	0,06761	0,18226	2,71955	0,00769	0,86030	0,14195	0,20841	4,12793	0,00007	0,74011
MΠICTK	0,49617	0,13492	0,12440	3,98848	0,00013	0,73411	0,17805	0,15541	4,72359	0,00001	0,53892
EYPOΣ	0,51448	0,03404	0,27136	1,89591	0,06080	0,73922	0,07101	0,26346	2,80580	0,00600	0,54644
AAYSK	0,52308	0,11514	0,14358	3,64312	0,00043	0,64645	0,07464	0,22427	2,88241	0,00480	0,41789
ΕΛMEK	0,53262	0,21999	0,09930	5,36348	0,00000	0,96922	0,23197	0,17377	5,57755	0,00000	0,93940
ΔAPK	0,53379	0,08360	0,17498	3,05052	0,00291	0,39736	0,02021	0,27264	1,45746	0,14803	0,15790
ΛOYAH	0,53856	0,14182	0,13118	4,10562	0,00008	0,82572	0,25535	0,13894	5,94299	0,00000	0,68181
KAAΣK	0,54630	0,12879	0,14068	3,88313	0,00018	0,87959	0,14864	0,20742	4,24068	0,00005	0,77368
PINTE	0,55963	0,08471	0,18215	3,07239	0,00272	0,79710	0,10884	0,22474	3,54673	0,00059	0,63537
INTEP	0,56885	0,11655	0,15507	3,66835	0,00039	0,80068	0,25357	0,13536	5,91529	0,00000	0,64108
EAMΠI	0,58023	0,12032	0,15534	3,73519	0,00031	0,59659	0,16620	0,13167	4,53111	0,00002	0,35592
KEKP	0,59101	0,07967	0,19890	2,97143	0,00370	0,53677	0,04613	0,24051	2,23182	0,02779	0,28813
EΓNAK	0,60373	0,08047	0,20207	2,98773	0,00352	1,06466	0,33546	0,14765	7,21070	0,00000	1,13350
						0,74060	0,15039	0,19264			0,58387
ΔEΣIN	0,61885	0,08588	0,19991	3,09556	0,00254	1,11328	0,33445	0,15474	7,19433	0,00000	1,23938
ΣAP	0,62038	0,24502	0,10783	5,75350	0,00000	0,68756	0,25309	0,11638	5,90775	0,00000	0,47274
ΣIΔE	0,62193	0,09413	0,19103	3,25562	0,00154	0,93101	0,48257	0,09499	9,80103	0,00000	0,86678
INTEK	0,63109	0,08324	0,20737	3,04333	0,00298	0,79231	0,19173	0,16029	4,94299	0,00000	0,62775
BIOY	0,63622	0,14842	0,15090	4,21626	0,00005	0,95849	0,16432	0,21298	4,50033	0,00002	0,91870
EATK	0,65364	0,24851	0,11254	5,80784	0,00000	0,78028	0,15343	0,18060	4,32055	0,00004	0,60883
EΞEA	0,65467	0,16465	0,14601	4,48382	0,00002	0,80383	0,12366	0,21084	3,81247	0,00023	0,64614

ΕΠΙΛΚ	0,66450	0,20020	0,13151	5,05293	0,00000	1,17043	0,29824	0,17691	6,61613	0,00000	1,36991
ΓΚΟΥΤ	0,66861	0,28551	0,10473	6,38422	0,00000	0,79688	0,44207	0,08821	9,03387	0,00000	0,63502
ΤΣΠΠ	0,66946	0,35312	0,08972	7,46191	0,00000	0,65866	0,30878	0,09710	6,78321	0,00000	0,43383
ΜΠΤΚ	0,67123	0,17779	0,14293	4,69633	0,00001	1,04310	0,19710	0,20744	5,02841	0,00000	1,08806
ΕΣΧΑ	0,67898	0,25621	0,11455	5,92751	0,00000	0,72382	0,09364	0,22189	3,26207	0,00150	0,52391
ΛΑΒΙΟ	0,69244	0,13144	0,17625	3,92878	0,00016	0,86222	0,31736	0,12460	6,91989	0,00000	0,74343
ΚΑΤΣΚ	0,69299	0,24833	0,11938	5,80496	0,00000	0,86267	0,30811	0,12738	6,77258	0,00000	0,74420
ΜΑΙΚ	0,69454	0,20086	0,13717	5,06329	0,00000	1,08499	0,53573	0,09952	10,90197	0,00000	1,17720
						0,88463	0,28029	0,15159			0,80639
ΘΕΜΕΛ	0,70509	0,33734	0,09785	7,20597	0,00000	0,89033	0,27456	0,14260	6,24358	0,00000	0,79269
ΛΑΜΔΑ	0,70546	0,16815	0,15536	4,54071	0,00002	0,44011	0,04164	0,20804	2,11553	0,03680	0,19370
ΕΥΡΩΒ	0,71361	0,04681	0,31886	2,23802	0,02739	0,64016	0,11769	0,17271	3,70660	0,00034	0,40981
ΑΛΗΣ	0,71656	0,29464	0,10978	6,52739	0,00000	1,01396	0,39743	0,12302	8,24224	0,00000	1,02812
ΕΛΕΧΑ	0,73111	0,30684	0,10880	6,71947	0,00000	0,89659	0,41876	0,10408	8,61434	0,00000	0,80387
NHP	0,73301	0,26453	0,12102	6,05703	0,00000	0,88249	0,30510	0,13123	6,72472	0,00000	0,77880
ΣΕΛΟ	0,73870	0,21042	0,14169	5,21369	0,00000	0,90073	0,22360	0,16538	5,44641	0,00000	0,81132
ΝΑΟΥΚ	0,74121	0,21643	0,13964	5,30784	0,00000	0,88679	0,12869	0,22736	3,90041	0,00017	0,78640
ΙΟΝΑ	0,74469	0,17264	0,16142	4,61336	0,00001	1,18338	0,27641	0,18866	6,27268	0,00000	1,40038
ΧΑΛΥΒ	0,75142	0,20340	0,14724	5,10329	0,00000	0,83726	0,09701	0,25169	3,32648	0,00122	0,70100
ΠΛΑΘ	0,75372	0,27488	0,12121	6,21822	0,00000	0,99248	0,24685	0,17082	5,81022	0,00000	0,98502
ΕΒΖ	0,76146	0,19011	0,15561	4,89324	0,00000	1,27278	0,47784	0,13110	9,70855	0,00000	1,61997
ΑΛΛΚ	0,76163	0,36189	0,10014	7,60574	0,00000	1,02453	0,25265	0,17362	5,90092	0,00000	1,04966
ΜΕΣΟΧ	0,76620	0,10548	0,22093	3,46801	0,00077	0,91664	0,15095	0,21421	4,27921	0,00004	0,84022
ΑΡΒΑ	0,76747	0,40902	0,09134	8,40204	0,00000	1,06845	0,51189	0,10280	10,39324	0,00000	1,14159
						0,92311	0,26140	0,16715			0,88950
ΠΕΤΖΚ	0,76748	0,27343	0,12388	6,19556	0,00000	0,86234	0,20992	0,16484	5,23133	0,00000	0,74363
ΛΥΚ	0,76749	0,20802	0,14828	5,17605	0,00000	0,88709	0,33184	0,12403	7,15226	0,00000	0,78692
ΑΙΟΛΚ	0,76761	0,24450	0,13360	5,74538	0,00000	1,06137	0,28826	0,16433	6,45881	0,00000	1,12650
ΛΑΒΙ	0,77095	0,24835	0,13280	5,80522	0,00000	1,01419	0,30667	0,15026	6,74968	0,00000	1,02859
ΕΛΑΙΣ	0,77851	0,41966	0,09065	8,58829	0,00000	0,90013	0,37838	0,11368	7,91806	0,00000	0,81023
ΑΛΕΚ	0,79079	0,31725	0,11487	6,88440	0,00000	1,03784	0,39660	0,12614	8,22797	0,00000	1,07711
ΕΕΕΚ	0,79176	0,31214	0,11638	6,80343	0,00000	0,81364	0,53347	0,07497	10,85258	0,00000	0,66201
ΜΠΑΛΦ	0,79347	0,20804	0,15329	5,17625	0,00000	0,89242	0,26965	0,14472	6,16664	0,00000	0,79642
ΣΑΝΥΟ	0,79708	0,10378	0,23193	3,43677	0,00085	0,72111	0,14947	0,16949	4,25456	0,00005	0,52000
ΕΔΡΑ	0,79871	0,29081	0,12350	6,46731	0,00000	0,88569	0,26122	0,14676	6,03476	0,00000	0,78444
ΠΑΡΝ	0,80975	0,06885	0,29484	2,74636	0,00712	0,81707	0,10802	0,23134	3,53185	0,00062	0,66761
ΕΛΛ	0,81379	0,21216	0,15527	5,24105	0,00000	0,62561	0,15239	0,14538	4,30328	0,00004	0,39139
ΡΙΑΚΕ	0,81522	0,21319	0,15507	5,25715	0,00000	0,78242	0,17557	0,16706	4,68345	0,00001	0,61218
ΑΤΤ	0,81885	0,14404	0,19765	4,14303	0,00007	1,14019	0,39996	0,13761	8,28581	0,00000	1,30004
ΔΚ	0,82955	0,28691	0,12949	6,40613	0,00000	1,01971	0,44984	0,11112	9,17705	0,00000	1,03981
						0,89739	0,29408	0,14478			0,82313
ΣΑΤΟΚ	0,83233	0,18813	0,17120	4,86171	0,00000	0,58414	0,06188	0,22410	2,60662	0,01050	0,34122
ΑΧΟΝ	0,83548	0,15838	0,19070	4,38114	0,00003	1,13382	0,35681	0,15000	7,55899	0,00000	1,28555
ΑΤΤΙΚΑ	0,85158	0,37236	0,10947	7,77902	0,00000	0,80493	0,48773	0,08128	9,90278	0,00000	0,64792
ΝΙΚΑΣ	0,86103	0,33444	0,12027	7,15921	0,00000	0,89327	0,25793	0,14929	5,98335	0,00000	0,79793
ΕΥΡΩΤ	0,86199	0,15344	0,20047	4,29980	0,00004	1,24897	0,23005	0,22514	5,54748	0,00000	1,55993
ΣΤΑΛΚ	0,86329	0,07548	0,29916	2,88575	0,00477	0,87148	0,09778	0,26083	3,34116	0,00116	0,75948
ΡΟΚΚΑ	0,88524	0,30255	0,13308	6,65184	0,00000	0,92049	0,24951	0,15730	5,85179	0,00000	0,84730
ΒΙΟΣΚ	0,89104	0,15866	0,20316	4,38583	0,00003	0,87879	0,08848	0,27792	3,16206	0,00206	0,77227
ΕΛΑΣΚ	0,89670	0,27630	0,14369	6,24037	0,00000	0,70920	0,33910	0,09755	7,26972	0,00000	0,50296
ΕΤΕΜ	0,90695	0,31815	0,13147	6,89878	0,00000	1,04759	0,37896	0,13214	7,92789	0,00000	1,09744
ΕΜΠΕΔ	0,91041	0,29208	0,14034	6,48717	0,00000	0,87238	0,13826	0,21460	4,06518	0,00009	0,76105
ΠΡΟΟΔ	0,91243	0,54654	0,08229	11,08777	0,00000	0,97823	0,46131	0,10416	9,39180	0,00000	0,95693
ΒΙΣΚ	0,96815	0,18957	0,19821	4,88452	0,00000	0,62435	0,08544	0,20128	3,10199	0,00248	0,38982
ΜΥΤΙΑ	0,97269	0,29037	0,15056	6,46045	0,00000	0,95965	0,34088	0,13148	7,29860	0,00000	0,92093

ΑΛΦΑ	0,97344	0,69235	0,06425	15,15093	0,00000	1,10580	0,73094	0,06611	16,72769	0,00000	1,22279
						0,90887	0,28700	0,16488			0,85757
ΣΕΛΜΚ	0,98250	0,33564	0,13687	7,17860	0,00000	0,95728	0,30984	0,14078	6,79998	0,00000	0,91638
ΕΘΝΕΧ	0,98824	0,21927	0,18464	5,35231	0,00000	1,03131	0,40219	0,12389	8,32436	0,00000	1,06361
ΕΚΤΕΡ	0,99455	0,21897	0,18598	5,34757	0,00000	0,93518	0,13335	0,23491	3,98101	0,00013	0,87456
ΚΕΡΚ	0,99729	0,11380	0,27556	3,61908	0,00046	1,24685	0,31801	0,17992	6,93019	0,00000	1,55463
ΑΒΑΞ	1,02995	0,41293	0,12160	8,47017	0,00000	0,78974	0,13856	0,19403	4,07024	0,00009	0,62369
ΤΠΤΚ	1,04190	0,49501	0,10420	9,99922	0,00000	1,17154	0,73320	0,06963	16,82432	0,00000	1,37252
ΒΙΟΧΚ	1,04293	0,32496	0,14884	7,00726	0,00000	0,86206	0,37238	0,11027	7,81746	0,00000	0,74315
ΑΘΗΝΑ	1,04584	0,37322	0,13420	7,79341	0,00000	0,84611	0,16260	0,18920	4,47208	0,00002	0,71591
ΕΤΕ	1,04991	0,63646	0,07857	13,36322	0,00000	1,26336	0,75127	0,07163	17,63796	0,00000	1,59609
ΕΡΓΑΣ	1,05032	0,31330	0,15396	6,82182	0,00000	0,85451	0,09985	0,25281	3,38007	0,00102	0,73018
ΓΤΕ	1,07148	0,36592	0,13966	7,67220	0,00000	0,87449	0,26673	0,14287	6,12095	0,00000	0,76473
ΔΙΕΚΑ	1,07393	0,33117	0,15111	7,10671	0,00000	0,92436	0,20342	0,18024	5,12860	0,00000	0,85445
ΑΛΤΕΚ	1,07569	0,24396	0,18750	5,73698	0,00000	1,21222	0,43875	0,13509	8,97331	0,00000	1,46948
ΤΗΛΕΤ	1,07675	0,21375	0,20447	5,26598	0,00000	0,78993	0,27781	0,12549	6,29459	0,00000	0,62399
ΤΕΡΝΑ	1,10526	0,47589	0,11485	9,62371	0,00000	1,08521	0,35714	0,14346	7,56452	0,00000	1,17768
						0,98961	0,33101	0,15295			1,00540
ΠΕΙΡ	1,12517	0,41401	0,13254	8,48903	0,00000	1,04633	0,40042	0,12616	8,29379	0,00000	1,09480
ΕΛΚΑ	1,13277	0,53836	0,10386	10,90647	0,00000	0,96489	0,41603	0,11264	8,56611	0,00000	0,93101
ΜΗΧΚ	1,14151	0,37698	0,14530	7,85612	0,00000	1,13545	0,40802	0,13476	8,42574	0,00000	1,28924
ΕΛΤΕΧ	1,14460	0,42470	0,13191	8,67745	0,00000	1,12114	0,31734	0,16203	6,91950	0,00000	1,25695
ΜΕΤΚ	1,15385	0,42216	0,13367	8,63241	0,00000	0,75654	0,22091	0,13999	5,40417	0,00000	0,57236
ΠΡΔ	1,15735	0,29586	0,17679	6,54661	0,00000	0,79135	0,11536	0,21593	3,66490	0,00039	0,62624
ΙΑΤΡ	1,19002	0,47609	0,12361	9,62761	0,00000	0,76561	0,37227	0,09796	7,81559	0,00000	0,58616
ΑΚΤΩΡ	1,19889	0,47620	0,12450	9,62967	0,00000	1,06437	0,36075	0,13961	7,62412	0,00000	1,13288
ΑΛΑΤΚ	1,23787	0,34708	0,16811	7,36350	0,00000	0,91493	0,22262	0,16846	5,43109	0,00000	0,83709
ΕΜΠ	1,25373	0,64644	0,09181	13,65634	0,00000	1,10288	0,60917	0,08704	12,67040	0,00000	1,21635
ΑΕΓΕΚ	1,30613	0,41105	0,15480	8,43747	0,00000	1,16576	0,39926	0,14090	8,27374	0,00000	1,35901
ΙΝΤΚΑ	1,39558	0,35228	0,18737	7,44811	0,00000	0,89489	0,39195	0,10982	8,14833	0,00000	0,80082
ΗΡΑΚ	1,39821	0,63977	0,10389	13,45924	0,00000	1,04144	0,55761	0,09140	11,39411	0,00000	1,08459
ΕΕΓΑ	1,40082	0,41871	0,16343	8,57155	0,00000	1,10327	0,59347	0,08997	12,26237	0,00000	1,21721
ΤΕΧΝ	1,45926	0,33866	0,20191	7,22713	0,00000	0,94640	0,12494	0,24679	3,83484	0,00022	0,89568
ΑΛΚΑΤ	1,49752	0,54106	0,13656	10,96598	0,00000	0,94441	0,32297	0,13473	7,00971	0,00000	0,89191
ΑΛΤΕ	1,50349	0,42980	0,17147	8,76847	0,00000	0,99209	0,27942	0,15698	6,31985	0,00000	0,98424
ΑΤΤΙΚ	1,55927	0,43612	0,17556	8,88193	0,00000	1,08134	0,21160	0,20567	5,25773	0,00000	1,16930
						0,99073	0,35134	0,14227			0,99699

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Διαμόρφωση χαρτοφυλακίων

για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 2000 – 2001 στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια

Ελληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	beta	beta squared	portfolio s.e.	(R_p, R_m) R^2	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα
ΑΑΑΚ	0,32354	0,10468	0,15944	0,01479	0,26021
ΜΡΦΚΟ	0,85706	0,73456	0,11201	0,17587	0,18281
ΣΑΡΑΝ	0,71042	0,50469	0,14303	0,08250	0,23344
ΚΟΡΦΚ	0,89258	0,79670	0,16636	0,09497	0,27150
ΛΑΝΑΚ	0,78829	0,62140	0,12910	0,11964	0,21070
ΓΕΝΑΚ	0,43725	0,19119	0,16308	0,02553	0,26615
ΤΖΚΑ	0,45410	0,20620	0,11767	0,05149	0,19204
ΛΑΜΨΑ	0,95520	0,91240	0,13794	0,14877	0,22513
ΓΕΒΚΑ	0,45931	0,21097	0,11783	0,05248	0,19230
ΦΟΙΝ	0,26024	0,06772	0,07822	0,03879	0,12765
ΕΜΔΚΟ	0,68807	0,47344	0,14100	0,07987	0,23012
ΜΟΧΛ	0,77123	0,59480	0,11696	0,13680	0,19089
ΦΙΝΤΟ	1,02455	1,04971	0,13794	0,16741	0,22513
ΙΠΠΚ	0,62895	0,39558	0,12071	0,09005	0,19700
ΕΤΜΑΚ	1,03442	1,07002	0,12579	0,19775	0,20529
	0,68568	0,52894	0,13114	0,09845	0,21402
ΜΟΥΛΤ	0,17859	0,03189	0,15014	0,00513	0,24503
ΕΡΜΗΣ	0,39454	0,15566	0,14502	0,02627	0,23668
ΜΠΕΝΚ	0,56486	0,31907	0,12450	0,06979	0,20319
ΚΛΩΝΚ	1,04767	1,09761	0,13467	0,18072	0,21979
ΕΛΒΕ	0,91488	0,83701	0,11483	0,18790	0,18741
ΕΛΦΚ	0,37073	0,13744	0,14726	0,02258	0,24034
ΖΑΜΠΑ	0,27440	0,07530	0,13868	0,01407	0,22633
	0,53510	0,37914	0,13644	0,07235	0,22268
ΙΝΣΑΤ	0,76485	0,58499	0,13287	0,10776	0,21685
ΕΛΥΦ	0,85608	0,73288	0,13852	0,12221	0,22607
ΚΡΕΚΑ	0,79613	0,63382	0,10229	0,18088	0,16694
ΝΕΛ	1,07005	1,14501	0,10356	0,28013	0,16902
ΜΠΟΚΑ	0,78911	0,62270	0,14225	0,10085	0,23216
ΜΑΞΙΜ	0,71043	0,50471	0,11703	0,11842	0,19100
ΟΛΥΜΠ	0,82578	0,68192	0,12390	0,13936	0,20221
	0,83035	0,70086	0,12292	0,14994	0,20061
ΑΣΑΣΚ	0,33511	0,11230	0,04821	0,14975	0,07868
ΛΕΒΚ	0,82252	0,67653	0,13071	0,12613	0,21333
ΕΥΛΚ	0,63200	0,39942	0,11380	0,10106	0,18573
ΠΕΙΑΗ	0,71262	0,50783	0,09860	0,15994	0,16092
ΕΣΚ	0,94564	0,89424	0,15181	0,12391	0,24776
ΒΣΤΑΡ	0,84582	0,71541	0,08684	0,25693	0,14173
ΔΙΑΣ	1,16166	1,34946	0,13281	0,21805	0,21676
	0,77934	0,66503	0,10897	0,16225	0,17784
ΚΑΡΕΛ	0,73219	0,53610	0,11793	0,12319	0,19247
ΜΟΥΖΚ	0,93454	0,87336	0,10529	0,22310	0,17184
ΑΒΚ	0,46264	0,21404	0,08215	0,10362	0,13408

ΥΑΛΚΟ	0,61108	0,37342	0,12280	0,08278	0,20042
ΦΡΑΚ	0,62754	0,39381	0,09141	0,14661	0,14918
ΜΟΥΡ	0,87821	0,77125	0,14323	0,12051	0,23376
ΚΕΡΑΛ	0,54263	0,29445	0,11942	0,06999	0,19490
	0,68412	0,49377	0,11175	0,12426	0,18238
ΜΕΑΓΑ	0,62201	0,38690	0,13817	0,06878	0,22551
ΣΑΙΚΑ	0,72898	0,53141	0,09186	0,18670	0,14992
ΙΝΤΕΡ	0,56073	0,31441	0,11021	0,08621	0,17987
ΧΑΤΖΚ	0,69134	0,47795	0,10140	0,14489	0,16549
ΦΑΝΚΟ	0,96833	0,93766	0,12017	0,19137	0,19613
ΠΛΑΣ	0,39333	0,15471	0,11237	0,04275	0,18340
ΜΙΝ	0,86786	0,75318	0,11145	0,18102	0,18189
	0,69037	0,50803	0,11223	0,12882	0,18317
ΜΙΚΡΟ	0,86030	0,74011	0,12770	0,14195	0,20841
ΜΠΣΤΚ	0,73411	0,53892	0,09523	0,17805	0,15541
ΕΥΡΩΣ	0,73922	0,54644	0,16143	0,07101	0,26346
ΑΛΥΣΚ	0,64645	0,41789	0,13742	0,07464	0,22427
ΕΛΜΕΚ	0,96922	0,93940	0,10648	0,23197	0,17377
ΔΑΡΚ	0,39736	0,15790	0,16705	0,02021	0,27264
ΛΟΥΛΗ	0,82572	0,68181	0,08513	0,25535	0,13894
	0,73891	0,57464	0,12578	0,13902	0,20527
ΚΑΛΣΚ	0,87959	0,77368	0,12709	0,14864	0,20742
ΡΙΝΤΕ	0,79710	0,63537	0,13771	0,10884	0,22474
ΙΝΤΕΤ	0,80068	0,64108	0,08294	0,25357	0,13536
ΕΛΜΠΙ	0,59659	0,35592	0,08068	0,16620	0,13167
ΚΕΚΡ	0,53677	0,28813	0,14737	0,04613	0,24051
ΕΓΝΑΚ	1,06466	1,13350	0,09047	0,33546	0,14765
ΔΕΣΙΝ	1,11328	1,23938	0,09482	0,33445	0,15474
	0,82695	0,72387	0,10872	0,19904	0,17744
ΣΑΡ	0,68756	0,47274	0,07131	0,25309	0,11638
ΣΙΔΕ	0,93101	0,86678	0,05820	0,48257	0,09499
ΙΝΤΕΚ	0,79231	0,62775	0,09821	0,19173	0,16029
ΒΙΟΤ	0,95849	0,91870	0,13050	0,16432	0,21298
ΕΛΤΚ	0,78028	0,60883	0,11066	0,15343	0,18060
ΕΞΕΛ	0,80383	0,64614	0,12919	0,12366	0,21084
ΕΠΙΑΚ	1,17043	1,36991	0,10839	0,29824	0,17691
	0,87484	0,78726	0,10092	0,23815	0,16471
ΓΚΟΥΤ	0,79688	0,63502	0,05405	0,44207	0,08821
ΤΣΠΠ	0,65866	0,43383	0,05950	0,30878	0,09710
ΜΠΤΚ	1,04310	1,08806	0,12710	0,19710	0,20744
ΕΣΧΑ	0,72382	0,52391	0,13596	0,09364	0,22189
ΑΛΒΙΟ	0,86222	0,74343	0,07635	0,31736	0,12460
ΚΑΤΣΚ	0,86267	0,74420	0,07805	0,30811	0,12738
ΜΑΙΚ	1,08499	1,17720	0,06098	0,53573	0,09952
	0,86176	0,76366	0,08457	0,31468	0,13802
ΘΕΜΕΛ	0,89033	0,79269	0,08737	0,27456	0,14260
ΛΑΜΔΑ	0,44011	0,19370	0,12747	0,04164	0,20804
ΕΥΡΩΒ	0,64016	0,40981	0,10582	0,11769	0,17271
ΑΛΗΣ	1,01396	1,02812	0,07538	0,39743	0,12302
ΕΛΕΧΑ	0,89659	0,80387	0,06377	0,41876	0,10408
ΝΗΡ	0,88249	0,77880	0,08041	0,30510	0,13123
ΣΕΛΟ	0,90073	0,81132	0,10133	0,22360	0,16538
	0,80920	0,68833	0,09165	0,25411	0,14958

ΝΑΟΥΚ	0,88679	0,78640	0,13931	0,12869	0,22736
ΙΟΝΑ	1,18338	1,40038	0,11559	0,27641	0,18866
ΧΑΛΥΒ	0,83726	0,70100	0,15422	0,09701	0,25169
ΠΛΑΘ	0,99248	0,98502	0,10466	0,24685	0,17082
ΕΒΖ	1,27278	1,61997	0,08033	0,47784	0,13110
ΑΛΛΚ	1,02453	1,04966	0,10638	0,25265	0,17362
ΜΕΣΟΧ	0,91664	0,84022	0,13125	0,15095	0,21421
	1,01626	1,05466	0,11882	0,23291	0,19392
ΑΡΒΑ	1,06845	1,14159	0,06299	0,51189	0,10280
ΠΕΤΖΚ	0,86234	0,74363	0,10100	0,20992	0,16484
ΛΥΚ	0,88709	0,78692	0,07600	0,33184	0,12403
ΑΙΟΛΚ	1,06137	1,12650	0,10069	0,28826	0,16433
ΛΑΒΙ	1,01419	1,02859	0,09207	0,30667	0,15026
ΕΛΑΙΣ	0,90013	0,81023	0,06965	0,37838	0,11368
ΑΛΕΚ	1,03784	1,07711	0,07729	0,39660	0,12614
	0,97591	0,95922	0,08281	0,34622	0,13515
ΕΕΕΚ	0,81364	0,66201	0,04594	0,53347	0,07497
ΜΠΑΛΦ	0,89242	0,79642	0,08867	0,26965	0,14472
ΣΑΝΥΟ	0,72111	0,52000	0,10385	0,14947	0,16949
ΕΔΡΑ	0,88569	0,78444	0,08993	0,26122	0,14676
ΠΑΡΝ	0,81707	0,66761	0,14175	0,10802	0,23134
ΕΛΛ	0,62561	0,39139	0,08908	0,15239	0,14538
ΡΙΑΚΕ	0,78242	0,61218	0,10236	0,17557	0,16706
	0,79114	0,63344	0,09451	0,23568	0,15425
ΑΤΤ	1,14019	1,30004	0,08432	0,39996	0,13761
ΔΚ	1,01971	1,03981	0,06808	0,44984	0,11112
ΣΑΤΟΚ	0,58414	0,34122	0,13731	0,06188	0,22410
ΑΧΟΝ	1,13382	1,28555	0,09191	0,35681	0,15000
ΑΤΤΙΚΑ	0,80493	0,64792	0,04980	0,48773	0,08128
ΝΙΚΑΣ	0,89327	0,79793	0,09148	0,25793	0,14929
ΕΥΡΩΤ	1,24897	1,55993	0,13795	0,23005	0,22514
	0,97501	0,99606	0,09441	0,32060	0,15408
ΣΤΑΛΚ	0,87148	0,75948	0,15982	0,09778	0,26083
ΡΟΚΚΑ	0,92049	0,84730	0,09638	0,24951	0,15730
ΒΙΟΣΚ	0,87879	0,77227	0,17029	0,08848	0,27792
ΕΛΑΣΚ	0,70920	0,50296	0,05977	0,33910	0,09755
ΕΤΕΜ	1,04759	1,09744	0,08097	0,37896	0,13214
ΕΜΠΕΔ	0,87238	0,76105	0,13149	0,13826	0,21460
ΠΡΟΟΔ	0,97823	0,95693	0,06382	0,46131	0,10416
	0,89688	0,81392	0,10893	0,25049	0,17779
ΒΙΣΚ	0,62435	0,38982	0,12333	0,08544	0,20128
ΜΥΤΙΑ	0,95965	0,92093	0,08056	0,34088	0,13148
ΑΛΦΑ	1,10580	1,22279	0,04050	0,73094	0,06611
ΣΕΛΜΚ	0,95728	0,91638	0,08626	0,30984	0,14078
ΕΘΝΕΧ	1,03131	1,06361	0,07591	0,40219	0,12389
ΕΚΤΕΡ	0,93518	0,87456	0,14394	0,13335	0,23491
ΚΕΡΚ	1,24685	1,55463	0,11024	0,31801	0,17992
	0,98006	0,99182	0,09439	0,33152	0,15405
ΑΒΑΞ	0,78974	0,62369	0,11889	0,13856	0,19403
ΤΙΤΚ	1,17154	1,37252	0,04267	0,73320	0,06963
ΒΙΟΧΚ	0,86206	0,74315	0,06757	0,37238	0,11027
ΑΘΗΝΑ	0,84611	0,71591	0,11593	0,16260	0,18920
ΕΤΕ	1,26336	1,59609	0,04389	0,75127	0,07163
ΕΡΓΑΣ	0,85451	0,73018	0,15490	0,09985	0,25281

ΓΤΕ	0,87449	0,76473	0,08754	0,26673	0,14287
	0,95169	0,93518	0,09020	0,36065	0,14721
ΔΙΕΚΑ	0,92436	0,85445	0,11044	0,20342	0,18024
ΑΛΤΕΚ	1,21222	1,46948	0,08277	0,43875	0,13509
ΤΗΛΕΤ	0,78993	0,62399	0,07689	0,27781	0,12549
ΤΕΡΝΑ	1,08521	1,17768	0,08790	0,35714	0,14346
ΠΕΙΡ	1,04633	1,09480	0,07730	0,40042	0,12616
ΕΛΚΑ	0,96489	0,93101	0,06902	0,41603	0,11264
ΜΗΧΚ	1,13545	1,28924	0,08257	0,40802	0,13476
	1,02263	1,06295	0,08384	0,35737	0,13683
ΕΛΤΕΧ	1,12114	1,25695	0,09928	0,31734	0,16203
ΜΕΤΚ	0,75654	0,57236	0,08578	0,22091	0,13999
ΠΡΔ	0,79135	0,62624	0,13230	0,11536	0,21593
ΙΑΤΡ	0,76561	0,58616	0,06002	0,37227	0,09796
ΑΚΤΩΡ	1,06437	1,13288	0,08554	0,36075	0,13961
ΑΛΑΤΚ	0,91493	0,83709	0,10322	0,22262	0,16846
ΕΜΠ	1,10288	1,21635	0,05333	0,60917	0,08704
ΑΕΓΕΚ	1,16576	1,35901	0,08633	0,39926	0,14090
ΙΝΤΚΑ	0,89489	0,80082	0,06729	0,39195	0,10982
ΗΡΑΚ	1,04144	1,08459	0,05600	0,55761	0,09140
ΕΕΓΑ	1,10327	1,21721	0,05513	0,59347	0,08997
ΤΕΧΝ	0,94640	0,89568	0,15122	0,12494	0,24679
ΑΛΚΑΤ	0,94441	0,89191	0,08255	0,32297	0,13473
ΑΛΤΕ	0,99209	0,98424	0,09619	0,27942	0,15698
ΑΤΤΙΚ	1,08134	1,16930	0,12602	0,21160	0,20567
	0,97910	0,97539	0,08935	0,33998	0,14582

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Αρχική εκτίμηση παραμέτρων και διαμόρφωση χαρτοφυλακίων
για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 2003 – 2004 στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια

Ελληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	1999-2000					2001-2002					
	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t-statistic	τιμή-P	Συντελεστής βήτα	Συντελεστής Προσδιορισμού (R ²)	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα	t-statistic	τιμή-P	beta squared
ΑΣΑΣΚ	0,63899	0,26148	0,08654	7,38402	0,00000	0,79946	0,20605	0,15539	5,14500	0,00000	0,63914
ΟΤΕ	0,68145	0,44507	0,06132	11,11366	0,00000	0,82720	0,41831	0,09658	8,56455	0,00000	0,68427
ΕΕΕΚ	0,68811	0,40140	0,06771	10,16206	0,00000	0,71831	0,37468	0,09188	7,81764	0,00000	0,51597
ΓΚΟΥΤ	0,70684	0,32569	0,08196	8,62450	0,00000	0,47473	0,14606	0,11366	4,17690	0,00006	0,22537
ΦΟΙΝ	0,72765	0,16752	0,13071	5,56673	0,00000	0,99575	0,18037	0,21017	4,73779	0,00001	0,99152
ΑΣΠΤ	0,78752	0,30992	0,09470	8,31641	0,00000	0,84217	0,26465	0,13900	6,05878	0,00000	0,70924
ΕΛΛ	0,79283	0,20776	0,12476	6,35496	0,00000	0,82155	0,32455	0,11735	7,00080	0,00000	0,67495
ΦΛΕΕΟ	0,79440	0,28596	0,10115	7,85335	0,00000	0,88712	0,29014	0,13739	6,45673	0,00000	0,78698
ΕΥΡΩΒ	0,81942	0,48681	0,06780	12,08660	0,00000	0,92918	0,64315	0,06853	13,55865	0,00000	0,86338
ΠΕΙΑΗ	0,83512	0,26559	0,11190	7,46279	0,00000	0,65354	0,21077	0,12522	5,21918	0,00000	0,42712
ΤΣΙΠ	0,86073	0,43148	0,07962	10,81111	0,00000	0,68837	0,29854	0,10448	6,58873	0,00000	0,47386
ΕΛΛΙΣ	0,86871	0,36804	0,09173	9,47035	0,00000	0,46944	0,18319	0,09815	4,78295	0,00001	0,22038
ΚΑΡΕΛ	0,87783	0,16514	0,15905	5,51927	0,00000	0,52234	0,16039	0,11833	4,41411	0,00003	0,27283
ΕΛΠΕ	0,88240	0,39625	0,08777	10,05356	0,00000	1,23449	0,67412	0,08499	14,52593	0,00000	1,52396
ΕΛΑΣΚ	0,88507	0,38274	0,09057	9,77189	0,00000	0,66639	0,24644	0,11538	5,77565	0,00000	0,44408
ΑΒΚ	0,88718	0,28673	0,11275	7,86818	0,00000	1,28357	0,35627	0,17084	7,51339	0,00000	1,64755
ΜΠΣΤΚ	0,92557	0,26120	0,12544	7,37870	0,00000	0,61398	0,17949	0,12998	4,72360	0,00001	0,37697
ΑΛΕΚ	0,93507	0,37941	0,09637	9,70322	0,00000	0,97043	0,46595	0,10287	9,43355	0,00000	0,94172
ΚΑΡΔ	0,94064	0,37694	0,09745	9,65240	0,00000	1,09354	0,33323	0,15316	7,13982	0,00000	1,19582
ΚΟΡΑ	0,94245	0,32867	0,10854	8,68309	0,00000	1,14548	0,34107	0,15765	7,26611	0,00000	1,31211
ΑΛΒΙΟ	0,94440	0,32392	0,10994	8,58979	0,00000	0,99901	0,24644	0,17297	5,77561	0,00000	0,99802
ΠΕΙΡ	0,94885	0,57699	0,06547	14,49344	0,00000	1,11699	0,66371	0,07873	14,18830	0,00000	1,24766
						0,85241	0,32762	0,12467			0,78059
ΙΜΠΕ	0,95681	0,26388	0,12878	7,42995	0,00000	1,33073	0,30218	0,20023	6,64606	0,00000	1,77085
ΤΙΤΚ	0,96012	0,67617	0,05354	17,93190	0,00000	0,81226	0,61043	0,06425	12,64226	0,00000	0,65976
ΚΑΤΣΚ	0,96868	0,33688	0,10952	8,84503	0,00000	0,73584	0,21236	0,14032	5,24416	0,00000	0,54145
ΑΡΒΑ	0,96911	0,48642	0,08024	12,07712	0,00000	0,96108	0,31995	0,13874	6,92745	0,00000	0,92368
ΖΑΜΠΑ	0,96980	0,15080	0,18545	5,22939	0,00000	1,26325	0,18504	0,26250	4,81248	0,00001	1,59581
ΕΓΝΑΚ	0,97097	0,45794	0,08513	11,40619	0,00000	1,10386	0,47908	0,11397	9,68549	0,00000	1,21851
ΗΡΑΚ	0,97628	0,44880	0,08718	11,19785	0,00000	0,86433	0,38547	0,10806	7,99871	0,00000	0,74707
ΑΛΜΥ	1,00046	0,33942	0,11247	8,89546	0,00000	0,87060	0,24590	0,15096	5,76716	0,00000	0,75795
ΑΤΤ	1,00281	0,44063	0,09105	11,01406	0,00000	0,87425	0,31450	0,12780	6,84081	0,00000	0,76431
ΑΛΗΣ	1,00886	0,41460	0,09660	10,44346	0,00000	1,07123	0,38032	0,13539	7,91208	0,00000	1,14753
ΕΤΕ	1,01083	0,71432	0,05151	19,62288	0,00000	1,22022	0,70629	0,07791	15,66136	0,00000	1,48895
ΒΙΟΧΚ	1,03124	0,43980	0,09379	10,99543	0,00000	1,03912	0,42946	0,11859	8,76228	0,00000	1,07977
ΦΟΛΙ	1,04332	0,45997	0,09110	11,45293	0,00000	0,75451	0,21889	0,14112	5,34642	0,00000	0,56929
ΤΑΣΟ	1,04912	0,11316	0,23666	4,43296	0,00002	1,25633	0,20428	0,24551	5,11716	0,00000	1,57838
ΚΑΕ	1,04932	0,32726	0,12123	8,65532	0,00000	1,20152	0,33602	0,16723	7,18468	0,00000	1,44366
ΡΙΑΚΕ	1,05441	0,21248	0,16358	6,44592	0,00000	1,55627	0,29150	0,24023	6,47814	0,00000	2,42198
ΧΑΚΟΡ	1,06326	0,44721	0,09526	11,16188	0,00000	0,82484	0,36351	0,10807	7,63236	0,00000	0,68036
ΑΛΦΑ	1,07135	0,70690	0,05559	19,27227	0,00000	1,10500	0,68831	0,07363	15,00829	0,00000	1,22103
ΣΩΛΚ	1,07150	0,38504	0,10912	9,81947	0,00000	1,36167	0,50535	0,13339	10,20824	0,00000	1,85414
						1,06352	0,37783	0,14463			1,18234
ΔΚ	1,07422	0,46383	0,09307	11,54229	0,00000	0,93316	0,47175	0,09777	9,54417	0,00000	0,87079

ΑΒΑΞ	1,07750	0,22934	0,15917	6,76964	0,00000	0,78262	0,34085	0,10776	7,26263	0,00000	0,61250
ΕΜΠ	1,08204	0,63415	0,06623	16,33808	0,00000	1,23693	0,63270	0,09331	13,25539	0,00000	1,52999
ΚΕΡΑΛ	1,08560	0,16320	0,19809	5,48041	0,00000	0,85360	0,09159	0,26617	3,20697	0,00179	0,72863
ΕΛΚΑ	1,08739	0,44438	0,09798	11,09800	0,00000	1,20424	0,39200	0,14850	8,10944	0,00000	1,45019
ΕΛΜΠΙ	1,08920	0,27657	0,14195	7,67292	0,00000	1,32649	0,33350	0,18568	7,14415	0,00000	1,75958
ΜΟΥΛΤ	1,09538	0,14344	0,21570	5,07830	0,00000	1,47600	0,26671	0,24233	6,09095	0,00000	2,17857
ΜΑΙΚ	1,10207	0,51701	0,08584	12,83935	0,00000	1,12439	0,49316	0,11287	9,96229	0,00000	1,26426
ΤΗΛΕΤ	1,10924	0,41489	0,10615	10,44983	0,00000	1,40650	0,49306	0,14121	9,96027	0,00000	1,97823
ΓΤΕ	1,10929	0,45240	0,09835	11,27951	0,00000	1,20727	0,53695	0,11101	10,87565	0,00000	1,45749
ΠΛΑΣ	1,12108	0,32528	0,13011	8,61637	0,00000	1,61365	0,38706	0,20106	8,02557	0,00000	2,60386
ΠΡΟΟΔ	1,12344	0,47487	0,09520	11,80096	0,00000	0,87977	0,43308	0,09967	8,82717	0,00000	0,77399
ΕΒΖ	1,13023	0,40983	0,10929	10,34126	0,00000	1,19583	0,36975	0,15459	7,73559	0,00000	1,43002
ΣΙΔΕ	1,14003	0,49002	0,09372	12,16434	0,00000	0,81311	0,24976	0,13954	5,82721	0,00000	0,66114
ΜΠΕΝΚ	1,14341	0,20153	0,18340	6,23440	0,00000	0,68621	0,12557	0,17930	3,82724	0,00022	0,47088
ΕΛΕΧΑ	1,14477	0,48878	0,09434	12,13415	0,00000	1,05023	0,59526	0,08575	12,24811	0,00000	1,10299
ΙΝΤΚΑ	1,14769	0,61930	0,07251	15,82771	0,00000	1,51718	0,65188	0,10978	13,82049	0,00000	2,30184
ΣΠΥΡ	1,14789	0,41872	0,10899	10,53241	0,00000	1,05968	0,33166	0,14894	7,11458	0,00000	1,12292
ΜΕΤΚ	1,14946	0,39840	0,11382	10,09866	0,00000	1,24629	0,36465	0,16289	7,65120	0,00000	1,55323
						1,13753	0,39795	0,14674			1,36059
NHP	1,15381	0,33351	0,13144	8,77846	0,00000	1,18119	0,31387	0,17292	6,83080	0,00000	1,39521
ΝΤΕΣ	1,15592	0,33230	0,13204	8,75449	0,00000	1,15043	0,15991	0,26109	4,40635	0,00003	1,32349
ΑΤΤΙΚΑ	1,16302	0,57781	0,08011	14,51786	0,00000	1,38301	0,54572	0,12494	11,06940	0,00000	1,91271
ΜΙΝΟΑ	1,17464	0,53092	0,08897	13,20246	0,00000	1,25730	0,46871	0,13254	9,48598	0,00000	1,58081
ΜΠΕΛΑ	1,17556	0,36614	0,12464	9,43155	0,00000	0,96883	0,36555	0,12638	7,66613	0,00000	0,93864
ΕΛΦΚ	1,17600	0,19233	0,19419	6,05579	0,00000	1,30494	0,27898	0,20772	6,28229	0,00000	1,70286
ΘΕΜΕΛ	1,17679	0,40304	0,11541	10,19679	0,00000	0,89609	0,29104	0,13848	6,47088	0,00000	0,80298
ΝΑΟΥΚ	1,17888	0,16489	0,21379	5,51430	0,00000	1,44288	0,30089	0,21777	6,62569	0,00000	2,08189
ΝΟΤΟΣ	1,18164	0,41164	0,11384	10,38002	0,00000	1,41071	0,54805	0,12685	11,12144	0,00000	1,99009
ΣΑΡ	1,18470	0,48773	0,09784	12,10868	0,00000	1,10251	0,44895	0,12094	9,11591	0,00000	1,21552
ΑΑΑΚ	1,18542	0,12837	0,24891	4,76235	0,00000	1,56515	0,22522	0,28743	5,44528	0,00000	2,44969
ΒΣΤΑΡ	1,18922	0,51374	0,09323	12,75555	0,00000	1,57363	0,54515	0,14232	11,05671	0,00000	2,47630
ΕΕΓΑ	1,19053	0,53236	0,08992	13,24054	0,00000	1,44124	0,44126	0,16058	8,97523	0,00000	2,07718
ΛΑΜΨΑ	1,19211	0,23113	0,17521	6,80397	0,00000	1,01215	0,23912	0,17877	5,66176	0,00000	1,02444
ΝΙΚΑΣ	1,19670	0,35978	0,12864	9,30282	0,00000	1,03579	0,38992	0,12828	8,07413	0,00000	1,07286
ΦΡΑΚ	1,20151	0,44357	0,10844	11,07998	0,00000	1,41447	0,42856	0,16172	8,74624	0,00000	2,00072
ΓΙΑΝ	1,20440	0,12489	0,25691	4,68799	0,00001	1,60779	0,15262	0,37512	4,28608	0,00004	2,58499
ΔΑΡΚ	1,20908	0,15132	0,23074	5,24007	0,00000	1,78449	0,32113	0,25690	6,94624	0,00000	3,18441
ΙΑΤΡ	1,22335	0,53849	0,09126	13,40473	0,00000	1,42745	0,53434	0,13194	10,81871	0,00000	2,03762
						1,31369	0,36837	0,18172			1,78171
ΠΕΤΖΚ	1,22744	0,33433	0,13957	8,79464	0,00000	1,28825	0,33229	0,18081	7,12473	0,00000	1,65960
ΑΛΚΑΤ	1,22800	0,38785	0,12432	9,87789	0,00000	1,21337	0,28551	0,19006	6,38430	0,00000	1,47226
ΧΑΤΖΚ	1,22831	0,38202	0,12589	9,75704	0,00000	1,36217	0,44871	0,14950	9,11165	0,00000	1,85549
ΓΚΑΛ	1,23001	0,24077	0,17601	6,98831	0,00000	1,33920	0,23800	0,23726	5,64433	0,00000	1,79346
ΠΟΥΛ	1,23195	0,40722	0,11977	10,28561	0,00000	1,42402	0,44958	0,15601	9,12761	0,00000	2,02785
ΜΡΦΚΟ	1,23350	0,27718	0,16051	7,68476	0,00000	0,78749	0,15945	0,17903	4,39875	0,00003	0,62014
ΛΑΜΔΑ	1,24074	0,24278	0,17657	7,02680	0,00000	1,07884	0,30146	0,16261	6,63462	0,00000	1,16390
ΙΠΠΚ	1,24111	0,31538	0,14735	8,42277	0,00000	0,69882	0,16546	0,15540	4,49701	0,00002	0,48834
ΜΙΝ	1,24649	0,26788	0,16606	7,50644	0,00000	1,16225	0,27452	0,18708	6,21259	0,00000	1,35082
ΛΟΥΛΗ	1,25385	0,49077	0,10292	12,18258	0,00000	0,94924	0,33388	0,13276	7,15019	0,00000	0,90106
ΕΤΕΜ	1,25570	0,47658	0,10604	11,84133	0,00000	1,02584	0,42440	0,11829	8,67210	0,00000	1,05234
ΕΞΕΛ	1,26007	0,23644	0,18247	6,90557	0,00000	0,92967	0,37348	0,11922	7,79765	0,00000	0,86429
ΤΖΚΑ	1,26087	0,26288	0,17014	7,41086	0,00000	1,37647	0,30006	0,20816	6,61268	0,00000	1,89467
ΙΝΤΕΡ	1,26767	0,32349	0,14772	8,58140	0,00000	1,17791	0,36857	0,15266	7,71602	0,00000	1,38747
ΠΕΡΣ	1,26991	0,22590	0,18943	6,70374	0,00000	1,15479	0,09704	0,34880	3,31077	0,00129	1,33354
ΕΛΒΑ	1,26992	0,59770	0,08395	15,12618	0,00000	0,87722	0,37541	0,11203	7,82990	0,00000	0,76951

ΣΑΙΚΑ	1,28030	0,30430	0,15600	8,20726	0,00000	1,61518	0,40773	0,19275	8,37972	0,00000	2,60881
ΙΟΝΑ	1,29047	0,30801	0,15587	8,27922	0,00000	0,95794	0,28044	0,15193	6,30497	0,00000	0,91765
ΓΕΝΑΚ	1,29061	0,24277	0,18368	7,02657	0,00000	1,57001	0,50570	0,15369	10,21530	0,00000	2,46492
						1,15730	0,32219	0,17306			1,40138
ΚΕΡΚ	1,29458	0,27499	0,16939	7,64263	0,00000	0,84249	0,08994	0,26535	3,17503	0,00198	0,70978
ΑΘΗΝΑ	1,30321	0,29559	0,16211	8,03888	0,00000	1,37884	0,38467	0,17267	7,98531	0,00000	1,90121
ΛΥΚ	1,30629	0,46164	0,11367	11,49146	0,00000	1,33055	0,42160	0,15431	8,62262	0,00000	1,77035
ΞΥΛΚ	1,30634	0,25950	0,17782	7,34631	0,00000	1,01144	0,21699	0,19024	5,31657	0,00000	1,02301
ΕΥΠΙΚ	1,31071	0,27622	0,17097	7,66628	0,00000	1,43546	0,34314	0,19665	7,29959	0,00000	2,06054
ΕΣΧΑ	1,31635	0,22835	0,19500	6,75065	0,00000	1,62654	0,32856	0,23023	7,06482	0,00000	2,64562
ΚΑΛΣΚ	1,32055	0,37805	0,13649	9,67512	0,00000	1,20974	0,43917	0,13536	8,93725	0,00000	1,46348
ΕΜΔΚΟ	1,32418	0,21362	0,20473	6,46787	0,00000	1,27551	0,18208	0,26767	4,76515	0,00001	1,62692
ΣΕΛΟ	1,33587	0,40131	0,13148	10,16023	0,00000	1,39106	0,50823	0,13549	10,26720	0,00000	1,93504
ΕΔΡΑ	1,33694	0,45774	0,11726	11,40167	0,00000	0,93170	0,45931	0,10009	9,30855	0,00000	0,86807
ΒΙΣΚ	1,34073	0,25707	0,18367	7,29978	0,00000	1,16093	0,37975	0,14691	7,90248	0,00000	1,34776
ΝΑΥΠ	1,34175	0,37686	0,13903	9,65073	0,00000	0,93570	0,29211	0,14423	6,48770	0,00000	0,87554
ΜΥΤΙΑ	1,34317	0,52422	0,10311	13,02596	0,00000	1,44287	0,50733	0,14079	10,24860	0,00000	2,08188
ΚΑΩΝΚ	1,34501	0,21118	0,20947	6,42089	0,00000	1,44704	0,28431	0,22732	6,36556	0,00000	2,09392
ΣΑΤΟΚ	1,34904	0,26094	0,18295	7,37374	0,00000	1,58110	0,49670	0,15759	10,03298	0,00000	2,49988
ΕΡΜΗΣ	1,35009	0,21622	0,20713	6,51794	0,00000	1,35184	0,32112	0,19462	6,94601	0,00000	1,82747
ΜΠΑΛΦ	1,35290	0,36425	0,14403	9,39330	0,00000	1,28696	0,25844	0,21585	5,96224	0,00000	1,65626
ΚΥΡΜ	1,35548	0,39692	0,13464	10,06766	0,00000	1,03441	0,32294	0,14830	6,97498	0,00000	1,07000
ΜΟΥΖΚ	1,35674	0,36773	0,14336	9,46403	0,00000	0,66557	0,17519	0,14299	4,65463	0,00001	0,44298
						1,22841	0,33745	0,17719			1,57367
ΤΕΓΟ	1,36558	0,35320	0,14891	9,17040	0,00000	1,37196	0,45325	0,14920	9,19542	0,00000	1,88226
ΕΛΤΕΧ	1,36683	0,43050	0,12668	10,78943	0,00000	0,98788	0,53041	0,09203	10,73372	0,00000	0,97590
ΠΑΡΝ	1,36873	0,17620	0,23849	5,73922	0,00000	1,14131	0,13287	0,28869	3,95337	0,00014	1,30258
ΤΕΞΤ	1,37105	0,22403	0,20562	6,66785	0,00000	0,80215	0,16279	0,18012	4,45352	0,00002	0,64344
ΕΛΤΚ	1,37586	0,36275	0,14695	9,36284	0,00000	1,37150	0,42593	0,15765	8,69941	0,00000	1,88100
ΚΟΥΕΣ	1,37743	0,54790	0,10083	13,66135	0,00000	1,09412	0,35208	0,14696	7,44490	0,00000	1,19711
ΦΑΝΚΟ	1,38355	0,23178	0,20297	6,81639	0,00000	1,58262	0,27343	0,25544	6,19558	0,00000	2,50468
ΠΛΑΘ	1,38821	0,42465	0,13021	10,66134	0,00000	1,31284	0,42880	0,15003	8,75045	0,00000	1,72354
ΕΠΙΑΚ	1,38940	0,35155	0,15206	9,13723	0,00000	0,88965	0,19926	0,17658	5,03810	0,00000	0,79148
ΜΠΤΚ	1,38972	0,33235	0,15872	8,75563	0,00000	1,25465	0,34310	0,17190	7,29893	0,00000	1,57415
ΣΦΑ	1,39074	0,50133	0,11177	12,44266	0,00000	1,36819	0,34686	0,18590	7,35992	0,00000	1,87194
ΒΑΡΓ	1,40261	0,40192	0,13788	10,17299	0,00000	1,18159	0,32619	0,16815	7,02694	0,00000	1,39615
ΡΟΚΚΑ	1,40297	0,47430	0,11902	11,78728	0,00000	1,25873	0,46532	0,13360	9,42167	0,00000	1,58440
ΚΕΚΡ	1,40653	0,20559	0,22279	6,31314	0,00000	1,81203	0,25720	0,30490	5,94299	0,00000	3,28347
ΕΘΝΕΧ	1,41012	0,52960	0,10709	13,16732	0,00000	1,32517	0,58381	0,11078	11,96167	0,00000	1,75608
ΣΕΛΜΚ	1,41144	0,50539	0,11252	12,54423	0,00000	1,24378	0,41306	0,14680	8,47243	0,00000	1,54700
ΟΛΥΜΠ	1,41169	0,33709	0,15953	8,84931	0,00000	1,44305	0,40107	0,17460	8,26464	0,00000	2,08239
ΑΛΛΚ	1,41667	0,37838	0,14632	9,68186	0,00000	1,18879	0,26032	0,19841	5,99149	0,00000	1,41323
ΑΛΑΤΚ	1,41826	0,45459	0,12518	11,32946	0,00000	1,63594	0,53826	0,15003	10,90436	0,00000	2,67628
						1,27715	0,36284	0,17588			1,68879
ΑΛΥΣΚ	1,42131	0,23426	0,20707	6,86385	0,00000	1,38489	0,25642	0,23351	5,93075	0,00000	1,91793
ΠΑΙΡ	1,42323	0,34812	0,15694	9,06854	0,00000	1,37846	0,39050	0,17052	8,08402	0,00000	1,90016
ΑΛΤΕ	1,42479	0,45625	0,12534	11,36742	0,00000	1,62021	0,40696	0,19366	8,36625	0,00000	2,62507
ΚΡΕΚΑ	1,42504	0,27097	0,18836	7,56564	0,00000	1,89964	0,24565	0,32961	5,76328	0,00000	3,60863
ΑΚΤΩΡ	1,42807	0,51461	0,11176	12,77777	0,00000	0,97892	0,45607	0,10585	9,24787	0,00000	0,95829
ΙΝΤΕΤ	1,43967	0,45348	0,12736	11,30413	0,00000	1,67288	0,46734	0,17684	9,45998	0,00000	2,79854
ΔΙΕΚΑ	1,44150	0,39768	0,14296	10,08361	0,00000	1,45293	0,46470	0,15440	9,40990	0,00000	2,11102
ΝΕΛ	1,44274	0,45466	0,12733	11,33096	0,00000	1,17348	0,39249	0,14456	8,11783	0,00000	1,37706
ΓΕΒΚΑ	1,45228	0,34183	0,16239	8,94334	0,00000	1,52366	0,50405	0,14965	10,18166	0,00000	2,32153
ΛΑΒΙ	1,45610	0,50981	0,11506	12,65558	0,00000	1,52751	0,54352	0,13861	11,02035	0,00000	2,33329
ΥΑΛΚΟ	1,45620	0,34026	0,16340	8,91214	0,00000	1,15612	0,29259	0,17799	6,49528	0,00000	1,33662

ΛΑΝΑΚ	1,45810	0,29235	0,18280	7,97627	0,00000	1,49222	0,30447	0,22332	6,68212	0,00000	2,22671
ΛΕΓΕΚ	1,45957	0,47374	0,12396	11,77413	0,00000	1,19174	0,56113	0,10436	11,41993	0,00000	1,42024
ΑΛΚΟ	1,46123	0,39318	0,14628	9,98913	0,00000	1,60409	0,52314	0,15164	10,57819	0,00000	2,57311
ΚΥΡΙΟ	1,46510	0,32716	0,16931	8,65342	0,00000	1,50408	0,47336	0,15709	9,57495	0,00000	2,26226
ΚΜΟΛ	1,46767	0,40244	0,14411	10,18399	0,00000	1,37160	0,34195	0,18840	7,28037	0,00000	1,88130
ΜΑΞΙΜ	1,46783	0,32226	0,17153	8,55730	0,00000	1,54072	0,44289	0,17110	9,00488	0,00000	2,37381
ΡΙΝΤΕ	1,46794	0,34387	0,16340	8,98385	0,00000	1,61470	0,43298	0,18296	8,82547	0,00000	2,60725
ΕΛΑΤ	1,47254	0,31519	0,17491	8,41910	0,00000	1,58583	0,34065	0,21845	7,25933	0,00000	2,51484
						1,45651	0,41268	0,17750			2,16567
ΔΕΣΙΝ	1,47502	0,51270	0,11588	12,72902	0,00000	1,33418	0,40109	0,16143	8,26500	0,00000	1,78003
ΕΛΥΦ	1,47526	0,35051	0,16183	9,11634	0,00000	1,00094	0,22537	0,18374	5,44760	0,00000	1,00189
ΣΑΡΑΝ	1,48658	0,24876	0,20818	7,14095	0,00000	1,23132	0,21940	0,22997	5,35433	0,00000	1,51614
ΛΟΔΙΣ	1,49030	0,48461	0,12385	12,03340	0,00000	1,41413	0,38766	0,17598	8,03575	0,00000	1,99976
ΔΡΟΥΚ	1,51006	0,39566	0,15039	10,04105	0,00000	1,52077	0,31046	0,22441	6,77675	0,00000	2,31275
ΔΟΛ	1,51016	0,44362	0,13628	11,08106	0,00000	1,83549	0,54203	0,16705	10,98741	0,00000	3,36903
ΕΥΚΛΕ	1,51242	0,43574	0,13869	10,90528	0,00000	1,63475	0,41378	0,19266	8,48501	0,00000	2,67242
ΒΕΡΝ	1,51444	0,41640	0,14448	10,48233	0,00000	1,38572	0,42461	0,15972	8,67594	0,00000	1,92021
ΑΛΤΕΚ	1,52761	0,61901	0,09657	15,81818	0,00000	1,65556	0,56695	0,14326	11,55598	0,00000	2,74088
ΕΑΜΕΚ	1,54676	0,48803	0,12766	12,11597	0,00000	1,23432	0,46960	0,12989	9,50301	0,00000	1,52354
ΜΟΧΛ	1,54997	0,36614	0,16434	9,43167	0,00000	1,31254	0,26951	0,21396	6,13449	0,00000	1,72275
ΕΤΜΑΚ	1,56597	0,34590	0,17353	9,02421	0,00000	1,61950	0,33856	0,22413	7,22557	0,00000	2,62277
ΕΚΤΕΡ	1,56848	0,31533	0,18624	8,42179	0,00000	1,08372	0,21087	0,20758	5,22072	0,00000	1,17444
ΑΤΤΙΚ	1,56903	0,36215	0,16780	9,35067	0,00000	1,64840	0,54414	0,14939	11,03425	0,00000	2,71721
ΜΠΟΚΑ	1,56955	0,47696	0,13245	11,85032	0,00000	1,32705	0,40791	0,15830	8,38284	0,00000	1,76105
ΤΕΡΝΑ	1,57318	0,52443	0,12072	13,03159	0,00000	1,60706	0,48057	0,16543	9,71436	0,00000	2,58265
ΜΕΣΟΧ	1,57829	0,34076	0,17690	8,92193	0,00000	1,35629	0,45750	0,14624	9,27465	0,00000	1,83952
ΠΡΔ	1,58146	0,33623	0,17906	8,83219	0,00000	1,60702	0,45913	0,17270	9,30516	0,00000	2,58252
ΕΛΒΕ	1,58548	0,46671	0,13657	11,60919	0,00000	1,11306	0,33761	0,15437	7,21026	0,00000	1,23890
						1,41694	0,39299	0,17685			2,05676
ΞΙΦΙΚ	1,58644	0,38424	0,16183	9,80303	0,00000	1,57118	0,34010	0,21670	7,25045	0,00000	2,46862
ΑΧΟΝ	1,58966	0,45036	0,14151	11,23322	0,00000	1,67241	0,29603	0,25536	6,54921	0,00000	2,79694
ΣΑΝΥΟ	1,58984	0,52705	0,12136	13,10027	0,00000	1,65095	0,58666	0,13721	12,03194	0,00000	2,72562
ΚΟΥΜ	1,59500	0,29724	0,19763	8,07067	0,00000	1,81616	0,32904	0,25679	7,07252	0,00000	3,29844
ΓΕΝΕΡ	1,60235	0,37041	0,16834	9,51851	0,00000	1,42988	0,40813	0,17050	8,38662	0,00000	2,04456
ΤΕΧΝ	1,61502	0,28557	0,20584	7,84588	0,00000	1,18708	0,14407	0,28649	4,14352	0,00007	1,40916
ΧΑΛΥΒ	1,61867	0,29291	0,20266	7,98705	0,00000	1,24646	0,42285	0,14419	8,64473	0,00000	1,55367
ΙΝΤΕΚ	1,62256	0,50238	0,13013	12,46881	0,00000	1,99621	0,45457	0,21651	9,21998	0,00000	3,98487
ΒΙΟΤ	1,62314	0,36645	0,17198	9,43789	0,00000	1,08261	0,25255	0,18441	5,87056	0,00000	1,17205
ΒΙΟΣΚ	1,63637	0,24788	0,22969	7,12414	0,00000	1,42162	0,26956	0,23171	6,13537	0,00000	2,02101
ΚΑΜΠ	1,64068	0,49206	0,13433	12,21403	0,00000	1,34388	0,43601	0,15134	8,88008	0,00000	1,80600
ΛΙΟΛΚ	1,64140	0,50093	0,13202	12,43275	0,00000	1,34534	0,62704	0,10273	13,09532	0,00000	1,80995
ΜΗΧΚ	1,64962	0,58333	0,11235	14,68337	0,00000	1,20110	0,46228	0,12826	9,36431	0,00000	1,44263
ΦΙΝΤΟ	1,64994	0,33648	0,18670	8,83721	0,00000	1,05492	0,21803	0,19781	5,33291	0,00000	1,11286
ΜΕΛΓΑ	1,65256	0,27154	0,21811	7,57668	0,00000	1,63735	0,30849	0,24273	6,74562	0,00000	2,68092
ΛΕΒΚ	1,65589	0,39087	0,16657	9,94085	0,00000	1,57141	0,34581	0,21400	7,34297	0,00000	2,46934
ΜΙΚΡΟ	1,67234	0,43247	0,15438	10,83287	0,00000	1,65520	0,45830	0,17818	9,28963	0,00000	2,73967
ΕΥΡΩΣ	1,69709	0,32489	0,19713	8,60885	0,00000	1,68918	0,33746	0,23435	7,20789	0,00000	2,85334
ΕΜΠΕΔ	1,70741	0,40347	0,16730	10,20593	0,00000	1,59968	0,47652	0,16601	9,63590	0,00000	2,55899
ΔΙΑΣ	1,75219	0,36066	0,18799	9,32051	0,00000	1,42141	0,48747	0,14431	9,84958	0,00000	2,02039
ΕΡΓΑΣ	1,75406	0,37020	0,18436	9,51440	0,00000	1,57531	0,41270	0,18607	8,46622	0,00000	2,48159
ΕΣΚ	1,82637	0,35123	0,20002	9,13078	0,00000	1,50693	0,25723	0,25355	5,94336	0,00000	2,27085
ΚΟΡΦΚ	2,00007	0,28489	0,25535	7,83279	0,00000	1,67267	0,18696	0,34537	4,84310	0,00000	2,79781
						1,49343	0,37034	0,20194			2,28345

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Διαμόρφωση χαρτοφυλακίων

για τον εμπειρικό έλεγχο της περιόδου 2003 – 2004 στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια

Ελληνικός Κωδικός ΟΑΣΗΣ	beta	beta squared	portfolio s.e.	(R_p, R_m) R^2	Τυπικό σφάλμα συντελεστή βήτα
ΑΣΑΣΚ	0,79946	0,63914	0,05310	0,20605	0,15539
ΟΤΕ	0,82720	0,68427	0,03300	0,41831	0,09658
ΕΒΕΚ	0,71831	0,51597	0,03140	0,37468	0,09188
ΓΚΟΥΤ	0,47473	0,22537	0,03884	0,14606	0,11366
ΦΟΙΝ	0,99575	0,99152	0,07182	0,18037	0,21017
ΑΣΠΤ	0,84217	0,70924	0,04750	0,26465	0,13900
ΕΛΛ	0,82155	0,67495	0,04010	0,32455	0,11735
ΦΛΕΞΟ	0,88712	0,78698	0,04695	0,29014	0,13739
ΕΥΡΩΒ	0,92918	0,86338	0,02342	0,64315	0,06853
ΠΕΙΛΗ	0,65354	0,42712	0,04279	0,21077	0,12522
ΤΣΠ	0,68837	0,47386	0,03570	0,29854	0,10448
ΕΛΑΙΣ	0,46944	0,22038	0,03354	0,18319	0,09815
ΚΑΡΕΛ	0,52234	0,27283	0,04043	0,16039	0,11833
ΕΛΠΕ	1,23449	1,52396	0,02904	0,67412	0,08499
ΕΛΑΣΚ	0,66639	0,44408	0,03943	0,24644	0,11538
ΑΒΚ	1,28357	1,64755	0,05838	0,35627	0,17084
ΜΠΣΤΚ	0,61398	0,37697	0,04441	0,17949	0,12998
	0,78986	0,67515	0,04175	0,30336	0,12220
ΑΔΕΚ	0,97043	0,94172	0,03515	0,46595	0,10287
ΚΑΡΔ	1,09354	1,19582	0,05233	0,33323	0,15316
ΚΟΡΑ	1,14548	1,31211	0,05387	0,34107	0,15765
ΑΛΒΙΟ	0,99901	0,99802	0,05910	0,24644	0,17297
ΠΕΙΡ	1,11699	1,24766	0,02690	0,66371	0,07873
ΙΜΠΕ	1,33073	1,77085	0,06842	0,30218	0,20023
ΤΙΤΚ	0,81226	0,65976	0,02195	0,61043	0,06425
ΚΑΤΣΚ	0,73584	0,54145	0,04795	0,21236	0,14032
ΑΡΒΑ	0,96108	0,92368	0,04741	0,31995	0,13874
	1,01837	1,06568	0,04590	0,38837	0,13432
ΖΑΜΠΑ	1,26325	1,59581	0,08969	0,18504	0,26250
ΕΓΝΑΚ	1,10386	1,21851	0,03894	0,47908	0,11397
ΗΡΑΚ	0,86433	0,74707	0,03692	0,38547	0,10806
ΑΛΜΥ	0,87060	0,75795	0,05158	0,24590	0,15096
ΑΤΤ	0,87425	0,76431	0,04367	0,31450	0,12780
ΑΛΗΣ	1,07123	1,14753	0,04626	0,38032	0,13539
ΕΤΕ	1,22022	1,48895	0,02662	0,70629	0,07791
ΒΙΟΧΚ	1,03912	1,07977	0,04052	0,42946	0,11859
ΦΟΛΙ	0,75451	0,56929	0,04822	0,21889	0,14112
	1,00682	1,04102	0,04694	0,37166	0,13737
ΤΑΣΟ	1,25633	1,57838	0,08389	0,20428	0,24551
ΚΑΕ	1,20152	1,44366	0,05714	0,33602	0,16723
ΡΙΑΚΕ	1,55627	2,42198	0,08209	0,29150	0,24023
ΧΑΚΟΡ	0,82484	0,68036	0,03693	0,36351	0,10807
ΑΛΦΑ	1,10500	1,22103	0,02516	0,68831	0,07363
ΣΩΛΚ	1,36167	1,85414	0,04558	0,50535	0,13339
ΔΚ	0,93316	0,87079	0,03341	0,47175	0,09777

ΑΒΑΞ	0,78262	0,61250	0,03682	0,34085	0,10776
ΕΜΠ	1,23693	1,52999	0,03189	0,63270	0,09331
	1,13982	1,35698	0,04810	0,42603	0,14077
ΚΕΡΑΛ	0,85360	0,72863	0,09095	0,09159	0,26617
ΕΛΚΑ	1,20424	1,45019	0,05074	0,39200	0,14850
ΕΛΜΠΙ	1,32649	1,75958	0,06345	0,33350	0,18568
ΜΟΥΛΤ	1,47600	2,17857	0,08280	0,26671	0,24233
ΜΑΙΚ	1,12439	1,26426	0,03857	0,49316	0,11287
ΤΗΛΕΤ	1,40650	1,97823	0,04825	0,49306	0,14121
ΓΤΕ	1,20727	1,45749	0,03793	0,53695	0,11101
ΠΛΑΣ	1,61365	2,60386	0,06870	0,38706	0,20106
ΠΡΟΟΔ	0,87977	0,77399	0,03406	0,43308	0,09967
	1,23243	1,57720	0,05727	0,38079	0,16761
ΕΒΖ	1,19583	1,43002	0,05282	0,36975	0,15459
ΣΙΔΕ	0,81311	0,66114	0,04768	0,24976	0,13954
ΜΠΕΝΚ	0,68621	0,47088	0,06127	0,12557	0,17930
ΕΛΕΧΑ	1,05023	1,10299	0,02930	0,59526	0,08575
ΙΝΤΚΑ	1,51718	2,30184	0,03751	0,65188	0,10978
ΣΠΥΡ	1,05968	1,12292	0,05089	0,33166	0,14894
ΜΕΤΚ	1,24629	1,55323	0,05566	0,36465	0,16289
ΝΗΡ	1,18119	1,39521	0,05909	0,31387	0,17292
ΝΤΕΣ	1,15043	1,32349	0,08921	0,15991	0,26109
	1,10002	1,26242	0,05371	0,35137	0,15720
ΑΤΤΙΚΑ	1,38301	1,91271	0,04269	0,54572	0,12494
ΜΙΝΟΑ	1,25730	1,58081	0,04529	0,46871	0,13254
ΜΠΕΛΑ	0,96883	0,93864	0,04318	0,36555	0,12638
ΕΛΦΚ	1,30494	1,70286	0,07098	0,27898	0,20772
ΘΕΜΕΛ	0,89609	0,80298	0,04732	0,29104	0,13848
ΝΑΟΥΚ	1,44288	2,08189	0,07441	0,30089	0,21777
ΝΟΤΟΣ	1,41071	1,99009	0,04334	0,54805	0,12685
ΣΑΡ	1,10251	1,21552	0,04133	0,44895	0,12094
ΛΑΑΚ	1,56515	2,44969	0,09822	0,22522	0,28743
	1,25905	1,63058	0,05631	0,38590	0,16478
ΒΣΤΑΡ	1,57363	2,47630	0,04863	0,54515	0,14232
ΕΕΓΑ	1,44124	2,07718	0,05487	0,44126	0,16058
ΛΑΜΨΑ	1,01215	1,02444	0,06109	0,23912	0,17877
ΝΙΚΑΣ	1,03579	1,07286	0,04383	0,38992	0,12828
ΦΡΑΚ	1,41447	2,00072	0,05526	0,42856	0,16172
ΓΙΑΝ	1,60779	2,58499	0,12818	0,15262	0,37512
ΔΑΡΚ	1,78449	3,18441	0,08778	0,32113	0,25690
ΙΑΤΡ	1,42745	2,03762	0,04508	0,53434	0,13194
ΠΕΤΖΚ	1,28825	1,65960	0,06178	0,33229	0,18081
	1,39836	2,01312	0,06517	0,37604	0,19072
ΑΛΚΑΤ	1,21337	1,47226	0,06494	0,28551	0,19006
ΧΑΤΖΚ	1,36217	1,85549	0,05108	0,44871	0,14950
ΓΚΑΛ	1,33920	1,79346	0,08107	0,23800	0,23726
ΠΟΥΛ	1,42402	2,02785	0,05331	0,44958	0,15601
ΜΡΦΚΟ	0,78749	0,62014	0,06117	0,15945	0,17903
ΛΑΜΔΑ	1,07884	1,16390	0,05556	0,30146	0,16261
ΙΠΠΚ	0,69882	0,48834	0,05310	0,16546	0,15540
ΜΙΝ	1,16225	1,35082	0,06393	0,27452	0,18708
ΛΟΥΛΗ	0,94924	0,90106	0,04536	0,33388	0,13276
	1,11282	1,29704	0,05884	0,29517	0,17219
ΕΤΕΜ	1,02584	1,05234	0,04042	0,42440	0,11829

ΕΞΕΛ	0,92967	0,86429	0,04074	0,37348	0,11922
ΤΖΚΑ	1,37647	1,89467	0,07113	0,30006	0,20816
ΙΝΤΕΡ	1,17791	1,38747	0,05216	0,36857	0,15266
ΠΕΡΣ	1,15479	1,33354	0,11918	0,09704	0,34880
ΕΛΒΑ	0,87722	0,76951	0,03828	0,37541	0,11203
ΣΑΙΚΛ	1,61518	2,60881	0,06586	0,40773	0,19275
ΙΟΝΑ	0,95794	0,91765	0,05192	0,28044	0,15193
ΓΕΝΑΚ	1,57001	2,46492	0,05252	0,50570	0,15369
	1,18723	1,47702	0,05913	0,34809	0,17306
ΚΕΡΚ	0,84249	0,70978	0,09067	0,08994	0,26535
ΑΘΗΝΑ	1,37884	1,90121	0,05900	0,38467	0,17267
ΛΥΚ	1,33055	1,77035	0,05273	0,42160	0,15431
ΞΥΛΚ	1,01144	1,02301	0,06501	0,21699	0,19024
ΕΥΠΙΚ	1,43546	2,06054	0,06720	0,34314	0,19665
ΕΣΧΑ	1,62654	2,64562	0,07867	0,32856	0,23023
ΚΑΛΣΚ	1,20974	1,46348	0,04625	0,43917	0,13536
ΕΜΔΚΟ	1,27551	1,62692	0,09146	0,18208	0,26767
ΣΕΛΟ	1,39106	1,93504	0,04630	0,50823	0,13549
	1,27796	1,68177	0,06636	0,32382	0,19422
ΕΔΡΑ	0,93170	0,86807	0,03420	0,45931	0,10009
ΒΙΣΚ	1,16093	1,34776	0,05020	0,37975	0,14691
ΝΑΥΠ	0,93570	0,87554	0,04928	0,29211	0,14423
ΜΥΤΙΑ	1,44287	2,08188	0,04811	0,50733	0,14079
ΚΛΩΝΚ	1,44704	2,09392	0,07768	0,28431	0,22732
ΣΑΤΟΚ	1,58110	2,49988	0,05385	0,49670	0,15759
ΕΡΜΗΣ	1,35184	1,82747	0,06650	0,32112	0,19462
ΜΠΑΛΦ	1,28696	1,65626	0,07376	0,25844	0,21585
ΚΥΡΜ	1,03441	1,07000	0,05068	0,32294	0,14830
	1,24139	1,59120	0,05603	0,36911	0,16397
ΜΟΥΖΚ	0,66557	0,44298	0,04886	0,17519	0,14299
ΤΕΓΟ	1,37196	1,88226	0,05098	0,45325	0,14920
ΕΛΤΕΧ	0,98788	0,97590	0,03145	0,53041	0,09203
ΠΑΡΝ	1,14131	1,30258	0,09865	0,13287	0,28869
ΤΕΕΤ	0,80215	0,64344	0,06155	0,16279	0,18012
ΕΛΤΚ	1,37150	1,88100	0,05387	0,42593	0,15765
ΚΟΥΕΣ	1,09412	1,19711	0,05022	0,35208	0,14696
ΦΑΝΚΟ	1,58262	2,50468	0,08729	0,27343	0,25544
ΠΛΑΘ	1,31284	1,72354	0,05127	0,42880	0,15003
	1,14777	1,39483	0,05935	0,32608	0,17368
ΕΠΙΑΚ	0,88965	0,79148	0,06034	0,19926	0,17658
ΜΠΤΚ	1,25465	1,57415	0,05874	0,34310	0,17190
ΣΦΑ	1,36819	1,87194	0,06352	0,34686	0,18590
ΒΑΡΓ	1,18159	1,39615	0,05746	0,32619	0,16815
ΡΟΚΚΑ	1,25873	1,58440	0,04565	0,46532	0,13360
ΚΕΚΡ	1,81203	3,28347	0,10419	0,25720	0,30490
ΕΘΝΕΧ	1,32517	1,75608	0,03786	0,58381	0,11078
ΣΕΛΜΚ	1,24378	1,54700	0,05016	0,41306	0,14680
ΟΛΥΜΠ	1,44305	2,08239	0,05966	0,40107	0,17460
	1,30854	1,76523	0,05973	0,37065	0,17480
ΑΛΛΚ	1,18879	1,41323	0,06780	0,26032	0,19841
ΑΛΑΤΚ	1,63594	2,67628	0,05126	0,53826	0,15003
ΑΛΥΣΚ	1,38489	1,91793	0,07979	0,25642	0,23351
ΠΑΙΡ	1,37846	1,90016	0,05827	0,39050	0,17052
ΑΛΤΕ	1,62021	2,62507	0,06617	0,40696	0,19366

ΚΡΕΚΑ	1,89964	3,60863	0,11263	0,24565	0,32961
ΑΚΤΩΡ	0,97892	0,95829	0,03617	0,45607	0,10585
ΙΝΤΕΤ	1,67288	2,79854	0,06043	0,46734	0,17684
ΔΙΕΚΑ	1,45293	2,11102	0,05276	0,46470	0,15440
	1,46807	2,22324	0,06503	0,38736	0,19031
ΝΕΛ	1,17348	1,37706	0,04939	0,39249	0,14456
ΓΕΒΚΑ	1,52366	2,32153	0,05113	0,50405	0,14965
ΛΑΒΙ	1,52751	2,33329	0,04736	0,54352	0,13861
ΥΑΛΚΟ	1,15612	1,33662	0,06082	0,29259	0,17799
ΛΑΝΑΚ	1,49222	2,22671	0,07631	0,30447	0,22332
ΑΕΓΕΚ	1,19174	1,42024	0,03566	0,56113	0,10436
ΑΛΚΟ	1,60409	2,57311	0,05182	0,52314	0,15164
ΚΥΡΙΟ	1,50408	2,26226	0,05368	0,47336	0,15709
ΚΜΟΛ	1,37160	1,88130	0,06438	0,34195	0,18840
	1,39383	1,97024	0,05451	0,43741	0,15951
ΜΑΞΙΜ	1,54072	2,37381	0,05846	0,44289	0,17110
ΡΙΝΤΕ	1,61470	2,60725	0,06252	0,43298	0,18296
ΕΛΑΤ	1,58583	2,51484	0,07465	0,34065	0,21845
ΔΕΣΙΝ	1,33418	1,78003	0,05516	0,40109	0,16143
ΕΛΥΦ	1,00094	1,00189	0,06278	0,22537	0,18374
ΣΑΡΑΝ	1,23132	1,51614	0,07858	0,21940	0,22997
ΛΟΔΙΣ	1,41413	1,99976	0,06013	0,38766	0,17598
ΔΡΟΥΚ	1,52077	2,31275	0,07668	0,31046	0,22441
ΔΟΛ	1,83549	3,36903	0,05708	0,54203	0,16705
	1,45312	2,16394	0,06512	0,36695	0,19057
ΕΥΚΛΕ	1,63475	2,67242	0,06583	0,41378	0,19266
ΒΕΡΝ	1,38572	1,92021	0,05458	0,42461	0,15972
ΑΛΤΕΚ	1,65556	2,74088	0,04895	0,56695	0,14326
ΕΛΜΕΚ	1,23432	1,52354	0,04438	0,46960	0,12989
ΜΟΧΛ	1,31254	1,72275	0,07311	0,26951	0,21396
ΕΤΜΑΚ	1,61950	2,62277	0,07659	0,33856	0,22413
ΕΚΤΕΡ	1,08372	1,17444	0,07093	0,21087	0,20758
ΑΤΤΙΚ	1,64840	2,71721	0,05105	0,54414	0,14939
ΜΠΟΚΑ	1,32705	1,76105	0,05409	0,40791	0,15830
	1,43350	2,09503	0,05995	0,40510	0,17543
ΤΕΡΝΑ	1,60706	2,58265	0,05653	0,48057	0,16543
ΜΕΣΟΧ	1,35629	1,83952	0,04997	0,45750	0,14624
ΠΡΔ	1,60702	2,58252	0,05901	0,45913	0,17270
ΕΛΒΕ	1,11306	1,23890	0,05275	0,33761	0,15437
ΞΙΦΙΚ	1,57118	2,46862	0,07405	0,34010	0,21670
ΑΧΟΝ	1,67241	2,79694	0,08726	0,29603	0,25536
ΣΑΝΥΟ	1,65095	2,72562	0,04689	0,58666	0,13721
ΚΟΥΜ	1,81616	3,29844	0,08775	0,32904	0,25679
ΓΕΝΕΡ	1,42988	2,04456	0,05826	0,40813	0,17050
	1,53600	2,39753	0,06361	0,41053	0,18614
ΤΕΧΝ	1,18708	1,40916	0,09789	0,14407	0,28649
ΧΑΛΥΒ	1,24646	1,55367	0,04927	0,42285	0,14419
ΙΝΤΕΚ	1,99621	3,98487	0,07398	0,45457	0,21651
ΒΙΟΤ	1,08261	1,17205	0,06301	0,25255	0,18441
ΒΙΟΣΚ	1,42162	2,02101	0,07918	0,26956	0,23171
ΚΑΜΠ	1,34388	1,80600	0,05171	0,43601	0,15134
ΑΙΟΛΚ	1,34534	1,80995	0,03510	0,62704	0,10273
ΜΗΧΚ	1,20110	1,44263	0,04383	0,46228	0,12826
ΦΙΝΤΟ	1,05492	1,11286	0,06759	0,21803	0,19781

ΜΕΑΓΑ	1,63735	2,68092	0,08294	0,30849	0,24273
ΛΕΒΚ	1,57141	2,46934	0,07312	0,34581	0,21400
ΜΙΚΡΟ	1,65520	2,73967	0,06088	0,45830	0,17818
ΕΥΡΩΣ	1,68918	2,85334	0,08008	0,33746	0,23435
ΕΜΠΕΔ	1,59968	2,55899	0,05673	0,47652	0,16601
ΔΙΑΣ	1,42141	2,02039	0,04931	0,48747	0,14431
ΕΡΓΑΣ	1,57531	2,48159	0,06358	0,41270	0,18607
ΕΣΚ	1,50693	2,27085	0,08664	0,25723	0,25355
ΚΟΡΦΚ	1,67267	2,79781	0,11801	0,18696	0,34537
	1,45602	2,17695	0,06849	0,36433	0,20045

Στους ακόλουθους τρεις πίνακες βλέπουμε τις τιμές των Εντόκων Γραμματίων του Ελληνικού Δημοσίου (Ε.Γ.Ε.Δ.) όπως αυτές ανακοινώθηκαν από την Τράπεζα της Ελλάδος. Τα Ε.Γ.Ε.Δ. είναι ετήσια επενδυτικά προϊόντα και οι τιμές τους είναι διαθέσιμες σε μηνιαία βάση. Στη συνέχεια οι τιμές αυτές αναπροσαρμόστηκαν σε εβδομαδιαία βάση για να μπορέσουν να εξυπηρετήσουν τους σκοπούς της ανάλυσής μας. Να υπενθυμίσουμε ότι τα Ε.Γ.Ε.Δ. αντιπροσωπεύουν στην ανάλυσή μας το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.

Υπολογισμός Επιτοκίου Χωρίς Κίνδυνο					
1997			1998		
Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα	Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα
Ιανουάριος	10,90%	0,21%	Ιανουάριος	12,40%	0,24%
Φεβρουάριος	10,50%	0,20%	Φεβρουάριος	12,70%	0,24%
Μάρτιος	10,30%	0,20%	Μάρτιος	10,80%	0,21%
Απρίλιος	10,30%	0,20%	Απρίλιος	11,10%	0,21%
Μάιος	9,60%	0,18%	Μάιος	11,30%	0,22%
Ιούνιος	9,60%	0,18%	Ιούνιος	11,70%	0,23%
Ιούλιος	9,60%	0,18%	Ιούλιος	11,50%	0,22%
Αύγουστος	9,50%	0,18%	Αύγουστος	13,20%	0,25%
Σεπτέμβριος	9,50%	0,18%	Σεπτέμβριος	11,60%	0,22%
Οκτώβριος	11,30%	0,22%	Οκτώβριος	11,00%	0,21%
Νοέμβριος	11,20%	0,22%	Νοέμβριος	10,50%	0,20%
Δεκέμβριος	11,40%	0,22%	Δεκέμβριος	10,30%	0,20%
Μ.Ο. περιόδου				0,21%	

Υπολογισμός Επιτοκίου Χωρίς Κίνδυνο					
2000			2001		
Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα	Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα
Ιανουάριος	7,42%	0,14%	Ιανουάριος	4,57%	0,09%
Φεβρουάριος	6,84%	0,13%	Φεβρουάριος	4,59%	0,09%
Μάρτιος	6,64%	0,13%	Μάρτιος	4,47%	0,09%
Απρίλιος	6,40%	0,12%	Απρίλιος	4,48%	0,09%
Μάιος	6,48%	0,12%	Μάιος	4,52%	0,09%
Ιούνιος	6,44%	0,12%	Ιούνιος	4,31%	0,08%
Ιούλιος	6,36%	0,12%	Ιούλιος	4,31%	0,08%
Αύγουστος	6,27%	0,12%	Αύγουστος	4,11%	0,08%
Σεπτέμβριος	5,90%	0,11%	Σεπτέμβριος	3,77%	0,07%
Οκτώβριος	5,59%	0,11%	Οκτώβριος	3,37%	0,06%
Νοέμβριος	5,41%	0,10%	Νοέμβριος	3,20%	0,06%
Δεκέμβριος	4,89%	0,09%	Δεκέμβριος	3,30%	0,06%
Μ.Ο. περιόδου			0,10%		

Υπολογισμός Επιτοκίου Χωρίς Κίνδυνο					
2003			2004		
Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα	Μήνας	Ετήσιο επιτόκιο	Αναγωγή ανά εβδομάδα
Ιανουάριος	2,70%	0,05%	Ιανουάριος	2,21%	0,04%
Φεβρουάριος	2,50%	0,05%	Φεβρουάριος	2,17%	0,04%
Μάρτιος	2,41%	0,05%	Μάρτιος	2,06%	0,04%
Απρίλιος	2,46%	0,05%	Απρίλιος	2,16%	0,04%
Μάιος	2,25%	0,04%	Μάιος	2,30%	0,04%
Ιούνιος	2,02%	0,04%	Ιούνιος	2,41%	0,05%
Ιούλιος	2,08%	0,04%	Ιούλιος	2,36%	0,05%
Αύγουστος	2,28%	0,04%	Αύγουστος	2,30%	0,04%
Σεπτέμβριος	2,26%	0,04%	Σεπτέμβριος	2,37%	0,05%
Οκτώβριος	2,30%	0,04%	Οκτώβριος	2,32%	0,04%
Νοέμβριος	2,41%	0,05%	Νοέμβριος	2,33%	0,04%
Δεκέμβριος	2,38%	0,05%	Δεκέμβριος	2,30%	0,04%
Μ.Ο. περιόδου			0,04%		

Στους επόμενους πίνακες παρατίθενται τα αποτελέσματα της διαστρωματικής παλινδρόμησης με βάση τα οποία έγινε ο έλεγχος των υποθέσεων για την διερεύνηση της ισχύος του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων.

περίοδος: 1997-1998 με 10 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	0,03083	-0,01009	-0,08995	0,02881	0,03757	-0,04920	-0,19715	0,02833	-0,00924	0,03866	-0,24517	0,03042	0,03752	-0,04972	-0,02524	-0,39644
2	-0,01296	0,03731	0,50173	-0,01052	-0,02041	0,05959	0,52357	-0,03768	0,04575	0,38262	0,49234	-0,04059	-0,01948	0,06935	0,47176	0,55083
3	0,00202	0,04957	0,16774	-0,00499	0,21553	-0,17131	0,25238	0,04203	0,03591	-0,61942	0,09171	0,04999	0,21382	-0,18916	-0,86253	0,22217
4	-0,00080	-0,01732	-0,06630	-0,00102	-0,01208	-0,00541	-0,21829	0,03442	-0,02934	-0,54531	-0,16406	0,03514	-0,01321	-0,01715	-0,56736	-0,35427
5	0,01482	0,00265	-0,12409	0,02234	-0,17523	0,18360	-0,03041	-0,06271	0,02910	1,20030	-0,10962	-0,07172	-0,17230	0,21415	1,47553	0,09827
6	-0,00186	0,03396	-0,02050	0,00048	-0,02138	0,05712	-0,14908	0,03655	0,02086	-0,59466	-0,13625	0,03461	-0,02244	0,04604	-0,53549	-0,31294
7	0,03041	0,00147	-0,12482	0,02574	0,11207	-0,11416	-0,22283	0,17000	-0,04616	-2,16105	0,07630	0,17687	0,10737	-0,16325	-2,37086	0,06790
8	-0,02011	0,08262	0,38571	-0,01425	-0,05610	0,14318	0,38723	0,08963	0,04517	-1,69906	0,50046	0,08497	-0,05919	0,11096	-1,55646	0,47809
9	0,05301	-0,06977	0,42297	0,05142	-0,03217	-0,03881	0,35041	-0,01398	-0,04692	1,03701	0,45402	-0,01323	-0,03016	-0,01782	1,01410	0,36539
10	-0,00501	0,03367	0,42273	-0,00462	0,02461	0,00936	0,34273	-0,02046	0,03895	0,23929	0,36620	-0,02108	0,02512	0,01470	0,25819	0,26747
11	-0,02058	-0,02515	0,00431	-0,02284	0,02836	-0,05522	-0,10164	-0,07620	-0,00617	0,86106	0,00420	-0,07458	0,02997	-0,03842	0,81168	-0,14181
12	-0,06156	0,05829	0,29679	-0,06549	0,15115	-0,09585	0,26270	0,06429	0,01535	-1,94845	0,63814	0,07018	0,14693	-0,13991	-2,12826	0,73843
13	-0,00807	0,06384	0,83961	-0,00723	0,04391	0,02057	0,82253	0,00410	0,05968	-0,18855	0,82459	0,00338	0,04358	0,01712	-0,16654	0,79994
14	0,03350	-0,01634	-0,04379	0,04084	-0,18997	0,17922	0,37550	0,03594	-0,01717	-0,03765	-0,19250	0,02822	-0,18958	0,18332	0,19795	0,28410
15	0,04137	-0,04329	0,07383	0,04978	-0,24219	0,20530	0,20176	0,08304	-0,05751	-0,64510	-0,01709	0,07474	-0,24297	0,19719	-0,39167	0,08604
16	0,01115	-0,02530	0,05161	0,01106	-0,02314	-0,00224	-0,08379	0,03785	-0,03441	-0,41333	-0,03969	0,03832	-0,02398	-0,01109	-0,42758	-0,21074
17	0,01201	0,00363	-0,12084	0,00717	0,11820	-0,11826	-0,02396	0,02666	-0,00137	-0,22677	-0,26574	0,03197	0,11743	-0,12631	-0,38911	-0,14373
18	0,01375	0,00408	-0,11726	0,01292	0,02373	-0,02028	-0,26576	0,08363	-0,01976	-1,08182	0,23257	0,08548	0,02147	-0,04384	-1,13816	0,16364
19	0,06056	-0,00846	-0,11407	0,06612	-0,14006	0,13584	-0,10920	-0,02543	0,02088	1,33124	-0,01946	-0,03249	-0,13699	0,16787	1,54699	0,09510
20	0,02524	0,01301	-0,09054	0,02445	0,03176	-0,01936	-0,24190	0,10919	-0,01564	-1,29965	0,07617	0,11119	0,02906	-0,04753	-1,36073	-0,04740
21	-0,02463	0,07422	0,27822	-0,01192	-0,22639	0,31029	0,58529	-0,01798	0,07195	-0,10286	0,17584	-0,03130	-0,22579	0,31658	0,30402	0,52338
22	0,00543	-0,04722	0,23278	-0,00116	0,10860	-0,16084	0,36474	-0,01035	-0,04184	0,24425	0,13215	-0,00361	0,10868	-0,16004	0,03856	0,25911
23	-0,02434	-0,02840	0,25770	-0,02490	-0,01536	-0,01347	0,15667	-0,01374	-0,03202	-0,16419	0,16365	-0,01301	-0,01573	-0,01733	-0,18646	0,03367
24	-0,01781	0,02932	0,17493	-0,01935	0,06569	-0,03754	0,08568	0,01399	0,01847	-0,49231	0,13633	0,01605	0,06459	-0,04904	-0,55533	0,04782
25	0,00815	-0,07539	0,77165	0,01185	-0,16311	0,09055	0,81431	-0,01615	-0,06710	0,37614	0,75996	-0,02040	-0,16211	0,10102	0,50597	0,82637

26	0,00885	0,01036	-0,04798	0,00589	0,08039	-0,07229	0,02074	-0,00725	0,01585	0,24932	-0,15583	-0,00435	0,08071	-0,06896	0,16070	-0,12272
27	-0,00084	-0,01478	-0,05177	-0,00266	0,02848	-0,04466	-0,16311	-0,03589	-0,00282	0,54271	-0,10945	-0,03445	0,02947	-0,03433	0,49859	-0,26824
28	0,00469	0,02282	0,02923	0,01083	-0,12245	0,14994	0,27810	0,06952	0,00070	-1,00360	0,17023	0,06394	-0,12410	0,13269	-0,83306	0,37663
29	-0,01234	-0,00259	-0,12297	-0,01254	0,00215	-0,00490	-0,28298	-0,01896	-0,00033	0,10249	-0,28043	-0,01884	0,00235	-0,00285	0,09883	-0,49367
30	0,01339	0,01234	-0,04021	0,01380	0,00287	0,00978	-0,18571	0,02146	0,00959	-0,12492	-0,18066	0,02115	0,00264	0,00739	-0,11542	-0,37543
31	-0,01205	0,00006	-0,12500	-0,01339	0,03179	-0,03275	-0,26568	-0,03964	0,00947	0,42709	-0,23082	-0,03860	0,03257	-0,02456	0,39553	-0,42316
32	-0,02006	0,04880	0,45756	-0,02106	0,07239	-0,02435	0,38852	0,01300	0,03752	-0,51189	0,44017	0,01451	0,07129	-0,03590	-0,55803	0,36771
33	0,00857	-0,01595	0,00018	0,00891	-0,02403	0,00834	-0,14066	0,00728	-0,01551	0,02000	-0,14247	0,00690	-0,02397	0,00899	0,03156	-0,33025
34	-0,01489	0,00352	-0,11678	-0,01935	0,10912	-0,10901	0,18309	0,00678	-0,00387	-0,33542	-0,20625	0,01179	0,10816	-0,11912	-0,48852	0,21573
35	-0,00754	-0,04257	0,59938	-0,00717	-0,05132	0,00903	0,54405	0,01866	-0,05151	-0,40551	0,60378	0,01863	-0,05212	0,00065	-0,40467	0,53776
36	0,03153	-0,04707	0,39614	0,03311	-0,08452	0,03865	0,33033	0,02676	-0,04544	0,07376	0,31108	0,02503	-0,08426	0,04128	0,12682	0,22275
37	0,04924	-0,02142	-0,04875	0,06064	-0,29121	0,27848	0,55193	0,03898	-0,01791	0,15890	-0,19463	0,02680	-0,29016	0,28947	0,53093	0,52715
38	0,01127	0,02575	0,02500	0,01293	-0,01350	0,04051	-0,09267	-0,02795	0,03913	0,60728	-0,03605	-0,03025	-0,01216	0,05454	0,67738	-0,16424
39	-0,00563	0,04043	0,02844	-0,00947	0,13115	-0,09364	-0,06245	-0,06848	0,06188	0,97306	-0,02703	-0,06531	0,13289	-0,07550	0,87602	-0,16284
40	0,01392	0,04015	0,23447	0,02045	-0,11439	0,15951	0,45540	-0,04106	0,05891	0,85120	0,27662	-0,04872	-0,11224	0,18197	1,08508	0,64423
41	0,00168	0,05776	0,08044	0,00325	0,02056	0,03840	-0,04564	-0,01298	0,06276	0,22693	-0,04796	-0,01484	0,02112	0,04427	0,28383	-0,21464
42	-0,00367	0,04576	0,06198	0,00138	-0,07372	0,12332	0,00703	-0,18197	0,10660	2,76044	0,56597	-0,18977	-0,06777	0,18541	2,99873	0,69654
43	-0,02221	-0,00946	-0,07276	-0,02294	0,00799	-0,01801	-0,21498	-0,01469	-0,01202	-0,11635	-0,21860	-0,01381	0,00771	-0,02097	-0,14331	-0,40470
44	-0,01771	-0,12152	0,83081	-0,02264	-0,00496	-0,12031	0,86118	0,00661	-0,12981	-0,37645	0,81525	0,01214	-0,00604	-0,13161	-0,54560	0,85856
45	0,03897	0,00114	-0,12489	0,04422	-0,12325	0,12839	-0,20694	0,02901	0,00453	0,15410	-0,28377	0,02333	-0,12260	0,13518	0,32783	-0,39872
46	-0,04787	-0,01455	-0,04055	-0,05144	0,06983	-0,08710	-0,01316	-0,07162	-0,00645	0,36763	-0,13868	-0,06818	0,07035	-0,08166	0,26268	-0,15274
47	-0,03709	0,09493	0,34092	-0,04352	0,24695	-0,15692	0,32086	-0,09448	0,11451	0,88841	0,28502	-0,08849	0,24835	-0,14231	0,70551	0,23507
48	-0,02297	0,06037	0,37012	-0,02404	0,08578	-0,02623	0,28558	-0,04396	0,06753	0,32503	0,29359	-0,04312	0,08637	-0,02004	0,29928	0,17946
49	0,00715	0,00871	-0,10154	0,00816	-0,01534	0,02483	-0,24781	0,04015	-0,00255	-0,51100	-0,18321	0,03954	-0,01632	0,01464	-0,49219	-0,37604
50	0,00197	-0,03110	0,19327	0,00077	-0,00267	-0,02935	0,09452	0,00655	-0,03266	-0,07084	0,07957	0,00788	-0,00289	-0,03166	-0,11153	-0,05204
51	0,01845	-0,02705	0,04503	0,01771	-0,00947	-0,01815	-0,08693	-0,04489	-0,00544	0,98060	0,11809	-0,04498	-0,00752	0,00221	0,98344	-0,02882
52	-0,00722	0,00543	-0,09969	-0,00614	-0,02012	0,02637	-0,22202	-0,00779	0,00562	0,00890	-0,25673	-0,00894	-0,02003	0,02728	0,04396	-0,42392
53	-0,02676	0,03537	0,33909	-0,02554	0,00654	0,02977	0,26380	0,04456	0,01104	-1,10413	0,66861	0,04426	0,00436	0,00710	-1,09501	0,61461
54	-0,00780	0,02365	0,09954	-0,01375	0,16446	-0,14535	0,46461	-0,04170	0,03522	0,52481	0,07459	-0,03589	0,16515	-0,13816	0,34725	0,42693
55	-0,00764	0,00083	-0,12482	-0,00561	-0,04716	0,04953	-0,24828	-0,04568	0,01381	0,58892	-0,20073	-0,04835	-0,04583	0,06341	0,67041	-0,33157
56	-0,00629	0,01338	-0,09761	-0,00557	-0,00369	0,01761	-0,25164	-0,04171	0,02546	0,54827	-0,21125	-0,04296	-0,00252	0,02975	0,58651	-0,40417
57	-0,00908	-0,01900	0,14117	-0,00998	0,00236	-0,02205	0,03935	0,03092	-0,03265	-0,61922	0,28353	0,03242	0,00104	-0,03582	-0,66526	0,22666
58	0,00827	0,01469	-0,03961	0,00952	-0,01480	0,03044	-0,16679	0,04769	0,00124	-0,61022	-0,05000	0,04692	-0,01596	0,01829	-0,58671	-0,21624
59	-0,01478	0,02431	0,02820	-0,01694	0,07544	-0,05277	-0,06860	-0,10980	0,05673	1,47108	0,41542	-0,10883	0,07830	-0,02293	1,44161	0,32700

60	0,00681	-0,02113	-0,02451	0,00423	0,03984	-0,06293	-0,11897	-0,02686	-0,00964	0,52123	-0,11352	-0,02461	0,04074	-0,05357	0,45238	-0,25641
61	0,01426	0,01615	-0,09500	0,01427	0,01598	0,00018	-0,25143	-0,03336	0,03240	0,73735	-0,19282	-0,03403	0,01748	0,01587	0,75775	-0,38971
62	0,02183	0,00511	-0,12109	0,01624	0,13751	-0,13667	-0,11810	0,05353	-0,00571	-0,49075	-0,24736	0,05988	0,13615	-0,15084	-0,68461	-0,22957
63	0,01145	0,01117	-0,08247	0,01641	-0,10605	0,12100	0,05343	-0,00716	0,01752	0,28808	-0,21058	-0,01264	-0,10515	0,13043	0,45571	-0,02895
64	0,03294	0,09874	0,44302	0,03517	0,04587	0,05457	0,37355	0,03018	0,09968	0,04270	0,36355	0,02778	0,04610	0,05697	0,11591	0,26997
65	-0,00748	0,09369	0,72165	-0,01038	0,16218	-0,07070	0,70995	0,03300	0,07988	-0,62670	0,71741	0,03661	0,16072	-0,08596	-0,73717	0,71741
66	0,05063	-0,09225	0,56419	0,05378	-0,16684	0,07699	0,52987	0,13595	-0,12136	-1,32086	0,63441	0,13380	-0,16933	0,05100	-1,25531	0,58741
67	-0,00308	0,10419	0,51971	0,00596	-0,10950	0,22057	0,61927	-0,00771	0,10577	0,07167	0,45139	-0,01730	-0,10878	0,22812	0,36486	0,56423
68	0,02245	0,10339	0,22164	0,02201	0,11400	-0,01095	0,11067	0,03677	0,09851	-0,22162	0,11194	0,03744	0,11352	-0,01596	-0,24214	-0,03553
69	0,06899	-0,07126	0,33092	0,06124	0,11209	-0,18925	0,42248	0,13787	-0,09477	-1,06642	0,33106	0,14701	0,10942	-0,21710	-1,34544	0,49927
70	0,03069	-0,00260	-0,12185	0,03390	-0,07848	0,07833	-0,11530	0,01319	0,00337	0,27095	-0,24996	0,00956	-0,07773	0,08623	0,38178	-0,22868
71	0,01262	0,02914	-0,05676	0,02318	-0,22059	0,25777	0,10314	0,02470	0,02501	-0,18699	-0,20509	0,01373	-0,22030	0,26084	0,14823	-0,04446
72	-0,00816	-0,01018	-0,09421	-0,01143	0,06740	-0,08007	-0,13962	-0,05119	0,00451	0,66628	-0,12682	-0,04833	0,06854	-0,06809	0,57877	-0,22354
73	0,08073	-0,01085	-0,11123	0,08209	-0,04310	0,03329	-0,26244	-0,06556	0,03907	2,26471	0,29247	-0,06902	-0,03840	0,08237	2,37057	0,22700
74	0,13311	-0,10349	0,36945	0,12488	0,09131	-0,20106	0,38801	0,00833	-0,06091	1,93178	0,44091	0,01529	0,09472	-0,16547	1,71911	0,43129
75	0,02619	-0,00467	-0,12381	0,03657	-0,25023	0,25346	-0,08051	0,04894	-0,01244	-0,35226	-0,27801	0,03831	-0,25028	0,25290	-0,02723	-0,26055
76	-0,02041	-0,05095	0,36324	-0,02376	0,02847	-0,08198	0,34585	-0,00752	-0,05535	-0,19954	0,27929	-0,00380	0,02785	-0,08846	-0,31324	0,25647
77	0,02914	-0,02378	-0,06435	0,02793	0,00485	-0,02955	-0,21095	0,00935	-0,01703	0,30639	-0,20696	0,01036	0,00540	-0,02384	0,27576	-0,40409
78	0,05179	-0,06829	0,28173	0,05616	-0,17176	0,10680	0,23702	0,07351	-0,07570	-0,33628	0,18837	0,06919	-0,17217	0,10257	-0,20446	0,11374
79	0,04356	-0,05177	0,23058	0,03756	0,09010	-0,14644	0,28624	0,14745	-0,08722	-1,60834	0,44238	0,15522	0,08644	-0,18465	-1,84566	0,64841
80	0,02535	0,00826	-0,12005	0,02164	0,09617	-0,09074	-0,24527	0,00445	0,01539	0,32361	-0,27293	0,00808	0,09660	-0,08634	0,21264	-0,44932
81	0,00336	0,04850	0,06321	0,01018	-0,11283	0,16652	0,05854	-0,09880	0,08336	1,58161	0,11707	-0,10741	-0,10917	0,20471	1,84470	0,19157
82	-0,00541	0,02992	-0,07201	0,00236	-0,15394	0,18978	-0,10111	0,10185	-0,00668	-1,66060	-0,07216	0,09514	-0,15682	0,15965	-1,45542	-0,15116
83	-0,01628	0,06556	0,18504	-0,02494	0,27035	-0,21138	0,25620	0,02732	0,05068	-0,67500	0,09943	0,03706	0,26842	-0,23151	-0,97254	0,20487
84	-0,00103	0,00243	-0,12428	0,00453	-0,12921	0,13588	-0,15278	-0,05031	0,01924	0,76284	-0,21781	-0,05686	-0,12730	0,15581	0,96310	-0,22349
85	-0,01696	-0,01717	-0,06116	-0,02645	0,20743	-0,23183	0,46500	-0,03700	-0,01033	0,31028	-0,19320	-0,02726	0,20746	-0,23157	0,01267	0,37587
86	-0,00098	0,03771	0,07394	0,00176	-0,02712	0,06691	-0,02190	0,05383	0,01900	-0,84865	0,03613	0,05170	-0,02867	0,05069	-0,78350	-0,10076
87	-0,02545	-0,11642	0,60378	-0,02591	-0,10555	-0,01123	0,54757	-0,12296	-0,08315	1,50962	0,66206	-0,12383	-0,10250	0,02057	1,53607	0,60724
88	-0,03509	0,02778	-0,00018	-0,04135	0,17582	-0,15280	0,07667	-0,04856	0,03238	0,20858	-0,13647	-0,04214	0,17584	-0,15254	0,01253	-0,07719
89	-0,00037	0,02926	0,11343	-0,00303	0,09206	-0,06482	0,05486	0,05601	0,01002	-0,87299	0,18572	0,05960	0,09011	-0,08515	-0,98243	0,18345
90	-0,02518	0,03545	0,39191	-0,02231	-0,03240	0,07003	0,42247	-0,02881	0,03669	0,05621	0,30626	-0,03189	-0,03210	0,07314	0,15021	0,33610
91	-0,02455	0,01089	-0,08972	-0,01977	-0,10219	0,11672	-0,00950	0,07939	-0,02458	-1,60924	0,47694	0,07579	-0,10516	0,08568	-1,49912	0,53414
92	-0,04824	-0,05802	0,19953	-0,05873	0,19006	-0,25607	0,45305	-0,04954	-0,05758	0,02004	0,08521	-0,03849	0,18943	-0,26264	-0,31751	0,37224
93	-0,01976	-0,02357	-0,04083	-0,02476	0,09472	-0,12209	-0,05801	-0,05853	-0,01034	0,60018	-0,13833	-0,05379	0,09562	-0,11267	0,45538	-0,20088

94	0,05299	0,07901	0,14165	0,06723	-0,25805	0,34791	0,31993	0,11271	0,05864	-0,92455	0,05326	0,09850	-0,25902	0,33776	-0,49047	0,21753
95	-0,01690	0,06061	0,10991	-0,01674	0,05677	0,00396	-0,01719	-0,14123	0,10303	1,92475	0,20486	-0,14312	0,06070	0,04501	1,98260	0,08090
96	-0,00769	0,03343	0,13264	-0,00365	-0,06203	0,09853	0,13900	-0,02341	0,03879	0,24345	0,02154	-0,02789	-0,06127	0,10640	0,38019	0,03099
97	0,05155	0,00590	-0,12163	0,05726	-0,12922	0,13947	-0,17218	-0,00621	0,02561	0,89418	-0,20924	-0,01304	-0,12703	0,16230	1,10276	-0,24211
98	-0,00374	0,03892	0,06162	-0,01108	0,21258	-0,17925	0,15797	-0,07540	0,06337	1,10934	0,06971	-0,06864	0,21438	-0,16056	0,90298	0,12459
99	0,00266	0,08186	0,24707	0,00815	-0,04824	0,13429	0,19779	0,14537	0,03316	-2,20948	0,39364	0,14155	-0,05239	0,09097	-2,09257	0,32295
100	0,03723	0,01717	-0,09606	0,04109	-0,07409	0,09420	-0,20197	0,04891	0,01319	-0,18077	-0,24964	0,04500	-0,07421	0,09293	-0,06134	-0,40190
101	-0,03074	0,03997	0,16699	-0,02340	-0,13370	0,17926	0,38983	-0,00664	0,03175	-0,37313	0,07185	-0,01405	-0,13399	0,17623	-0,14664	0,29232
102	0,04620	0,01278	-0,11302	0,04800	-0,02973	0,04388	-0,26379	-0,05862	0,04855	1,62276	-0,09083	-0,06197	-0,02631	0,07959	1,72506	-0,24191
103	0,00030	0,00358	-0,12162	-0,00604	0,15359	-0,15484	0,08634	-0,08999	0,03439	1,39788	0,20157	-0,08455	0,15603	-0,12934	1,23166	0,36025
104	0,04080	-0,00066	-0,12492	0,02982	0,25907	-0,26808	0,53035	0,06591	-0,00923	-0,38877	-0,25798	0,07785	0,25757	-0,28368	-0,75336	0,56994
105	0,02707	-0,00931	-0,08192	0,02613	0,01301	-0,02304	-0,22113	0,08918	-0,03051	-0,96157	0,19409	0,09104	0,01099	-0,04412	-1,01828	0,12369
Μέση Τιμή	0,00634	0,00703	0,10943	0,00665	-0,00046	0,00774	0,11026	0,00443	0,00769	0,02956	0,09471	0,00407	-0,00038	0,00858	0,04058	0,09968
Τυπική Απόκλιση	0,02936	0,04574	0,24274	0,03059	0,11926	0,12576	0,29312	0,06303	0,04801	0,92176	0,29563	0,06338	0,11898	0,12983	0,95430	0,35544
t-statistic	2,21112	1,57597		2,22845	-0,03956	0,63034		0,71959	1,64046	0,32861		0,65728	-0,03272	0,67686	0,43575	

περίοδος: 1997-1998 με 20 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	0,02637	-0,00297	-0,05395	0,02559	0,00844	-0,01127	-0,11378	0,04736	-0,01011	-0,32540	-0,09312	0,04645	-0,00020	-0,00970	-0,32167	-0,15974
2	-0,01293	0,03709	0,27957	-0,00827	-0,03135	0,06757	0,34149	-0,04292	0,04728	0,46482	0,29960	-0,03678	-0,01954	0,06543	0,43967	0,35954
3	0,00327	0,04789	0,12971	0,00179	0,06973	-0,02157	0,08204	0,03757	0,03623	-0,53161	0,10558	0,03579	0,05565	-0,01902	-0,52430	0,05259
4	-0,00674	-0,00781	-0,04992	-0,00364	-0,05331	0,04493	-0,09416	0,02131	-0,01734	-0,43478	-0,09094	0,02573	-0,06547	0,04713	-0,45290	-0,13868
5	0,00777	0,01343	-0,04187	0,01418	-0,08078	0,09303	-0,04163	-0,01339	0,02063	0,32801	-0,09348	-0,00480	-0,07292	0,09160	0,29279	-0,09856
6	0,00005	0,03069	0,01364	-0,00005	0,03227	-0,00156	-0,04436	0,02594	0,02190	-0,40124	-0,03036	0,02598	0,02149	0,00040	-0,40139	-0,09476
7	0,02792	0,00567	-0,05407	0,02127	0,10330	-0,09640	-0,07565	0,13980	-0,03236	-1,73416	0,04933	0,13154	0,05764	-0,08814	-1,70028	0,02574
8	-0,01959	0,08194	0,24363	-0,01804	0,05912	0,02253	0,20126	0,08047	0,04793	-1,55098	0,32622	0,08329	0,01716	0,03012	-1,56256	0,28813
9	0,05063	-0,06649	0,15918	0,06016	-0,20637	0,13812	0,19659	0,02126	-0,05651	0,45523	0,12165	0,03403	-0,19555	0,13616	0,40289	0,15628
10	-0,00386	0,03138	0,15323	-0,00399	0,03323	-0,00182	0,10349	-0,02214	0,03759	0,28339	0,12361	-0,02244	0,04087	-0,00321	0,28462	0,06905
11	-0,02064	-0,02522	-0,00903	-0,01872	-0,05339	0,02781	-0,06308	-0,12422	0,00998	1,60541	0,15504	-0,12234	-0,01049	0,02005	1,59771	0,10515
12	-0,05860	0,05367	0,25784	-0,06091	0,08755	-0,03345	0,22560	0,00667	0,03148	-1,01163	0,34619	0,00399	0,06068	-0,02859	-1,00064	0,31417
13	-0,00298	0,05575	0,20435	-0,00941	0,15027	-0,09332	0,22582	0,04465	0,03956	-0,73833	0,21158	0,03623	0,13137	-0,08990	-0,70377	0,22949
14	0,03069	-0,01153	-0,04146	0,04307	-0,19336	0,17953	0,21742	0,04979	-0,01803	-0,29604	-0,09172	0,06679	-0,20318	0,18131	-0,36573	0,18632
15	0,03433	-0,03206	0,00892	0,04251	-0,15231	0,11874	0,03354	0,12104	-0,06153	-1,34405	0,08496	0,13281	-0,18970	0,12550	-1,39229	0,12602
16	0,01361	-0,02916	0,05384	0,00815	0,05114	-0,07928	0,07401	0,00118	-0,02493	0,19274	0,00385	-0,00636	0,05714	-0,08037	0,22363	0,02422
17	0,00853	0,00905	-0,04394	0,00987	-0,01058	0,01938	-0,10036	0,03315	0,00068	-0,38156	-0,08087	0,03515	-0,02104	0,02127	-0,38973	-0,14205
18	0,01231	0,00636	-0,04640	0,00956	0,04677	-0,03990	-0,07417	0,06869	-0,01280	-0,87395	0,09701	0,06534	0,02367	-0,03572	-0,86022	0,06929
19	0,05485	0,00124	-0,05544	0,06065	-0,08403	0,08420	-0,06593	0,02121	0,01267	0,52140	-0,09250	0,02888	-0,07088	0,08182	0,48995	-0,10912
20	0,02779	0,00936	-0,04789	0,02614	0,03358	-0,02391	-0,10485	0,07787	-0,00766	-0,77612	-0,04711	0,07597	0,01295	-0,02018	-0,76836	-0,10901
21	-0,01937	0,06560	0,14779	-0,01527	0,00537	0,05948	0,11333	0,03819	0,04604	-0,89222	0,14225	0,04419	-0,01925	0,06393	-0,91679	0,10784
22	0,01001	-0,05451	0,23254	0,00515	0,01689	-0,07050	0,23258	-0,01586	-0,04572	0,40095	0,20587	-0,02267	0,02841	-0,07258	0,42885	0,20703
23	-0,03110	-0,01797	0,00037	-0,02771	-0,06787	0,04928	-0,01898	-0,02962	-0,01847	-0,02299	-0,05832	-0,02498	-0,06900	0,04948	-0,04201	-0,08228
24	-0,01759	0,02898	0,05565	-0,01729	0,02460	0,00433	0,00033	0,00171	0,02242	-0,29916	0,01415	0,00226	0,01651	0,00579	-0,30139	-0,04703
25	0,01138	-0,08052	0,68023	0,01511	-0,13526	0,05405	0,69250	-0,02412	-0,06845	0,55024	0,70215	-0,01929	-0,12102	0,05147	0,53045	0,71343

26	0,00473	0,01682	-0,02378	0,00697	-0,01605	0,03245	-0,07292	0,03528	0,00644	-0,47361	-0,05415	0,03855	-0,02912	0,03482	-0,48699	-0,10650
27	-0,00050	-0,01549	-0,00845	-0,00426	0,03976	-0,05455	-0,01295	-0,01933	-0,00908	0,29195	-0,04792	-0,02459	0,04818	-0,05608	0,31351	-0,05199
28	0,00159	0,02791	0,05763	0,00954	-0,08896	0,11539	0,18364	0,04874	0,01188	-0,73094	0,09426	0,05992	-0,10982	0,11917	-0,77675	0,24287
29	-0,01069	-0,00480	-0,05195	-0,01530	0,06280	-0,06674	-0,04850	0,00547	-0,01029	-0,25048	-0,10220	-0,00069	0,05675	-0,06565	-0,22525	-0,10405
30	0,00751	0,02159	0,07697	0,01052	-0,02263	0,04367	0,07348	0,03122	0,01353	-0,36762	0,06821	0,03549	-0,03297	0,04554	-0,38512	0,06857
31	-0,00880	-0,00505	-0,05256	-0,01202	0,04229	-0,04675	-0,09042	-0,01102	-0,00430	0,03444	-0,11431	-0,01543	0,04370	-0,04700	0,05251	-0,15816
32	-0,01929	0,04740	0,25346	-0,01741	0,01973	0,02732	0,21918	-0,02151	0,04816	0,03444	0,20974	-0,01896	0,02037	0,02720	0,02398	0,17047
33	0,00542	-0,01081	-0,02093	0,00561	-0,01354	0,00270	-0,08078	-0,00225	-0,00820	0,11894	-0,07602	-0,00205	-0,01037	0,00212	0,11812	-0,14314
34	-0,00983	-0,00462	-0,05124	-0,01007	-0,00104	-0,00353	-0,11285	-0,02826	0,00165	0,28567	-0,09350	-0,02872	0,00668	-0,00493	0,28757	-0,16136
35	-0,00900	-0,03995	0,36857	-0,00930	-0,03557	-0,00433	0,33189	-0,00501	-0,04131	-0,06191	0,33263	-0,00539	-0,03719	-0,00404	-0,06036	0,29135
36	0,03033	-0,04532	0,27970	0,03045	-0,04702	0,00168	0,23737	0,04084	-0,04890	-0,16293	0,24247	0,04107	-0,05142	0,00248	-0,16388	0,19522
37	0,04203	-0,00984	-0,04553	0,05546	-0,20712	0,19479	0,26123	0,06886	-0,01896	-0,41587	-0,08581	0,08734	-0,22032	0,19718	-0,49166	0,24652
38	0,01203	0,02465	0,03377	0,01262	0,01600	0,00854	-0,02206	-0,04833	0,04517	0,93567	0,12947	-0,04796	0,04108	0,00400	0,93413	0,07529
39	0,00043	0,03119	0,01838	-0,00762	0,14948	-0,11680	0,05787	-0,00076	0,03159	0,01840	-0,03934	-0,01173	0,15119	-0,11711	0,06342	-0,00063
40	0,01795	0,03332	0,09069	0,01809	0,03133	0,00197	0,03725	-0,02172	0,04681	0,61501	0,09625	-0,02182	0,04785	-0,00102	0,61540	0,03978
41	0,01133	0,04233	0,01239	0,00756	0,09782	-0,05479	-0,03503	0,00702	0,04380	0,06680	-0,04550	0,00185	0,10018	-0,05522	0,08803	-0,09935
42	-0,00066	0,04151	0,05333	-0,00227	0,06519	-0,02338	0,00088	-0,11647	0,08087	1,79510	0,23909	-0,11948	0,11372	-0,03217	1,80746	0,19804
43	-0,02369	-0,00691	-0,05179	-0,01914	-0,07375	0,06599	-0,08150	-0,06553	0,00731	0,64855	-0,07438	-0,05963	-0,05699	0,06296	0,62435	-0,11049
44	-0,02346	-0,11294	0,68309	-0,02551	-0,08278	-0,02978	0,66926	-0,01736	-0,11501	-0,09457	0,66506	-0,02011	-0,08502	-0,02937	-0,08327	0,64909
45	0,03871	0,00129	-0,05549	0,04588	-0,10408	0,10404	-0,07523	0,08385	-0,01405	-0,69964	-0,09336	0,09394	-0,12397	0,10764	-0,74101	-0,11364
46	-0,05281	-0,00663	-0,04821	-0,05673	0,05089	-0,05679	-0,05929	-0,07145	-0,00029	0,28884	-0,09333	-0,07691	0,05925	-0,05831	0,31125	-0,10513
47	-0,02461	0,07522	0,10660	-0,03406	0,21415	-0,13717	0,10461	-0,11512	0,10599	1,40290	0,12092	-0,12864	0,25330	-0,14426	1,45835	0,12528
48	-0,01493	0,04752	0,15475	-0,01491	0,04717	0,00035	0,10504	-0,06945	0,06605	0,84508	0,18387	-0,06980	0,06990	-0,00376	0,84652	0,13300
49	0,01360	-0,00148	-0,05525	0,01459	-0,01600	0,01434	-0,11466	0,01316	-0,00133	0,00693	-0,11732	0,01450	-0,01597	0,01433	0,00142	-0,18432
50	-0,00042	-0,02740	0,05200	0,00132	-0,05288	0,02516	0,00474	-0,03472	-0,01574	0,53176	0,04427	-0,03260	-0,03883	0,02262	0,52307	-0,00817
51	0,01446	-0,02072	0,00492	0,01537	-0,03409	0,01320	-0,05131	-0,05227	0,00196	1,03421	0,12501	-0,05150	-0,00640	0,00819	1,03106	0,07126
52	-0,00767	0,00587	-0,04584	-0,00474	-0,03730	0,04262	-0,05926	-0,02092	0,01037	0,20531	-0,09325	-0,01701	-0,03222	0,04170	0,18928	-0,11274
53	-0,02955	0,03982	0,22373	-0,02798	0,01672	0,02281	0,18665	0,01423	0,02494	-0,67858	0,27421	0,01668	-0,00177	0,02615	-0,68863	0,24083
54	-0,00534	0,01929	-0,00189	-0,01184	0,11476	-0,09427	0,05930	-0,05664	0,03673	0,79510	0,04723	-0,06586	0,13713	-0,09831	0,83289	0,12625
55	-0,00523	-0,00292	-0,05457	-0,00679	0,02006	-0,02269	-0,11100	-0,08413	0,02390	1,22304	0,08909	-0,08682	0,05320	-0,02869	1,23407	0,04165
56	-0,00550	0,01214	-0,03550	-0,00492	0,00351	0,00853	-0,09549	-0,03434	0,02194	0,44693	-0,06420	-0,03374	0,01544	0,00637	0,44449	-0,13017
57	-0,00658	-0,02271	0,10852	-0,00795	-0,00260	-0,01987	0,06784	-0,01065	-0,02133	0,06300	0,05757	-0,01254	-0,00070	-0,02021	0,07076	0,01158
58	0,00678	0,01719	-0,01518	0,01163	-0,05402	0,07032	-0,01158	0,02646	0,01051	-0,30495	-0,05984	0,03320	-0,06295	0,07194	-0,33260	-0,05580
59	-0,01357	0,02273	-0,00024	-0,01649	0,06569	-0,04242	-0,04101	-0,02452	0,02645	0,16983	-0,05541	-0,02859	0,07070	-0,04332	0,18648	-0,10139

60	0,00783	-0,02244	-0,01541	0,00354	0,04061	-0,06225	-0,04615	-0,09531	0,01262	1,59863	0,16651	-0,10189	0,08426	-0,07015	1,62559	0,15345
61	0,01365	0,01668	-0,04282	0,01189	0,04263	-0,02562	-0,10135	-0,09102	0,05226	1,62246	0,03867	-0,09417	0,08654	-0,03357	1,63537	-0,01628
62	0,01427	0,01685	-0,02517	0,01686	-0,02126	0,03763	-0,07127	0,01298	0,01728	0,01991	-0,08542	0,01651	-0,02111	0,03760	0,00546	-0,13822
63	0,01167	0,01048	-0,03294	0,01675	-0,06411	0,07365	0,01098	-0,02150	0,02176	0,51423	-0,02917	-0,01482	-0,05103	0,07128	0,48683	0,01051
64	0,02037	0,11905	0,24469	0,02787	0,00887	0,10878	0,22376	0,13128	0,08135	-1,71911	0,27448	0,14228	-0,03850	0,11736	-1,76422	0,25814
65	-0,00717	0,09334	0,35718	-0,01540	0,21418	-0,11932	0,38261	0,05427	0,07245	-0,95232	0,37030	0,04350	0,18980	-0,11491	-0,90815	0,39315
66	0,04194	-0,07870	0,27773	0,04244	-0,08608	0,00728	0,23551	0,09962	-0,09831	-0,89412	0,28624	0,10072	-0,11020	0,01165	-0,89860	0,24236
67	0,00329	0,09428	0,31505	0,00610	0,05307	0,04069	0,28124	0,05977	0,07509	-0,87543	0,31264	0,06399	0,02910	0,04503	-0,89273	0,27809
68	0,03276	0,08766	0,14303	0,02924	0,13928	-0,05097	0,09892	0,08168	0,07103	-0,75830	0,11024	0,07724	0,11941	-0,04737	-0,74009	0,06040
69	0,06506	-0,06514	0,09042	0,06287	-0,03302	-0,03171	0,04016	0,23046	-0,12136	-2,56375	0,30494	0,22866	-0,10167	-0,01929	-2,55634	0,26278
70	0,03429	-0,00818	-0,05107	0,03174	0,02927	-0,03698	-0,10432	0,01565	-0,00184	0,28905	-0,10627	0,01204	0,03743	-0,03846	0,30383	-0,16556
71	0,01576	0,02292	-0,03971	0,02182	-0,06604	0,08784	-0,07905	-0,01771	0,03430	0,51889	-0,09124	-0,00970	-0,05299	0,08548	0,48603	-0,13753
72	-0,01243	-0,00315	-0,05468	-0,00808	-0,06709	0,06314	-0,08367	-0,09339	0,02437	1,25478	0,04833	-0,08803	-0,03399	0,05715	1,23281	0,01757
73	0,07994	-0,01023	-0,05127	0,07991	-0,00988	-0,00035	-0,11311	0,00122	0,01652	1,22018	-0,04084	0,00063	0,02295	-0,00629	1,22260	-0,10573
74	0,13020	-0,09771	0,14597	0,11229	0,16534	-0,25973	0,22925	0,09087	-0,08434	0,60951	0,10503	0,06620	0,18443	-0,26319	0,71067	0,19449
75	0,03012	-0,01192	-0,05118	0,04167	-0,18154	0,16748	-0,03196	0,07172	-0,02606	-0,64475	-0,09782	0,08774	-0,20061	0,17094	-0,71046	-0,07690
76	-0,01783	-0,05464	0,18658	-0,01497	-0,09658	0,04141	0,15177	-0,04395	-0,04576	0,40492	0,15449	-0,04024	-0,08611	0,03952	0,38973	0,11424
77	0,02565	-0,01833	-0,03141	0,02311	0,01897	-0,03684	-0,08294	-0,00568	-0,00768	0,48563	-0,07199	-0,00936	0,03242	-0,03927	0,50073	-0,12797
78	0,05139	-0,06763	0,10756	0,05793	-0,16363	0,09479	0,08511	0,02795	-0,05966	0,36330	0,06065	0,03669	-0,15484	0,09320	0,32747	0,03274
79	0,03547	-0,03818	0,02466	0,03581	-0,04318	0,00494	-0,03258	0,04541	-0,04156	-0,15411	-0,03116	0,04595	-0,04738	0,00570	-0,15630	-0,09543
80	0,02081	0,01558	-0,04480	0,02203	-0,00234	0,01770	-0,10495	0,05693	0,00331	-0,55985	-0,08979	0,05885	-0,01759	0,02046	-0,56772	-0,15605
81	0,00150	0,05120	0,06840	0,00585	-0,01271	0,06311	0,03126	-0,04545	0,06716	0,72770	0,04328	-0,03986	0,00621	0,05968	0,70476	0,00023
82	0,00219	0,01744	-0,04122	0,00260	0,01132	0,00604	-0,10230	0,05641	-0,00099	-0,84043	-0,06298	0,05736	-0,01135	0,01014	-0,84433	-0,12893
83	-0,00163	0,04268	0,01167	-0,01179	0,19192	-0,14736	0,02869	0,04338	0,02738	-0,69770	-0,02516	0,02986	0,17467	-0,14424	-0,64225	-0,01288
84	0,00353	-0,00523	-0,05298	0,00582	-0,03893	0,03327	-0,10518	-0,00535	-0,00222	0,13756	-0,11282	-0,00229	-0,03557	0,03266	0,12500	-0,17241
85	-0,02352	-0,00704	-0,04985	-0,03332	0,13679	-0,14202	0,10615	-0,02534	-0,00642	0,02821	-0,11149	-0,03869	0,13902	-0,14242	0,08295	0,05128
86	0,00703	0,02430	-0,02872	0,00577	0,04278	-0,01825	-0,08782	0,04193	0,01244	-0,54102	-0,07347	0,04047	0,02842	-0,01565	-0,53500	-0,13946
87	-0,03630	-0,09974	0,42609	-0,03085	-0,17985	0,07910	0,42072	-0,09183	-0,08087	0,86076	0,43485	-0,08480	-0,15751	0,07505	0,83191	0,42664
88	-0,03752	0,03204	0,02761	-0,04045	0,07505	-0,04246	-0,01589	-0,06567	0,04161	0,43635	-0,01130	-0,06986	0,08723	-0,04467	0,45352	-0,05844
89	0,00439	0,02229	-0,02539	0,00327	0,03868	-0,01619	-0,08421	0,11472	-0,01521	-1,71015	0,12479	0,11398	-0,00715	-0,00789	-1,70712	0,07047
90	-0,02708	0,03849	0,17458	-0,02274	-0,02520	0,06288	0,18362	-0,03662	0,04173	0,14794	0,13005	-0,03078	-0,02187	0,06228	0,12400	0,13559
91	-0,01531	-0,00320	-0,05485	-0,01572	0,00291	-0,00603	-0,11667	0,06026	-0,02889	-1,17134	-0,00518	0,06023	-0,02854	-0,00034	-1,17121	-0,06800
92	-0,05075	-0,05448	0,14543	-0,05503	0,00849	-0,06218	0,11970	-0,08650	-0,04233	0,55418	0,11981	-0,09259	0,02404	-0,06499	0,57917	0,09323
93	-0,01618	-0,02925	0,02562	-0,01907	0,01330	-0,04201	-0,01599	-0,09843	-0,00129	1,27499	0,15119	-0,10296	0,04803	-0,04829	1,29355	0,12015

94	0,05919	0,06942	0,10724	0,06807	-0,06106	0,12884	0,10730	0,11853	0,04925	-0,91979	0,08861	0,13105	-0,08713	0,13356	-0,97113	0,09156
95	-0,01538	0,05778	0,10256	-0,00993	-0,02224	0,07901	0,07748	-0,15591	0,10554	2,17817	0,31616	-0,14948	0,03554	0,06855	2,15182	0,29555
96	-0,00626	0,03126	0,11283	-0,00395	-0,00278	0,03361	0,07889	-0,00261	0,03002	-0,05662	0,06130	0,00057	-0,00465	0,03395	-0,06967	0,02238
97	0,04955	0,00920	-0,05119	0,04673	0,05058	-0,04086	-0,10494	0,03269	0,01493	0,26121	-0,10884	0,02874	0,05803	-0,04221	0,27744	-0,16900
98	0,00666	0,02239	-0,02400	0,00311	0,07467	-0,05162	-0,06852	-0,07469	0,05005	1,26102	0,03438	-0,08011	0,10913	-0,05785	1,28325	-0,00503
99	0,00842	0,07278	0,21747	0,00988	0,05130	0,02122	0,17362	0,07377	0,05057	-1,01301	0,23414	0,07623	0,02383	0,02619	-1,02308	0,18979
100	0,03535	0,02008	-0,03635	0,03755	-0,01234	0,03200	-0,09274	0,04133	0,01804	-0,09279	-0,09683	0,04438	-0,01516	0,03252	-0,10529	-0,16037
101	-0,02269	0,02739	0,03286	-0,02348	0,03892	-0,01138	-0,02260	0,00616	0,01758	-0,44726	0,00392	0,00530	0,02700	-0,00923	-0,44371	-0,05734
102	0,05219	0,00371	-0,05493	0,04944	0,04415	-0,03994	-0,11017	-0,01612	0,02693	1,05882	-0,05638	-0,02036	0,07305	-0,04517	1,07619	-0,11316
103	-0,00196	0,00747	-0,04820	-0,00739	0,08724	-0,07877	-0,03318	-0,11089	0,04450	1,68856	0,33575	-0,11906	0,13348	-0,08714	1,72205	0,39377
104	0,03279	0,01207	-0,04298	0,02762	0,08795	-0,07492	-0,05889	0,09400	-0,00874	-0,94878	-0,01219	0,08740	0,06320	-0,07044	-0,92170	-0,03285
105	0,01851	0,00465	-0,05328	0,02273	-0,05738	0,06125	-0,07833	0,02929	0,00099	-0,16707	-0,11177	0,03512	-0,06251	0,06218	-0,19098	-0,14092
Μέση Τιμή	0,00652	0,00675	0,06169	0,00682	0,00231	0,00438	0,04272	0,00493	0,00729	0,02471	0,06570	0,00533	0,00293	0,00427	0,02306	0,04632
Τυπική Απόκλιση	0,02826	0,04221	0,14552	0,02898	0,08407	0,07242	0,15857	0,06484	0,04263	0,85165	0,16569	0,06625	0,08741	0,07307	0,85635	0,17863
t-statistic	2,36412	1,63797		2,41259	0,28162	0,61973		0,77853	1,75201	0,29725		0,82381	0,34346	0,59853	0,27599	

περίοδος: 2000-2001 με 10 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	0,09564	-0,06110	-0,02311	-0,05865	0,37910	-0,28580	-0,11518	0,51190	-0,30032	-2,02879	0,08099	0,73247	-0,70085	0,22258	-2,51819	-0,05090
2	0,00840	-0,05728	0,03355	0,10182	-0,32381	0,17304	-0,06941	0,08623	-0,10201	-0,37931	-0,08903	0,53105	-0,90975	0,44887	-1,36627	-0,11729
3	0,04185	-0,07582	0,14652	0,32754	-0,89092	0,52921	0,34554	-0,25632	0,09554	1,45323	0,24680	0,16392	-0,66756	0,42407	0,52082	0,25498
4	-0,03342	0,01052	-0,10294	-0,07053	0,11641	-0,06875	-0,23765	0,06017	-0,04327	-0,45616	-0,16813	0,10177	-0,11880	0,04197	-0,54845	-0,35729
5	0,14059	-0,06210	0,06565	0,06539	0,15243	-0,13928	-0,04457	0,05327	-0,01192	0,42560	-0,04789	-0,34805	0,71681	-0,40497	1,31602	-0,09493
6	-0,14654	0,13406	0,36862	0,20122	-0,85811	0,64418	0,55491	-0,30439	0,22478	0,76935	0,31463	0,56674	-1,35708	0,87907	-1,16349	0,53446
7	-0,15658	0,08312	0,43054	-0,21899	0,26118	-0,11561	0,37526	-0,06024	0,02775	-0,46958	0,38869	-0,09731	0,09507	-0,03741	-0,38733	0,28857
8	-0,14104	0,08986	0,08018	-0,06115	-0,13806	0,14798	-0,03772	0,26869	-0,14561	-1,99699	0,17450	1,25082	-1,92902	0,99107	-4,17610	0,42975
9	0,03453	-0,08290	0,07597	0,16060	-0,44258	0,23352	-0,01734	0,12587	-0,13539	-0,44516	-0,04312	0,70215	-1,18184	0,58153	-1,72379	-0,06132
10	-0,39339	0,26083	0,74712	-0,53704	0,67066	-0,26608	0,73302	-0,00209	0,03596	-1,90715	0,81486	0,20986	-0,34892	0,21388	-2,37742	0,79323
11	-0,06503	0,10854	0,58355	-0,21692	0,54190	-0,28137	0,63958	0,15645	-0,01874	-1,07943	0,68017	0,04339	0,18655	-0,11409	-0,82859	0,63919
12	-0,11263	0,05992	-0,06249	-0,56815	1,35955	-0,84380	0,08643	0,36221	-0,21297	-2,31432	-0,00657	-0,30883	1,00555	-0,67715	-0,82545	-0,04869
13	-0,18558	0,19272	0,45796	-0,32181	0,58137	-0,25234	0,40477	0,16991	-0,01158	-1,73266	0,48549	0,34359	-0,32695	0,17526	-2,11801	0,40733
14	0,15843	-0,12543	0,55200	0,44134	-0,93255	0,52404	0,77470	0,08196	-0,08148	0,37273	0,50132	0,88169	-1,53368	0,80701	-1,40168	0,85935
15	-0,10903	-0,00629	-0,12266	-0,16596	0,15614	-0,10546	-0,26707	0,01302	-0,07643	-0,59486	-0,23639	0,03910	-0,12379	0,02631	-0,65271	-0,44181
16	-0,08105	0,06735	0,12175	-0,43497	1,07709	-0,65558	0,56353	0,23218	-0,11266	-1,52665	0,27873	-0,38684	1,01139	-0,62466	-0,15320	0,49263
17	-0,21313	0,17186	0,81410	-0,12781	-0,07157	0,15805	0,80681	-0,13661	0,12788	-0,37297	0,79739	0,27921	-0,62718	0,41960	-1,29557	0,85174
18	0,17266	-0,10552	0,41787	0,34333	-0,59246	0,31615	0,45293	-0,00804	-0,00168	0,88072	0,41895	0,23848	-0,44933	0,24877	0,33374	0,36959
19	0,28914	-0,15672	0,19945	0,34555	-0,31767	0,10450	0,08858	-0,19296	0,12034	2,34971	0,24755	-0,85207	1,31719	-0,66511	3,81211	0,21413
20	0,37015	-0,28487	0,77069	0,50649	-0,67387	0,25256	0,75501	-0,10620	-0,01112	2,32172	0,87046	-0,49140	0,68835	-0,38871	3,17638	0,87512
21	-0,15496	0,08546	0,26050	-0,44309	0,90753	-0,53374	0,51967	0,14494	-0,08689	-1,46168	0,40608	-0,28032	0,68532	-0,42913	-0,51813	0,46010
22	0,07441	-0,08233	0,39735	0,10153	-0,15971	0,05024	0,31598	-0,05879	-0,00578	0,64920	0,38360	-0,20282	0,25575	-0,14534	0,96876	0,30649
23	-0,05694	0,01993	-0,04844	0,01610	-0,18847	0,13531	-0,11258	0,00595	-0,01622	-0,30656	-0,15785	0,35735	-0,65431	0,35460	-1,08623	0,03076
24	-0,00417	-0,01113	-0,10973	-0,15039	0,40605	-0,27086	-0,04887	-0,03163	0,00465	0,13386	-0,26334	-0,56245	0,96855	-0,53565	1,31163	0,08281
25	-0,07840	0,00428	-0,12137	-0,14051	0,18147	-0,11504	-0,21785	0,11993	-0,10970	-0,96666	0,13145	0,26269	-0,36892	0,14405	-1,28340	0,05150

26	-0,03123	-0,00346	-0,12274	0,00279	-0,10054	0,06303	-0,26495	-0,00751	-0,01710	-0,11563	-0,27751	0,14641	-0,29658	0,15532	-0,45713	-0,41883
27	-0,05145	0,01160	-0,11580	-0,08886	0,11834	-0,06931	-0,26723	0,07581	-0,06154	-0,62025	-0,21657	0,17545	-0,24246	0,10054	-0,84131	-0,40845
28	0,02723	-0,00625	-0,11232	-0,02348	0,13844	-0,09395	-0,20181	0,03431	-0,01032	-0,03450	-0,27036	-0,12069	0,27113	-0,15641	0,30940	-0,35726
29	-0,04175	0,03961	0,25001	0,07557	-0,29510	0,21731	0,41674	-0,03014	0,03293	-0,05659	0,14457	0,37746	-0,70721	0,41131	-0,96095	0,63855
30	-0,08350	0,06325	0,35529	-0,04921	-0,03458	0,06352	0,27494	-0,13355	0,09202	0,24394	0,27910	-0,10812	0,04584	0,02566	0,18753	0,16019
31	-0,03249	0,00575	-0,10811	0,03771	-0,19455	0,13005	-0,05691	0,00882	-0,01799	-0,20136	-0,22030	0,31300	-0,57033	0,30695	-0,87625	0,33355
32	-0,15997	0,07186	0,41859	-0,13615	0,00389	0,04413	0,34050	-0,10624	0,04098	-0,26188	0,35161	0,06662	-0,27291	0,17443	-0,64541	0,29396
33	0,00394	-0,00490	-0,12203	0,12018	-0,33655	0,21532	-0,14331	-0,09830	0,05385	0,49830	-0,21396	0,10614	-0,31738	0,20630	0,04470	-0,33350
34	-0,09568	0,06924	0,12300	-0,29094	0,62635	-0,36171	0,16190	-0,08395	0,06250	-0,05717	-0,00191	-0,70793	1,19558	-0,62967	1,32731	0,15392
35	-0,00347	-0,00362	-0,11784	-0,05184	0,13439	-0,08960	-0,17087	0,10667	-0,06691	-0,53681	0,07399	0,14013	-0,12766	0,03376	-0,61104	-0,07052
36	0,13135	0,07423	0,07290	0,25850	-0,28852	0,23552	-0,01121	-0,02311	0,16300	0,75281	-0,01421	0,12576	-0,10732	0,15022	0,42252	-0,17048
37	-0,16623	0,13450	0,61770	-0,16568	0,13294	0,00101	0,56309	-0,04226	0,06326	-0,60419	0,59647	0,17690	-0,33471	0,22116	-1,09046	0,56082
38	-0,09054	0,04657	0,09652	0,14664	-0,63012	0,43935	0,44568	-0,15607	0,08423	0,31938	-0,00935	0,51194	-1,12879	0,67410	-1,16278	0,55285
39	-0,00574	0,00259	-0,12448	-0,23204	0,64824	-0,41919	0,04814	0,08759	-0,05105	-0,45487	-0,24909	-0,49576	1,00824	-0,58866	0,83944	-0,03089
40	-0,12240	0,08031	0,27167	0,10907	-0,58008	0,42876	0,44193	-0,23986	0,14781	0,57248	0,21252	0,31824	-0,86561	0,56318	-0,66580	0,38832
41	-0,27576	0,16854	0,80718	-0,33024	0,32397	-0,10092	0,78774	-0,15806	0,10090	-0,57369	0,80369	-0,13150	0,05267	0,02680	-0,63262	0,77134
42	0,02133	-0,00221	-0,12465	-0,15941	0,51343	-0,33479	-0,08972	-0,10294	0,06920	0,60565	-0,22654	-0,91741	1,54817	-0,82189	2,41277	0,33381
43	-0,20269	0,13143	0,46639	-0,54952	1,12096	-0,64246	0,73297	0,33070	-0,17510	-2,59968	0,90554	0,12109	0,20552	-0,21152	-2,13460	0,91391
44	0,17745	-0,13318	0,47529	-0,04595	0,50418	-0,41381	0,54092	0,15822	-0,12213	0,09373	0,40099	-0,61290	1,27812	-0,77814	1,80466	0,62370
45	-0,01651	-0,01853	-0,03594	0,03407	-0,16283	0,09369	-0,12870	-0,16743	0,06820	0,73555	0,12870	-0,26510	0,24556	-0,09856	0,95226	0,02315
46	-0,05162	0,00605	-0,12180	-0,32873	0,79667	-0,51331	0,27747	0,20378	-0,14073	-1,24479	0,02006	-0,26312	0,70710	-0,47115	-0,20885	0,16257
47	-0,02122	-0,01312	-0,09862	0,04546	-0,20337	0,12352	-0,19880	0,01334	-0,03298	-0,16844	-0,24587	0,29405	-0,54272	0,28327	-0,79127	-0,25986
48	-0,04837	0,07067	0,27442	0,01008	-0,09609	0,10827	0,19351	-0,09966	0,10014	0,24997	0,18190	0,00334	-0,08689	0,10394	0,02144	0,05915
49	0,06126	0,02982	-0,05019	0,13265	-0,17387	0,13224	-0,16452	-0,07016	0,10534	0,64054	-0,12331	-0,06495	0,09587	0,00527	0,62897	-0,31049
50	-0,03862	-0,00141	-0,12493	-0,15073	0,31842	-0,20765	-0,24785	-0,30636	0,15245	1,30491	-0,14864	-1,14584	1,67684	-0,84713	3,16752	0,06787
51	-0,06846	0,00416	-0,12397	-0,24472	0,50704	-0,32649	-0,13154	0,32476	-0,22182	-1,91651	0,19953	0,43243	-0,41733	0,10865	-2,15540	0,07711
52	-0,06686	0,04600	0,22054	-0,13349	0,23610	-0,12343	0,16954	0,13373	-0,06928	-0,97764	0,45689	0,26549	-0,30854	0,13296	-1,26999	0,41181
53	-0,08140	0,02865	-0,05259	-0,12571	0,15505	-0,08207	-0,18854	0,17050	-0,11612	-1,22773	0,09335	0,46593	-0,65259	0,29813	-1,88323	0,06569
54	-0,13085	0,10992	0,31537	-0,34503	0,72100	-0,39675	0,35674	-0,10553	0,09537	-0,12343	0,21880	-0,76812	1,29854	-0,66863	1,34671	0,34506
55	-0,12097	0,02870	-0,06116	-0,09858	-0,03519	0,04148	-0,20952	-0,21971	0,08545	0,48124	-0,17278	-0,31891	0,26559	-0,10011	0,70135	-0,35602
56	-0,02037	0,01764	-0,10956	0,45185	-1,32963	0,87473	0,65241	-0,38481	0,22708	1,77621	0,08041	0,53495	-1,44307	0,92813	-0,26451	0,59949
57	-0,00503	0,00655	-0,12197	0,06788	-0,20147	0,13506	-0,25094	0,11966	-0,06511	-0,60771	-0,22404	0,57896	-0,89913	0,46348	-1,62679	-0,18880
58	0,09600	-0,07167	0,06001	0,31417	-0,69411	0,40413	0,06846	0,00868	-0,02148	0,42563	-0,05973	0,57570	-1,05112	0,57219	-0,83247	-0,05072
59	0,16048	-0,04851	-0,03569	0,10657	0,10529	-0,09986	-0,17447	0,04116	0,02006	0,58154	-0,15506	-0,34599	0,72308	-0,39068	1,44054	-0,25640

60	0,26027	-0,28623	0,80614	0,28629	-0,36047	0,04820	0,77909	0,43916	-0,38903	-0,87188	0,79769	0,83871	-1,11457	0,40320	-1,75840	0,79306
61	0,19321	-0,17238	0,54335	0,45263	-0,91253	0,48055	0,60412	-0,06135	-0,02609	1,24069	0,55524	0,34864	-0,77056	0,41372	0,33103	0,54171
62	0,43061	-0,35378	0,75718	0,33815	-0,08999	-0,17127	0,72750	0,23028	-0,23865	0,97641	0,73746	-0,42619	0,95340	-0,66244	2,43295	0,74238
63	0,05107	-0,07521	-0,02795	0,67398	-1,85240	1,15385	0,37938	-0,38064	0,17289	2,10411	-0,00559	0,91854	-2,18625	1,31102	-0,77847	0,29097
64	-0,16286	0,13994	0,75008	-0,20834	0,26970	-0,08425	0,72207	-0,02192	0,05895	-0,68690	0,76134	0,07507	-0,11717	0,09787	-0,90210	0,72831
65	-0,06246	0,06415	0,43985	-0,12970	0,25600	-0,12456	0,41149	-0,19834	0,14224	0,66227	0,49393	-0,65856	0,97793	-0,46441	1,68338	0,87551
66	0,00874	-0,00964	-0,11390	-0,17229	0,50684	-0,33533	0,05293	0,10520	-0,06507	-0,47012	-0,21420	-0,32323	0,71288	-0,43232	0,48044	-0,06505
67	0,04122	-0,04768	0,29776	-0,01503	0,11281	-0,10420	0,24641	0,01483	-0,03252	0,12863	0,20429	-0,21713	0,38869	-0,23407	0,64329	0,23202
68	0,02316	0,00048	-0,12495	0,09018	-0,19074	0,12415	-0,20234	-0,11951	0,08247	0,69533	-0,04571	-0,14842	0,13496	-0,02917	0,75948	-0,21701
69	-0,06528	0,05777	0,28466	0,06845	-0,32375	0,24771	0,36520	-0,17868	0,12294	0,55270	0,26600	0,06389	-0,31754	0,24478	0,01450	0,25943
70	-0,03530	-0,00032	-0,12499	-0,20954	0,49679	-0,32276	-0,09971	0,03754	-0,04219	-0,35504	-0,26504	-0,40988	0,77026	-0,45149	0,63767	-0,23975
71	-0,02139	-0,00986	-0,08159	-0,08195	0,16292	-0,11218	-0,09988	0,03966	-0,04495	-0,29756	-0,14810	-0,05320	0,12366	-0,09370	-0,09153	-0,27779
72	-0,02237	0,02290	0,01583	-0,07152	0,16313	-0,09105	-0,07075	0,06806	-0,02907	-0,44071	-0,00855	0,06436	-0,02236	-0,00373	-0,43251	-0,17659
73	-0,07355	0,05319	0,23358	-0,00468	-0,14331	0,12758	0,17414	-0,18816	0,11906	0,55859	0,21218	-0,16178	0,07115	0,02663	0,50005	0,08229
74	-0,04543	-0,02618	-0,03588	-0,01664	-0,10833	0,05333	-0,17489	0,10450	-0,11235	-0,73074	-0,02926	0,46242	-0,76229	0,36119	-1,52489	0,06609
75	-0,07045	0,01710	-0,08203	-0,01790	-0,13282	0,09734	-0,20284	0,04895	-0,05152	-0,58198	-0,12578	0,43178	-0,74669	0,38632	-1,43139	0,03166
76	-0,05463	0,03112	0,00055	0,07808	-0,34750	0,24582	0,04779	-0,01435	0,00797	-0,19633	-0,13110	0,49434	-0,91573	0,51332	-1,32498	0,21795
77	-0,02859	0,01588	-0,10124	-0,17596	0,43634	-0,27299	-0,08826	0,24061	-0,13883	-1,31206	0,10265	0,22617	-0,11261	-0,01457	-1,28003	-0,04659
78	0,01205	-0,03753	0,02436	-0,07309	0,20540	-0,15773	-0,05101	0,16616	-0,12609	-0,75111	0,01826	0,15531	-0,10639	-0,01095	-0,72704	-0,14517
79	0,00279	-0,03187	-0,00845	0,10424	-0,32131	0,18792	-0,05419	-0,11777	0,03741	0,58757	-0,06426	0,00573	-0,18684	0,12462	0,31357	-0,21358
80	-0,03037	-0,05743	0,15148	-0,03217	-0,05228	-0,00334	0,03029	-0,03973	-0,05205	0,04561	0,03065	-0,06209	-0,01144	-0,02257	0,09523	-0,13023
81	0,04682	-0,01123	-0,11556	0,07347	-0,08725	0,04935	-0,27050	0,10095	-0,04234	-0,26380	-0,26332	0,28379	-0,37436	0,18451	-0,66949	-0,43378
82	0,21405	-0,10183	0,60320	0,27796	-0,28415	0,11838	0,57039	0,22784	-0,10975	-0,06721	0,54722	0,46296	-0,53669	0,23726	-0,58888	0,53398
83	0,03806	0,01556	-0,10224	0,14997	-0,30372	0,20730	-0,16178	-0,03335	0,05661	0,34807	-0,23436	0,21082	-0,38679	0,24640	-0,19370	-0,35032
84	-0,04401	-0,01875	-0,10516	-0,24529	0,55552	-0,37285	-0,07263	0,17611	-0,14525	-1,07285	-0,11828	-0,10233	0,36038	-0,28098	-0,45503	-0,23450
85	0,03377	-0,00916	-0,11755	0,17269	-0,40550	0,25733	-0,13454	0,02268	-0,00279	0,05403	-0,27662	0,46180	-0,80016	0,44311	-0,92026	-0,21494
86	0,07396	-0,04970	0,25680	0,13072	-0,21164	0,10515	0,19210	0,04105	-0,03078	0,16039	0,15949	0,17072	-0,26624	0,13085	-0,12731	0,06107
87	-0,04809	0,05505	0,21632	0,03011	-0,16805	0,14485	0,16169	-0,08217	0,07464	0,16611	0,11129	0,11619	-0,28556	0,20017	-0,27401	0,03419
88	-0,09951	0,03755	0,07957	-0,10619	0,05660	-0,01237	-0,05138	-0,02787	-0,00363	-0,34921	-0,01250	0,07572	-0,19172	0,10453	-0,57903	-0,15630
89	-0,26369	0,05665	0,16427	-0,33234	0,25251	-0,12716	0,08024	0,00756	-0,09923	-1,32204	0,39580	0,25657	-0,55139	0,25127	-1,87452	0,38468
90	-0,07892	-0,01746	-0,11711	-0,38196	0,84713	-0,56134	-0,07888	0,31759	-0,24533	-1,93252	-0,06142	0,01252	0,30864	-0,30785	-1,25564	-0,19973
91	0,08586	0,00735	-0,12385	-0,28324	1,06039	-0,68370	-0,04237	0,39227	-0,16874	-1,49343	-0,17836	-0,28879	1,06798	-0,68727	0,01769	-0,21609
92	0,05103	-0,03275	-0,07719	0,09688	-0,16355	0,08492	-0,22328	0,11391	-0,06889	-0,30645	-0,22176	0,37549	-0,54388	0,26396	-0,88683	-0,37652
93	0,02921	-0,01948	-0,05000	-0,02859	0,14543	-0,10707	-0,14502	-0,11356	0,06257	0,69584	0,01324	-0,55468	0,86360	-0,44515	1,67460	0,46544

94	0,04501	-0,01992	-0,08431	0,28204	-0,69616	0,43906	0,24060	-0,21601	0,13009	1,27223	0,13070	0,10868	-0,45951	0,32766	0,55180	0,15918
95	0,04559	-0,02068	-0,07081	0,31479	-0,78872	0,49866	0,54077	-0,24923	0,14875	1,43694	0,35915	0,12242	-0,52611	0,37503	0,61234	0,53291
96	0,01777	0,05842	0,04795	0,05860	-0,05809	0,07564	-0,08103	-0,06390	0,10535	0,39802	-0,07018	-0,07229	0,12059	-0,00847	0,41664	-0,24848
97	0,13279	-0,06694	0,19325	0,15077	-0,11823	0,03330	0,07991	-0,00600	0,01282	0,67647	0,15039	-0,19002	0,34698	-0,18570	1,08476	0,04734
98	0,07966	-0,01413	-0,10753	0,03772	0,10554	-0,07769	-0,25292	-0,03757	0,05325	0,57137	-0,20207	-0,38157	0,67790	-0,34713	1,33462	-0,23634
99	0,13603	-0,13298	0,52596	0,20374	-0,32616	0,12542	0,47229	0,01651	-0,06429	0,58256	0,48607	0,03043	-0,08957	0,01405	0,55166	0,40053
100	0,07662	-0,06022	0,56335	-0,01639	0,20515	-0,17229	0,63768	0,10028	-0,07382	-0,11533	0,50660	-0,16525	0,40835	-0,26795	0,47383	0,63889
101	0,02193	-0,02259	-0,04313	-0,07187	0,24504	-0,17376	-0,07460	0,11412	-0,07556	-0,44931	-0,11998	-0,03387	0,19316	-0,14934	-0,12095	-0,25030
102	-0,07671	-0,00480	-0,12243	0,01257	-0,25952	0,16538	-0,20865	0,05688	-0,08158	-0,65113	-0,17727	0,58583	-1,04208	0,53377	-1,82475	0,12748
103	-0,09635	0,07743	0,35520	0,03050	-0,28448	0,23497	0,37038	-0,08702	0,07206	-0,04547	0,26345	0,34805	-0,71797	0,43903	-1,01079	0,38371
104	-0,03213	0,05707	0,37540	-0,01784	0,01628	0,02648	0,28879	-0,17658	0,14008	0,70401	0,45581	-0,38266	0,51430	-0,20796	1,16126	0,46970
Μέση Τιμή	-0,01116	0,00168	0,14059	-0,01077	0,00056	0,00073	0,14571	0,01237	-0,01185	-0,11470	0,12801	0,05493	-0,08913	0,04295	-0,20913	0,15159
Τοπική Απόκλιση	0,12488	0,09063	0,27863	0,23140	0,51049	0,31527	0,32514	0,16945	0,11175	0,96777	0,31464	0,41772	0,74850	0,42086	1,29098	0,36764
t-statistic	-0,91165	0,18893		-0,47470	0,01116	0,02354		0,74445	-1,08100	-1,20868		1,34105	-1,21438	1,04070	-1,65206	

περίοδος: 2000-2001 με 20 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	0,12128	-0,09109	0,00181	0,30856	-0,63017	0,35231	-0,00459	-0,01965	-0,02294	0,79271	-0,02069	0,17450	-0,49499	0,29704	0,58877	-0,04752
2	0,01522	-0,06621	0,05305	-0,04143	0,09686	-0,10657	0,01450	0,13534	-0,12430	-0,67568	0,09160	0,10520	-0,05101	-0,04612	-0,64401	0,03802
3	0,03022	-0,06203	0,12407	0,05742	-0,14033	0,05118	0,07999	-0,02261	-0,03648	0,29716	0,10690	-0,00634	-0,07603	0,02489	0,28007	0,05283
4	-0,04597	0,02488	-0,00880	-0,01694	-0,05868	0,05461	-0,05441	-0,05872	0,03105	0,07175	-0,06490	-0,02527	-0,05027	0,05117	0,03662	-0,11947
5	0,14978	-0,07283	0,06179	0,09122	0,09574	-0,11016	0,02296	-0,00732	0,00314	0,88365	0,15056	-0,14223	0,33115	-0,20641	1,02536	0,15458
6	-0,12557	0,10847	0,20103	-0,06333	-0,07069	0,11709	0,17226	0,02311	0,03658	-0,83630	0,28114	0,15976	-0,29566	0,20906	-0,97984	0,29396
7	-0,16631	0,09478	0,41895	-0,21076	0,22275	-0,08363	0,40729	-0,13328	0,07881	-0,18574	0,39996	-0,17953	0,19126	-0,07076	-0,13716	0,37848
8	-0,11652	0,06050	0,05364	-0,11605	0,05915	0,00088	-0,00203	0,02899	-0,00985	-0,81843	0,16447	0,08328	-0,14185	0,08306	-0,87545	0,12472
9	0,03297	-0,08148	0,11323	-0,00423	0,02559	-0,06998	0,06866	0,05427	-0,09178	-0,11982	0,06411	0,01324	0,00798	-0,06278	-0,07672	0,01169
10	-0,29020	0,13935	0,16054	-0,31940	0,22341	-0,05494	0,11321	0,16275	-0,07966	-2,54770	0,71310	0,29144	-0,39256	0,19690	-2,68288	0,72131
11	-0,04087	0,07965	0,23597	-0,10529	0,26509	-0,12119	0,23216	0,11804	0,00281	-0,89385	0,49698	0,09199	0,06615	-0,03986	-0,86648	0,46996
12	-0,10290	0,05050	-0,01937	-0,30622	0,63576	-0,38249	0,04720	-0,03943	0,01981	-0,35703	-0,06426	-0,28324	0,61259	-0,37301	-0,10093	-0,01115
13	-0,13848	0,13759	0,20431	-0,33663	0,70799	-0,37278	0,27378	0,05471	0,04418	-1,08663	0,29258	-0,13447	0,50413	-0,28943	-0,88792	0,31804
14	0,13893	-0,10297	0,22966	0,37295	-0,77663	0,44026	0,50216	0,03970	-0,05499	0,55813	0,25418	0,31069	-0,71384	0,41459	0,27348	0,48771
15	-0,11711	0,00137	-0,05550	-0,35231	0,67842	-0,44247	0,23494	0,00573	-0,05802	-0,69090	-0,00008	-0,25810	0,58342	-0,40363	-0,41378	0,22903
16	-0,02240	0,00060	-0,05554	-0,11828	0,27660	-0,18038	-0,04410	0,16230	-0,08870	-1,03887	0,21585	0,10441	0,05205	-0,08857	-0,97806	0,18446
17	-0,16534	0,11427	0,23937	-0,15426	0,08239	0,02083	0,19522	0,10717	-0,01749	-1,53275	0,63684	0,22224	-0,29727	0,17605	-1,65362	0,65656
18	0,17709	-0,11299	0,33366	0,31367	-0,50617	0,25695	0,41715	0,01175	-0,03305	0,92997	0,51418	0,13029	-0,32124	0,18135	0,80546	0,54456
19	0,20010	-0,05036	-0,02920	0,27505	-0,26611	0,14100	-0,07715	-0,17351	0,13029	2,10148	0,29265	-0,21282	0,22586	-0,06014	2,14276	0,25072
20	0,31576	-0,22212	0,26690	0,75141	-1,47616	0,81956	0,49136	-0,15607	0,00603	2,65396	0,60741	0,24247	-0,96294	0,60973	2,23534	0,73010
21	-0,14936	0,08014	0,13433	-0,20482	0,23980	-0,10434	0,10303	-0,00302	0,00938	-0,82312	0,25034	-0,02194	0,05538	-0,02895	-0,80325	0,20498
22	0,05705	-0,06252	0,16190	0,06027	-0,07177	0,00605	0,11272	0,07061	-0,06907	-0,07622	0,11529	0,07983	-0,09150	0,01411	-0,08591	0,06067
23	-0,05844	0,02195	-0,00721	-0,08708	0,10439	-0,05388	-0,04871	-0,05695	0,02123	-0,00840	-0,06640	-0,09404	0,11140	-0,05674	0,03055	-0,11348
24	-0,00097	-0,01444	-0,03219	-0,01693	0,03149	-0,03002	-0,08676	0,03286	-0,03080	-0,19029	-0,05911	0,02437	-0,01015	-0,01299	-0,18137	-0,12415
25	-0,07090	-0,00419	-0,05303	-0,07984	0,02153	-0,01681	-0,11251	-0,03684	-0,02066	-0,19159	-0,07109	-0,03602	-0,02266	0,00125	-0,19245	-0,13802

26	-0,01461	-0,02302	0,00910	0,06095	-0,24052	0,14215	0,10113	0,03744	-0,04818	-0,29278	0,03800	0,15596	-0,33632	0,18132	-0,41727	0,22098
27	-0,05429	0,01497	-0,03972	-0,08404	0,10060	-0,05596	-0,08741	-0,01046	-0,00622	-0,24654	-0,06512	-0,03339	0,04952	-0,03508	-0,22246	-0,12642
28	0,03096	-0,01019	-0,04114	0,05670	-0,08429	0,04842	-0,08254	0,03569	-0,01248	-0,02662	-0,10156	0,07126	-0,09898	0,05443	-0,06399	-0,14549
29	-0,02211	0,01544	-0,02995	0,03519	-0,14950	0,10780	-0,01449	0,06128	-0,02488	-0,46907	0,10633	0,16735	-0,28278	0,16229	-0,58049	0,22180
30	-0,09531	0,07650	0,29088	-0,12094	0,15027	-0,04821	0,25756	-0,03805	0,04881	-0,32207	0,30034	-0,05061	0,07935	-0,01922	-0,30888	0,25794
31	-0,04238	0,01649	-0,02540	-0,11226	0,21763	-0,13145	0,03109	-0,00559	-0,00130	-0,20692	-0,04614	-0,08386	0,18899	-0,11974	-0,12471	-0,01518
32	-0,14931	0,05948	0,02667	-0,20187	0,21080	-0,09889	-0,01674	0,09582	-0,05904	-1,37878	0,33754	0,11715	-0,11091	0,03264	-1,40119	0,29764
33	-0,00651	0,00702	-0,05053	0,01280	-0,04859	0,03634	-0,10413	-0,04642	0,02632	0,22446	-0,06955	-0,03575	0,00038	0,01632	0,21325	-0,13476
34	-0,08766	0,06170	0,13528	-0,06687	0,00186	0,03911	0,08909	-0,07119	0,05374	-0,09263	0,08800	-0,03779	-0,02746	0,05110	-0,12772	0,03893
35	-0,00769	0,00202	-0,05538	0,06406	-0,20452	0,13498	-0,06965	0,02337	-0,01300	-0,17471	-0,10651	0,12913	-0,27013	0,16180	-0,28580	-0,10738
36	0,17035	0,02858	-0,04281	0,32451	-0,41518	0,29001	-0,02417	0,15738	0,03484	0,07292	-0,10347	0,35522	-0,44615	0,30267	-0,13488	-0,08583
37	-0,13342	0,09544	0,24222	-0,22197	0,35032	-0,16657	0,25294	-0,04446	0,05243	-0,50038	0,26586	-0,12803	0,25559	-0,12784	-0,41260	0,25235
38	-0,04272	-0,01040	-0,05165	0,04481	-0,26237	0,16467	-0,05392	0,01528	-0,03844	-0,32622	-0,08154	0,15172	-0,37017	0,20874	-0,46953	-0,05395
39	-0,00119	-0,00204	-0,05534	-0,08627	0,24289	-0,16007	-0,03731	0,05357	-0,02851	-0,30802	-0,07686	-0,03806	0,19427	-0,14019	-0,21177	-0,08308
40	-0,12636	0,08369	0,26742	-0,03107	-0,19060	0,17925	0,31464	-0,10372	0,07274	-0,12732	0,23056	0,02987	-0,25204	0,20438	-0,26763	0,29917
41	-0,23485	0,12082	0,25667	-0,32455	0,37902	-0,16874	0,25007	-0,08587	0,04878	-0,83798	0,33812	-0,14881	0,20180	-0,09629	-0,77187	0,30876
42	0,06321	-0,04985	0,01067	0,04729	-0,00402	-0,02995	-0,04607	0,14399	-0,08891	-0,45433	-0,00168	0,15286	-0,11047	0,01357	-0,46365	-0,06399
43	-0,16800	0,09217	0,10124	-0,35837	0,64015	-0,35812	0,19263	0,16681	-0,06972	-1,88323	0,59380	0,04011	0,23832	-0,19384	-1,75015	0,61042
44	0,14722	-0,09651	0,14573	0,17761	-0,18399	0,05717	0,09978	-0,03597	-0,00793	1,03040	0,28668	-0,06360	0,05925	-0,04228	1,05942	0,24444
45	-0,03958	0,00854	-0,04512	-0,02582	-0,03107	0,02588	-0,10076	-0,10746	0,04136	0,38179	0,06714	-0,11441	0,05827	-0,01064	0,38910	0,00982
46	-0,02966	-0,01897	-0,03775	-0,05653	0,05838	-0,05055	-0,09109	-0,03547	-0,01616	0,03267	-0,09836	-0,07293	0,07491	-0,05731	0,07202	-0,15716
47	-0,00873	-0,02769	-0,01754	-0,04121	0,06582	-0,06111	-0,06611	0,14579	-0,10240	-0,86912	0,23469	0,16009	-0,13718	0,02188	-0,88414	0,18830
48	-0,00899	0,02518	-0,03390	-0,06285	0,18023	-0,10133	-0,07333	0,12103	-0,03769	-0,73134	0,05759	0,09820	0,01783	-0,03494	-0,70735	0,00121
49	0,01067	0,08777	0,12345	-0,04416	0,24561	-0,10316	0,08696	-0,26450	0,22082	1,54776	0,53582	-0,43807	0,64283	-0,26556	1,73008	0,60610
50	-0,00467	-0,04023	-0,02826	-0,01456	-0,01176	-0,01861	-0,08839	0,16867	-0,12405	-0,97503	0,04483	0,21961	-0,24790	0,07794	-1,02853	-0,00866
51	-0,07418	0,01183	-0,04878	-0,22280	0,43964	-0,27959	0,12021	0,00355	-0,02576	-0,43721	-0,03335	-0,16312	0,37945	-0,25498	-0,26215	0,09279
52	-0,05293	0,02880	0,01307	-0,14768	0,30154	-0,17825	0,11521	0,03919	-0,01574	-0,51818	0,14012	-0,05136	0,20441	-0,13853	-0,42307	0,18257
53	-0,07208	0,01752	-0,03772	-0,14375	0,22382	-0,13482	-0,03442	-0,00849	-0,01322	-0,35767	-0,03685	-0,07923	0,15876	-0,10822	-0,28337	-0,06044
54	-0,11021	0,08536	0,09968	-0,38282	0,87008	-0,51284	0,38823	0,02554	0,01972	-0,76358	0,15023	-0,28268	0,76910	-0,47156	-0,43982	0,38413
55	-0,12960	0,03845	-0,00760	-0,27101	0,44550	-0,26602	0,07302	-0,13273	0,03997	0,01765	-0,06679	-0,31975	0,49466	-0,28612	0,21409	0,02739
56	0,03974	-0,05257	-0,01565	0,41874	-1,14353	0,71298	0,37202	-0,09629	0,01321	0,76514	-0,00495	0,35166	-1,07589	0,68533	0,29462	0,34315
57	0,00181	-0,00289	-0,05524	0,07375	-0,20997	0,13534	-0,07537	0,13915	-0,06930	-0,77253	0,06955	0,28437	-0,42236	0,22217	-0,92507	0,12376
58	0,07635	-0,04940	0,01613	0,20127	-0,40897	0,23499	0,05712	-0,03966	0,00669	0,65253	0,06247	0,08173	-0,28843	0,18571	0,52502	0,06525
59	0,13148	-0,01523	-0,05100	0,18449	-0,16785	0,09974	-0,10090	0,02249	0,03746	0,61301	-0,05127	0,05197	-0,03421	0,04510	0,58205	-0,11456

60	0,18172	-0,19658	0,36135	0,07150	0,12070	-0,20735	0,35206	0,07782	-0,14634	0,58444	0,35449	-0,10538	0,29907	-0,28028	0,77687	0,36549
61	0,16233	-0,13705	0,39976	0,16523	-0,14540	0,00546	0,36450	0,00523	-0,06109	0,88369	0,52219	-0,04892	0,07054	-0,08283	0,94056	0,50241
62	0,30097	-0,20253	0,22162	0,07061	0,46057	-0,43336	0,25317	-0,10704	-0,00525	2,29496	0,47239	-0,56031	1,09679	-0,69347	2,77107	0,63629
63	-0,00416	-0,01213	-0,05355	0,15375	-0,46669	0,29707	-0,04227	-0,26649	0,11471	1,47555	0,13156	-0,15571	-0,15463	0,16948	1,35919	0,10099
64	-0,15642	0,13284	0,34583	-0,17643	0,19043	-0,03764	0,30931	-0,04618	0,07954	-0,62008	0,38023	-0,03181	0,04460	0,02199	-0,63518	0,34216
65	-0,02782	0,02420	-0,03833	0,05459	-0,21303	0,15503	-0,05630	-0,05330	0,03652	0,14332	-0,09437	0,04561	-0,20398	0,15133	0,03942	-0,12194
66	-0,01070	0,01275	-0,04334	-0,14096	0,38771	-0,24505	0,17034	-0,03052	0,02233	0,11147	-0,09693	-0,20903	0,45636	-0,27312	0,29899	0,17413
67	0,05681	-0,06418	0,26014	0,12560	-0,26221	0,12942	0,29486	0,04136	-0,05671	0,08687	0,22143	0,12608	-0,26269	0,12962	-0,00212	0,25079
68	0,00715	0,01888	-0,02564	-0,08791	0,29251	-0,17883	0,07755	-0,05063	0,04682	0,32496	-0,01215	-0,19687	0,40239	-0,22375	0,47858	0,17905
69	-0,05775	0,04862	0,12555	-0,09445	0,15427	-0,06905	0,09637	-0,06849	0,05382	0,06045	0,07644	-0,12070	0,18074	-0,07987	0,11528	0,04833
70	-0,01237	-0,02721	-0,02556	-0,08470	0,18100	-0,13608	-0,04017	0,09782	-0,08049	-0,61977	0,04378	0,04339	0,05183	-0,08327	-0,56260	0,00103
71	-0,02954	0,00002	-0,05556	-0,00247	-0,07788	0,05091	-0,08278	0,00969	-0,01895	-0,22064	-0,02812	0,05973	-0,14061	0,07656	-0,27320	-0,01401
72	-0,02037	0,02059	0,00332	-0,05000	0,10586	-0,05573	-0,02902	0,06005	-0,01829	-0,45232	0,18149	0,05077	0,00425	-0,01419	-0,44258	0,13203
73	-0,06286	0,04076	0,09697	-0,07407	0,07304	-0,02110	0,04634	-0,02443	0,02218	-0,21614	0,07959	-0,02500	0,02356	-0,00087	-0,21554	0,02207
74	-0,05247	-0,01861	-0,02876	-0,12195	0,18139	-0,13071	-0,00873	0,00530	-0,04655	-0,32493	-0,02123	-0,06471	0,12368	-0,10711	-0,25138	-0,03129
75	-0,06639	0,01077	-0,04931	-0,04291	-0,05683	0,04418	-0,10463	0,08073	-0,06037	-0,82755	0,19625	0,16587	-0,26736	0,13025	-0,91698	0,20136
76	-0,03891	0,01132	-0,04914	0,01729	-0,15045	0,10572	-0,07672	-0,05419	0,01870	0,08593	-0,10777	0,01404	-0,14717	0,10438	0,01427	-0,14393
77	-0,00236	-0,01467	-0,04474	-0,04031	0,09457	-0,07139	-0,09058	0,00049	-0,01605	-0,01600	-0,10608	-0,04834	0,10267	-0,07471	0,03529	-0,15822
78	0,01085	-0,03592	-0,00217	-0,06899	0,19390	-0,15020	-0,00423	0,04481	-0,05234	-0,19100	-0,04855	-0,04760	0,17234	-0,14138	-0,09393	-0,06397
79	-0,00486	-0,02266	-0,02984	0,02643	-0,11271	0,05885	-0,07985	-0,04016	-0,00559	0,19856	-0,07396	-0,01206	-0,07390	0,04298	0,16905	-0,13548
80	-0,03889	-0,04689	0,00759	-0,07446	0,05551	-0,06692	-0,04295	-0,04207	-0,04535	0,01789	-0,05071	-0,08999	0,07118	-0,07333	0,06823	-0,10702
81	0,04978	-0,01543	-0,04645	-0,02050	0,18687	-0,13221	-0,06725	0,07672	-0,02846	-0,15156	-0,10069	-0,00571	0,17195	-0,12611	-0,06498	-0,13262
82	0,15052	-0,02823	-0,03679	0,07694	0,18358	-0,13842	-0,07027	0,02332	0,03327	0,71547	0,00268	-0,12031	0,38249	-0,21975	0,86635	0,00924
83	0,04312	0,01008	-0,05252	0,25083	-0,58782	0,39075	0,16334	0,06563	-0,00080	-0,12664	-0,11044	0,34694	-0,68474	0,43038	-0,42212	0,15511
84	-0,01819	-0,04858	0,02705	-0,15118	0,33425	-0,25019	0,10337	0,10126	-0,10633	-0,67184	0,10149	-0,02948	0,21153	-0,20002	-0,53452	0,13018
85	0,00943	0,01910	-0,02707	0,01844	-0,00684	0,01696	-0,08612	-0,05461	0,05007	0,36018	-0,00311	-0,06638	0,07869	-0,01801	0,37255	-0,06427
86	0,05196	-0,02311	-0,02130	0,09551	-0,14848	0,08194	-0,05512	-0,03124	0,01712	0,46799	0,03574	-0,00469	-0,04744	0,04063	0,44010	-0,01811
87	-0,02485	0,02702	-0,00482	-0,00093	-0,04183	0,04499	-0,05535	0,02671	0,00209	-0,29004	-0,01520	0,07717	-0,12059	0,07719	-0,34303	-0,05356
88	-0,06884	0,00146	-0,05539	-0,13153	0,18191	-0,11793	-0,05234	-0,02490	-0,01978	-0,24717	-0,07835	-0,09108	0,14112	-0,10125	-0,17766	-0,09802
89	-0,24639	0,03629	0,03086	-0,32215	0,25439	-0,14253	0,05511	-0,15689	-0,00698	-0,50340	0,11242	-0,22346	0,15487	-0,10185	-0,43347	0,09818
90	-0,05477	-0,04358	-0,02382	-0,27071	0,57800	-0,40622	0,08402	0,11473	-0,12554	-0,95342	0,04253	-0,10655	0,41246	-0,33854	-0,72098	0,09872
91	0,12135	-0,03422	-0,03430	-0,12117	0,66388	-0,45623	0,13505	0,26045	-0,10148	-0,78240	-0,00259	-0,00699	0,54874	-0,40916	-0,50149	0,11878
92	0,02280	-0,00017	-0,05555	0,03273	-0,02875	0,01868	-0,11714	0,01913	0,00161	0,02063	-0,11756	0,03083	-0,02683	0,01790	0,00834	-0,18695
93	0,01168	0,00161	-0,05540	-0,01136	0,06793	-0,04334	-0,11045	0,01064	0,00211	0,00582	-0,11746	-0,02002	0,07666	-0,04691	0,03802	-0,17912

94	0,01021	0,01991	-0,02722	0,09173	-0,21475	0,15336	0,01482	-0,03961	0,04400	0,28025	-0,04086	0,04915	-0,17181	0,13580	0,18701	-0,02604
95	0,01359	0,01605	-0,03676	0,14968	-0,37570	0,25602	0,19398	-0,01860	0,03161	0,18106	-0,07780	0,14840	-0,37441	0,25549	0,00564	0,14362
96	0,02630	0,04899	0,00833	0,00221	0,11835	-0,04533	-0,04667	0,02227	0,05094	0,02270	-0,04989	-0,01089	0,13156	-0,05073	0,05752	-0,11136
97	0,08991	-0,01666	-0,04391	0,18449	-0,28891	0,17793	-0,02432	-0,11622	0,08301	1,15943	0,36492	-0,06794	-0,03436	0,07386	1,10872	0,33910
98	0,08192	-0,01661	-0,04857	0,00405	0,20755	-0,14650	-0,07715	-0,13655	0,08902	1,22881	0,20822	-0,31948	0,53380	-0,27988	1,42097	0,27885
99	0,09526	-0,08545	0,07169	0,04283	0,06547	-0,09863	0,02742	-0,11599	0,01670	1,18823	0,22215	-0,26283	0,37369	-0,22464	1,34246	0,22683
100	0,05626	-0,03621	0,04208	0,09032	-0,13426	0,06408	0,00436	-0,02700	0,00404	0,46830	0,12178	-0,01294	-0,03013	0,02150	0,45354	0,06898
101	0,00379	-0,00073	-0,05551	-0,05230	0,16072	-0,10551	-0,06021	-0,00918	0,00555	0,07299	-0,11385	-0,08769	0,19641	-0,12010	0,15544	-0,10954
102	-0,08640	0,00597	-0,05388	-0,17460	0,25983	-0,16591	-0,03704	0,01500	-0,04306	-0,57035	0,01150	-0,06351	0,14782	-0,12012	-0,48788	-0,00921
103	-0,07139	0,04785	0,06844	-0,07469	0,05736	-0,00621	0,01377	0,03060	-0,00146	-0,57367	0,16214	0,06389	-0,08238	0,05092	-0,60863	0,11828
104	-0,01856	0,04199	0,15126	0,00166	-0,01621	0,03803	0,11167	0,00448	0,03085	-0,12959	0,11775	0,03955	-0,05442	0,05365	-0,16643	0,08307
Μέση Τιμή	-0,00996	0,00019	0,04613	-0,02199	0,03481	-0,02263	0,05814	0,00298	-0,00607	-0,07276	0,10578	-0,00806	0,02077	-0,01689	-0,06116	0,11576
Τυπική Απόκλιση	0,10391	0,06614	0,12198	0,17795	0,34547	0,21060	0,15198	0,08969	0,05790	0,79048	0,19846	0,16119	0,32911	0,20509	0,79296	0,21961
t-statistic	-0,97742	0,02859		-1,26014	1,02764	-1,09583		0,33846	-1,06895	-0,93869		-0,51007	0,64358	-0,83979	-0,78662	

περίοδος: 2003-2004 με 10 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	-0,04951	0,04467	0,18490	0,00765	-0,05856	0,04350	0,08096	-0,03739	0,07653	-0,89479	0,10756	-0,00253	0,00921	0,02728	-0,82196	-0,03575
2	-0,01818	-0,04977	0,23551	-0,00994	-0,06465	0,00627	0,12654	-0,00921	-0,02619	-0,66212	0,14636	-0,01838	-0,00848	-0,00718	-0,68128	0,00444
3	-0,01802	-0,00060	-0,12486	-0,13394	0,20872	-0,08822	-0,15521	-0,03912	-0,05609	1,55802	0,01500	-0,11664	0,09362	-0,06067	1,39606	-0,08105
4	-0,00303	0,02039	-0,04500	0,13816	-0,23457	0,10746	-0,09979	0,00067	0,03010	-0,27270	-0,18978	0,13835	-0,23581	0,10775	0,01496	-0,28307
5	0,04883	-0,08776	0,63249	-0,10195	0,18452	-0,11476	0,63508	0,05170	-0,08021	-0,21206	0,58138	-0,10873	0,22963	-0,12556	-0,54725	0,58449
6	0,09214	-0,11038	0,56804	-0,00587	0,06661	-0,07459	0,51979	0,13753	0,00904	-3,35285	0,70741	-0,05233	0,37574	-0,14860	-3,74955	0,71768
7	0,00832	-0,00275	-0,12404	0,11742	-0,19976	0,08303	-0,24751	0,00989	0,00137	-0,11576	-0,28409	0,11880	-0,20898	0,08524	0,11180	-0,45488
8	0,00818	-0,00144	-0,12441	-0,02233	0,05367	-0,02323	-0,27854	0,03673	0,07364	-2,10816	0,11104	-0,05072	0,24254	-0,06844	-2,29086	0,02528
9	0,00474	-0,04504	0,51083	-0,18622	0,29980	-0,14534	0,72250	-0,01815	-0,10526	1,69079	0,72265	-0,16918	0,18642	-0,11820	1,37524	0,88223
10	0,01743	-0,07635	0,29661	0,25165	-0,49931	0,17826	0,29387	-0,00056	-0,12368	1,32876	0,23627	0,27525	-0,65637	0,21586	1,90503	0,26738
11	0,02583	-0,05134	0,26025	0,19084	-0,34931	0,12558	0,25262	0,02530	-0,05274	0,03933	0,15465	0,19574	-0,38191	0,13339	0,39543	0,13600
12	-0,11592	0,17701	0,79885	0,22530	-0,43919	0,25971	0,85469	-0,12052	0,16491	0,33981	0,77119	0,23882	-0,52910	0,28123	1,09060	0,84266
13	-0,00093	-0,02169	-0,00107	-0,13308	0,21694	-0,10057	-0,03077	-0,01918	-0,06968	1,34748	0,00630	-0,11896	0,12303	-0,07809	1,13900	-0,08382
14	-0,01248	0,05612	0,33386	0,13837	-0,21628	0,11481	0,32037	-0,05004	-0,04269	2,77433	0,59127	0,17867	-0,48441	0,17900	3,25218	0,74255
15	-0,18067	0,23361	0,77917	0,21154	-0,47465	0,29851	0,81041	-0,22531	0,11618	3,29717	0,80426	0,26509	-0,83096	0,38381	4,32179	0,88635
16	0,05368	-0,05471	0,23400	0,02422	-0,00152	-0,02242	0,12713	0,07572	0,00326	-1,62786	0,22449	0,00214	0,14537	-0,05758	-1,78158	0,11393
17	-0,09300	0,11906	0,76774	-0,06189	0,06288	0,02368	0,73606	-0,10256	0,09392	0,70583	0,74442	-0,05183	-0,00405	0,03970	0,81182	0,70649
18	0,01148	0,03371	0,21034	-0,16584	0,35392	-0,13496	0,32613	-0,01177	-0,02745	1,71710	0,37112	-0,14809	0,23584	-0,10669	1,43227	0,42420
19	0,00893	-0,00769	-0,10873	-0,09792	0,18527	-0,08133	-0,18969	-0,00230	-0,03723	0,82952	-0,20757	-0,08991	0,13198	-0,06857	0,64647	-0,34800
20	-0,00163	0,05844	0,25448	-0,25600	0,51778	-0,19360	0,32512	-0,00343	0,05371	0,13277	0,14860	-0,26102	0,55120	-0,20160	-0,40542	0,21898
21	-0,03928	0,00436	-0,11416	0,01887	-0,10064	0,04425	-0,22593	-0,06323	-0,05864	1,76898	0,28660	0,04355	-0,26487	0,08357	1,99209	0,35452
22	0,06556	-0,06563	0,29242	-0,16217	0,34561	-0,17332	0,31516	0,08147	-0,02377	-1,17541	0,23344	-0,18360	0,48817	-0,20745	-1,72923	0,30173
23	0,09903	0,00231	-0,12443	-0,08154	0,32840	-0,13744	-0,19990	0,12554	0,07203	-1,95763	-0,15731	-0,11195	0,53070	-0,18587	-2,45382	-0,17804
24	-0,04494	0,08386	0,18264	0,00284	-0,00241	0,03636	0,06833	-0,08172	-0,01289	2,71666	0,16738	0,03964	-0,24729	0,09498	2,97023	0,04716
25	-0,10430	0,09344	0,62138	0,16556	-0,39389	0,20539	0,72068	-0,09318	0,12269	-0,82123	0,58543	0,16199	-0,37013	0,19970	-0,28810	0,67659

26	0,10891	-0,11353	0,63739	-0,22474	0,48899	-0,25394	0,74782	0,10887	-0,11363	0,00281	0,58559	-0,23357	0,54775	-0,26801	-0,71267	0,71622
27	-0,01142	0,05184	0,18234	-0,19089	0,37594	-0,13659	0,15626	-0,01472	0,04316	0,24392	0,06767	-0,19247	0,38644	-0,13911	-0,12744	0,01629
28	-0,02814	0,06960	0,12728	-0,05738	0,12240	-0,02225	0,00370	-0,01051	0,11599	-1,30249	0,03038	-0,07520	0,24092	-0,05063	-1,43765	-0,12495
29	-0,06445	0,13806	0,84265	-0,11220	0,22429	-0,03634	0,82303	-0,07228	0,11746	0,57855	0,82552	-0,10590	0,18238	-0,02631	0,50831	0,79809
30	-0,05100	0,03508	-0,01873	0,22369	-0,46096	0,20906	-0,00373	-0,11148	-0,12401	4,46686	0,37756	0,28941	-0,89828	0,31376	5,30446	0,67344
31	0,07781	-0,01202	-0,06799	-0,00429	0,13624	-0,06249	-0,15503	0,08082	-0,00411	-0,22208	-0,21444	-0,00937	0,17009	-0,07059	-0,41053	-0,32442
32	-0,08906	0,09734	0,31042	0,24366	-0,50351	0,25324	0,33726	-0,08026	0,12047	-0,64966	0,21801	0,24401	-0,50581	0,25379	0,02785	0,22682
33	0,04908	-0,03748	0,44815	0,06466	-0,06561	0,01186	0,37176	0,06027	-0,00805	-0,82637	0,45693	0,05427	0,00355	-0,00470	-0,83892	0,36684
34	0,00272	0,04183	0,12400	-0,11043	0,24616	-0,08612	0,04375	0,02074	0,08924	-1,33115	0,07815	-0,13085	0,38202	-0,11864	-1,64788	0,01868
35	0,04014	-0,08119	0,81499	-0,04272	0,06845	-0,06307	0,81268	0,05404	-0,04463	-1,02667	0,83581	-0,05836	0,17245	-0,08797	-1,26151	0,86031
36	-0,05177	-0,00171	-0,12468	0,05183	-0,18880	0,07885	-0,25657	0,00547	0,14884	-4,22700	0,32605	-0,00070	0,16076	-0,00483	-4,23990	0,21384
37	0,00215	-0,03412	0,32780	0,03169	-0,08748	0,02249	0,24014	-0,00863	-0,06247	0,79590	0,30923	0,04289	-0,16197	0,04032	0,90354	0,22381
38	0,01526	-0,04929	0,31096	-0,05111	0,07057	-0,05052	0,23200	0,03419	0,00051	-1,39829	0,32285	-0,07116	0,20400	-0,08246	-1,61842	0,26734
39	0,06407	-0,09601	0,74797	-0,03797	0,08825	-0,07766	0,73626	0,08435	-0,04266	-1,49779	0,77878	-0,06027	0,23665	-0,11319	-1,79995	0,79894
40	-0,03326	0,07811	0,46171	0,25694	-0,44596	0,22088	0,58436	-0,03354	0,07739	0,02032	0,38483	0,26492	-0,49905	0,23359	0,64391	0,52894
41	-0,03220	0,04987	0,50700	-0,27842	0,49452	-0,18741	0,81620	-0,04378	0,01940	0,85535	0,49503	-0,27378	0,46362	-0,18001	0,37479	0,79797
42	0,01930	-0,02309	0,12764	0,07097	-0,11641	0,03933	0,03418	0,01823	-0,02590	0,07881	0,00394	0,07337	-0,13240	0,04316	0,19402	-0,12060
43	-0,02314	0,00884	-0,08462	-0,11003	0,16575	-0,06613	-0,14350	-0,03671	-0,02684	1,00197	-0,07653	-0,09924	0,09392	-0,04894	0,87133	-0,19781
44	0,02847	-0,01172	-0,03598	-0,01427	0,06544	-0,03252	-0,15484	0,03314	0,00057	-0,34505	-0,15973	-0,01992	0,10303	-0,04152	-0,45590	-0,30053
45	0,05006	-0,00872	-0,07040	-0,03581	0,14635	-0,06535	-0,09278	0,04326	-0,02660	0,50221	-0,16632	-0,03153	0,11782	-0,05853	0,34597	-0,24502
46	0,02533	-0,04022	0,31360	-0,06988	0,13173	-0,07247	0,27611	0,04478	0,01093	-1,43621	0,39142	-0,09120	0,27356	-0,10642	-1,72032	0,43435
47	-0,00642	-0,03278	0,15535	0,01732	-0,07565	0,01807	0,03831	0,01328	0,01904	-1,45489	0,20834	-0,00108	0,04677	-0,01124	-1,48489	0,07795
48	0,05617	-0,03758	0,57681	-0,00759	0,07755	-0,04853	0,56611	0,05097	-0,05126	0,38404	0,53940	-0,00426	0,05540	-0,04322	0,26865	0,50626
49	-0,01232	0,02305	-0,00310	-0,13752	0,24915	-0,09529	-0,05783	-0,00512	0,04199	-0,53180	-0,12601	-0,14780	0,31757	-0,11167	-0,82992	-0,17924
50	0,07413	-0,08005	0,65351	-0,11558	0,26256	-0,14440	0,71175	0,09251	-0,03173	-1,35676	0,67433	-0,13837	0,41418	-0,18070	-1,83914	0,80652
51	0,04135	-0,04424	0,29152	0,05744	-0,07330	0,01225	0,19166	0,05313	-0,01325	-0,87023	0,24097	0,04649	-0,00041	-0,00520	-0,88412	0,11474
52	0,04363	-0,04236	0,48588	-0,03474	0,09915	-0,05964	0,46394	0,04534	-0,03786	-0,12630	0,41414	-0,03847	0,12400	-0,06559	-0,30141	0,38534
53	-0,10041	0,14400	0,90074	0,05990	-0,14549	0,12201	0,91788	-0,11786	0,09809	1,28881	0,91239	0,08102	-0,28600	0,15565	1,70433	0,95413
54	0,02318	-0,01393	-0,07475	0,14031	-0,22545	0,08915	-0,14069	0,04061	0,03190	-1,28672	-0,09338	0,12660	-0,13418	0,06730	-1,10705	-0,22044
55	0,06942	-0,02596	-0,04109	-0,13639	0,34571	-0,15665	-0,05988	0,10852	0,07689	-2,88790	0,13669	-0,17964	0,63344	-0,22553	-3,48997	0,29048
56	0,02174	-0,00638	-0,11418	-0,09182	0,19868	-0,08643	-0,18891	0,05061	0,06955	-2,13188	0,10647	-0,12272	0,40430	-0,13565	-2,49402	0,18744
57	0,04681	-0,07004	0,71074	0,16174	-0,27758	0,08747	0,72486	0,04574	-0,07285	0,07892	0,66975	0,16583	-0,30477	0,09398	0,32982	0,68545
58	0,06711	-0,07772	0,57333	-0,02613	0,09066	-0,07097	0,53715	0,06067	-0,09468	0,47601	0,52062	-0,02238	0,06572	-0,06500	0,30249	0,46368
59	0,00895	-0,00055	-0,12487	0,09306	-0,15244	0,06402	-0,21129	-0,00735	-0,04342	1,20390	-0,09136	0,11105	-0,27209	0,09266	1,45128	-0,10126

60	0,06010	-0,08132	0,60029	0,21488	-0,36085	0,11781	0,60793	0,04848	-0,11187	0,85778	0,56857	0,23022	-0,46287	0,14224	1,23749	0,60096
61	0,00665	-0,00983	0,01402	0,00565	-0,00803	-0,00076	-0,12680	-0,00341	-0,03629	0,74307	0,12313	0,01535	-0,07252	0,01468	0,78226	-0,00843
62	0,03639	-0,01928	-0,08660	-0,16289	0,34059	-0,15168	-0,14079	0,00374	-0,10516	2,41126	-0,05305	-0,13665	0,16598	-0,10988	2,11793	-0,16996
63	-0,00002	-0,03889	0,31776	0,10530	-0,22909	0,08016	0,30031	0,00370	-0,02910	-0,27488	0,22725	0,10451	-0,22379	0,07889	-0,06426	0,18411
64	0,07608	-0,11402	0,81378	0,10868	-0,17288	0,02481	0,78907	0,10141	-0,04739	-1,87093	0,86666	0,08507	-0,01582	-0,01279	-1,90508	0,84499
65	0,01030	-0,01595	-0,06958	-0,31128	0,56479	-0,24476	0,33262	0,02890	0,03296	-1,37323	-0,09322	-0,33779	0,74117	-0,28699	-2,13937	0,56783
66	-0,00210	0,01411	-0,09961	0,17984	-0,31445	0,13848	-0,15268	0,01067	0,04771	-0,94330	-0,22101	0,17234	-0,26453	0,12653	-0,60552	-0,32855
67	0,02898	0,00172	-0,12377	0,00353	0,04768	-0,01937	-0,27768	0,02496	-0,00885	0,29681	-0,27281	0,00673	0,02635	-0,01426	0,25873	-0,48097
68	0,02249	-0,01658	-0,00395	0,06957	-0,10160	0,03583	-0,12333	0,01488	-0,03661	0,56242	-0,10358	0,07818	-0,15887	0,04954	0,69468	-0,23671
69	0,04945	-0,06102	0,31487	0,10634	-0,16375	0,04330	0,22642	0,07835	0,01498	-2,13402	0,38615	0,07994	0,01191	0,00124	-2,13070	0,28385
70	-0,03414	0,00677	-0,11533	0,25225	-0,51040	0,21797	0,15168	-0,03567	0,00276	0,11255	-0,27382	0,26133	-0,57084	0,23244	0,73307	0,04970
71	0,01362	-0,02616	0,17337	-0,02710	0,04736	-0,03098	0,07309	0,00979	-0,03623	0,28274	0,06625	-0,02448	0,02995	-0,02682	0,21115	-0,07464
72	-0,02831	0,00204	-0,12359	-0,13579	0,19614	-0,08181	-0,18728	-0,04429	-0,04002	1,18079	-0,13498	-0,12320	0,11238	-0,06176	1,01592	-0,26316
73	-0,00103	0,01371	-0,03049	0,00945	-0,00522	0,00798	-0,17634	0,00552	0,03093	-0,48359	-0,14071	0,00340	0,03501	-0,00165	-0,48800	-0,33076
74	-0,02196	0,03479	0,10445	0,05491	-0,10403	0,05851	0,00411	-0,04914	-0,03670	2,00737	0,21668	0,08321	-0,29233	0,10359	2,28390	0,18173
75	0,00499	-0,02843	0,14147	-0,01994	0,01659	-0,01897	0,02387	0,03315	0,04565	-2,08000	0,46725	-0,04781	0,20202	-0,06337	-2,24916	0,44067
76	0,02160	-0,04333	0,51074	-0,03473	0,05840	-0,04287	0,46732	0,02244	-0,04113	-0,06185	0,44125	-0,03703	0,07374	-0,04655	-0,18612	0,38261
77	0,06297	-0,10966	0,80842	0,13278	-0,23572	0,05313	0,79037	0,07745	-0,07158	-1,06912	0,80895	0,12065	-0,15502	0,03381	-0,97885	0,78128
78	-0,01077	0,00872	-0,08561	-0,02790	0,03966	-0,01304	-0,23695	-0,01300	0,00285	0,16488	-0,23627	-0,02620	0,02834	-0,01033	0,13731	-0,43972
79	-0,03824	0,04687	0,35577	0,07718	-0,16156	0,08784	0,33558	-0,03633	0,05189	-0,14094	0,26511	0,07840	-0,16970	0,08979	0,09878	0,22558
80	0,06727	-0,07565	0,46345	0,28931	-0,47662	0,16900	0,51170	0,09259	-0,00904	-1,87016	0,49988	0,27075	-0,35312	0,13943	-1,49793	0,51049
81	-0,00061	-0,02089	-0,02214	0,18766	-0,36088	0,14329	0,03772	0,01492	0,01997	-1,14720	-0,07060	0,17766	-0,29433	0,12736	-0,80719	-0,06928
82	-0,07064	0,10458	0,22766	-0,23875	0,40818	-0,12795	0,13977	-0,16480	-0,14309	6,95399	0,60757	-0,15226	-0,16730	0,00981	6,98018	0,54231
83	0,07963	-0,08452	0,71685	-0,09398	0,22899	-0,13213	0,76392	0,08972	-0,05798	-0,74517	0,69698	-0,10834	0,32455	-0,15501	-1,15898	0,77958
84	-0,01405	0,01307	-0,07287	-0,10473	0,17683	-0,06902	-0,16429	-0,03901	-0,05259	1,84356	0,10011	-0,08302	0,03242	-0,03445	1,75160	-0,03284
85	0,01952	-0,03637	0,41067	0,01051	-0,02010	-0,00686	0,32729	0,01218	-0,05568	0,54217	0,36392	0,01737	-0,06570	0,00406	0,55300	0,25822
86	0,04698	-0,03098	0,07961	0,14814	-0,21366	0,07699	0,00188	0,07599	0,04532	-2,14229	0,25581	0,12281	-0,04510	0,03664	-2,04447	0,14523
87	0,00632	-0,01795	0,05835	-0,07076	0,12124	-0,05867	0,00708	0,02625	0,03446	-1,47177	0,31120	-0,09206	0,26296	-0,09259	-1,71895	0,42561
88	-0,00053	-0,00423	-0,11744	0,12994	-0,23984	0,09930	-0,09986	0,02925	0,07412	-2,19976	0,36587	0,10463	-0,07146	0,05899	-2,04227	0,32931
89	0,08219	-0,08554	0,54488	-0,18841	0,40311	-0,20595	0,64501	0,08461	-0,07916	-0,17910	0,48079	-0,19794	0,46655	-0,22114	-0,76945	0,60468
90	0,01630	-0,03026	0,06143	0,03196	-0,05855	0,01192	-0,07142	0,04921	0,05631	-2,43076	0,30558	0,00058	0,15023	-0,03806	-2,53236	0,20370
91	-0,01664	0,01100	-0,01897	-0,08164	0,12838	-0,04947	-0,07332	-0,02048	0,00089	0,28380	-0,14234	-0,07965	0,11517	-0,04631	0,16017	-0,24439
92	-0,00972	0,02827	0,09947	0,10241	-0,17421	0,08534	0,05783	0,01486	0,09292	-1,81536	0,26189	0,08164	-0,03604	0,05226	-1,67584	0,17494
93	0,06352	-0,06023	0,14623	0,16785	-0,24862	0,07940	0,04431	0,08901	0,00682	-1,88244	0,10758	0,14599	-0,10324	0,04460	-1,76338	-0,03417

94	-0,00918	0,02696	0,09068	-0,15949	0,29839	-0,11440	0,12594	-0,02028	-0,00223	0,81953	0,02344	-0,15276	0,25365	-0,10369	0,54272	0,01064
95	0,01416	-0,01669	0,00849	0,07152	-0,12026	0,04365	-0,09432	0,02833	0,02057	-1,04629	0,03182	0,05935	-0,03934	0,02428	-0,98147	-0,11626
96	0,04780	0,00596	-0,11972	-0,18455	0,42555	-0,17684	-0,08181	0,03457	-0,02886	0,97763	-0,23497	-0,17794	0,38155	-0,16631	0,53364	-0,24740
97	-0,08281	0,10852	0,44265	0,07670	-0,17952	0,12140	0,39324	-0,03739	0,22799	-3,35444	0,53357	0,03706	0,08421	0,05826	-3,19890	0,46352
98	0,03717	-0,04250	0,34121	-0,12443	0,24932	-0,12299	0,41315	0,02284	-0,08018	1,05801	0,33794	-0,11489	0,18582	-0,10779	0,77024	0,36856
99	0,03574	-0,04896	0,30133	0,11759	-0,19676	0,06229	0,23088	0,04464	-0,02555	-0,65719	0,22568	0,11117	-0,15404	0,05207	-0,51819	0,11929
100	-0,01835	0,03107	0,03790	0,00391	-0,00914	0,01695	-0,09748	-0,02271	0,01960	0,32194	-0,09404	0,00871	-0,04109	0,02460	0,38760	-0,27158
101	0,11255	-0,08905	0,54277	-0,18582	0,44977	-0,22709	0,66215	0,09099	-0,14575	1,59213	0,54457	-0,17293	0,36397	-0,20655	1,04071	0,63753
102	0,03413	-0,05064	0,33446	0,13057	-0,22480	0,07340	0,28044	0,06448	0,02919	-2,24146	0,52241	0,10381	-0,04678	0,03079	-2,15928	0,45079
103	0,05650	-0,07077	0,47178	-0,00930	0,04806	-0,05008	0,40903	0,04364	-0,10461	0,94993	0,43013	0,00137	-0,02298	-0,03308	0,86163	0,34128
104	-0,01383	0,03491	0,01376	-0,37254	0,68269	-0,27302	0,23373	0,00667	0,08883	-1,51394	-0,04509	-0,40188	0,87788	-0,31974	-2,36753	0,32775
Μέση Τιμή	0,00899	-0,00661	0,23776	-0,00085	0,01116	-0,00749	0,21147	0,01121	-0,00077	-0,16396	0,25181	-0,00326	0,02717	-0,01132	-0,19419	0,23034
Τυπική Απόκλιση	0,05054	0,06321	0,29775	0,13897	0,26763	0,11897	0,33999	0,06137	0,07030	1,64553	0,31637	0,14184	0,31658	0,12980	1,76532	0,37540
t-statistic	1,81408	-1,06713		-0,06252	0,42519	-0,64210		1,86276	-0,11237	-1,01612		-0,23426	0,87516	-0,88964	-1,12179	

περίοδος: 2003-2004 με 20 χαρτοφυλάκια

Εβδομάδα	γ_0	γ_1	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	R^2	γ_0	γ_1	γ_3	R^2	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	R^2
1	-0,04555	0,04108	0,15117	-0,02927	0,01224	0,01200	0,10221	-0,06004	0,01312	0,85375	0,14423	-0,04210	-0,01879	0,01324	0,85594	0,09200
2	-0,03638	-0,03534	0,02721	-0,00625	-0,08870	0,02220	-0,02823	-0,04885	-0,05940	0,73469	-0,01279	-0,01732	-0,11548	0,02327	0,73854	-0,07400
3	-0,02276	0,00313	-0,05470	-0,07817	0,10125	-0,04081	-0,10873	-0,02468	-0,00058	0,11318	-0,11620	-0,07977	0,09739	-0,04066	0,10645	-0,17752
4	-0,00143	0,01905	-0,02552	0,07392	-0,11438	0,05551	-0,07190	0,00009	0,02199	-0,08967	-0,08553	0,07512	-0,11147	0,05539	-0,08049	-0,13862
5	0,05649	-0,09401	0,50047	-0,05641	0,10593	-0,08317	0,49489	0,04820	-0,11002	0,48887	0,47833	-0,06353	0,08870	-0,08247	0,47521	0,47059
6	0,06535	-0,08786	0,34426	0,12090	-0,18622	0,04092	0,31043	0,09254	-0,03537	-1,60251	0,36974	0,14483	-0,12835	0,03859	-1,59612	0,33483
7	0,00803	-0,00235	-0,05512	0,01280	-0,01081	0,00352	-0,11714	0,05042	0,07947	-2,49815	0,11750	0,05025	0,07977	-0,00012	-2,49817	0,06234
8	0,01433	-0,00665	-0,04932	-0,05663	0,11901	-0,05227	-0,08998	0,03299	0,02936	-1,09946	-0,02898	-0,04001	0,15920	-0,05388	-1,10838	-0,06950
9	0,00482	-0,04483	0,20090	-0,12819	0,19072	-0,09798	0,22091	-0,01671	-0,08640	1,26904	0,25284	-0,14698	0,14529	-0,09616	1,25312	0,27470
10	0,00821	-0,06955	0,11980	0,03532	-0,11757	0,01997	0,06881	0,00981	-0,06646	-0,09452	0,06817	0,03669	-0,11426	0,01984	-0,09123	0,01076
11	0,01353	-0,04253	0,07403	0,04642	-0,10076	0,02422	0,02186	-0,00162	-0,07177	0,89288	0,04706	0,03297	-0,13329	0,02553	0,89711	-0,00978
12	-0,10944	0,17207	0,58933	0,26535	-0,49163	0,27608	0,65599	-0,10125	0,18787	-0,48223	0,56761	0,27190	-0,47580	0,27544	-0,43661	0,63661
13	-0,00838	-0,01611	-0,03431	-0,03081	0,02361	-0,01652	-0,09393	-0,03581	-0,06905	1,61625	0,00782	-0,05500	-0,03491	-0,01417	1,61390	-0,05324
14	-0,00469	0,04995	0,09599	0,14429	-0,21388	0,10974	0,08283	-0,02214	0,01628	1,02811	0,07373	0,12860	-0,25182	0,11127	1,04653	0,05954
15	-0,13267	0,19422	0,49200	0,13372	-0,27752	0,19623	0,49269	-0,12284	0,21318	-0,57903	0,46446	0,14191	-0,25770	0,19543	-0,54666	0,46321
16	0,03864	-0,04293	0,01459	-0,16215	0,31263	-0,14790	0,00217	0,07423	0,02577	-2,09754	0,03725	-0,13033	0,38959	-0,15100	-2,12255	0,02750
17	-0,07555	0,10524	0,48873	0,02131	-0,06628	0,07135	0,47234	-0,08516	0,08669	0,56616	0,46624	0,01264	-0,08724	0,07219	0,57812	0,44776
18	-0,00034	0,04438	0,16592	-0,01270	0,06627	-0,00911	0,11736	-0,01246	0,02097	0,71460	0,14450	-0,02339	0,04041	-0,00807	0,71327	0,09146
19	0,01077	-0,00958	-0,04776	-0,07886	0,14914	-0,06602	-0,08914	-0,00937	-0,04845	1,18683	-0,05178	-0,09649	0,10649	-0,06431	1,17618	-0,09711
20	-0,01455	0,06976	0,37993	-0,01846	0,07668	-0,00288	0,34350	-0,01307	0,07264	-0,08769	0,34379	-0,01714	0,07988	-0,00301	-0,08819	0,30283
21	-0,04349	0,00725	-0,04866	0,03922	-0,13921	0,06092	-0,08374	-0,06382	-0,03200	1,19848	-0,01972	0,02110	-0,18304	0,06269	1,20887	-0,05353
22	0,07556	-0,07323	0,26204	-0,07780	0,19835	-0,11297	0,25998	0,08408	-0,05678	-0,50215	0,22582	-0,06999	0,21724	-0,11373	-0,52098	0,22195
23	0,09092	0,01018	-0,05136	0,10428	-0,01348	0,00984	-0,11300	0,11774	0,06195	-1,58065	-0,06454	0,12796	0,04379	0,00754	-1,57940	-0,13094
24	-0,01694	0,06038	0,04120	-0,16446	0,32161	-0,10866	0,00194	-0,05791	-0,01869	2,41431	0,05927	-0,20038	0,23470	-0,10517	2,39689	0,01753
25	-0,09948	0,08890	0,39075	0,00619	-0,09823	0,07784	0,37363	-0,06438	0,15666	-2,06888	0,47131	0,03702	-0,02367	0,07484	-2,05649	0,45665

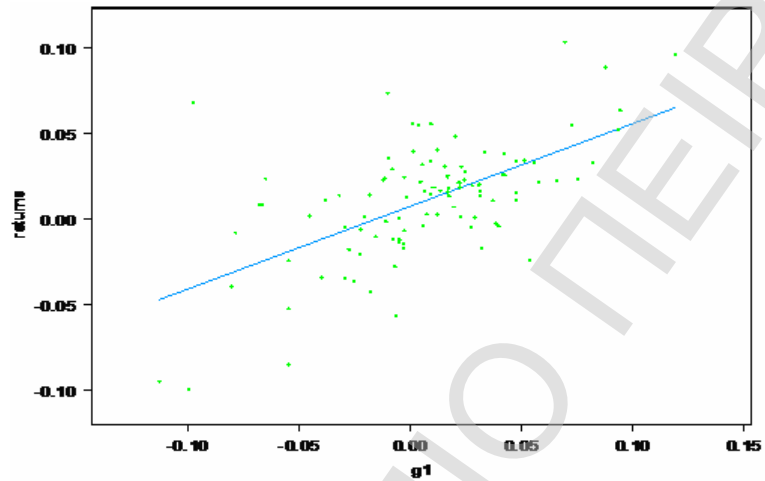
26	0,10404	-0,10913	0,51857	-0,07278	0,20400	-0,13025	0,53499	0,09504	-0,12651	0,53059	0,49679	-0,08042	0,18554	-0,12951	0,50914	0,51232
27	0,00296	0,04092	0,05741	0,06939	-0,07672	0,04894	0,01080	-0,01276	0,01058	0,92631	0,02984	0,05539	-0,11061	0,05030	0,93464	-0,02088
28	-0,01991	0,06369	0,11189	-0,13291	0,26380	-0,08324	0,07530	-0,02678	0,05042	0,40512	0,06291	-0,13878	0,24961	-0,08267	0,39143	0,02074
29	-0,05304	0,12799	0,40224	-0,23673	0,45327	-0,13531	0,39507	-0,06969	0,09586	0,98103	0,38003	-0,25110	0,41850	-0,13391	0,95885	0,37041
30	-0,06453	0,04458	0,05901	0,03116	-0,12487	0,07048	0,01933	-0,08342	0,00810	1,11358	0,03809	0,01429	-0,16568	0,07213	1,12552	-0,00460
31	0,07532	-0,01010	-0,04492	0,11288	-0,07661	0,02767	-0,10203	0,06364	-0,03265	0,68834	-0,08262	0,10249	-0,10174	0,02868	0,69309	-0,14530
32	-0,09015	0,09676	0,21089	0,24259	-0,49246	0,24510	0,25799	-0,06855	0,13844	-1,27254	0,18666	0,26106	-0,44778	0,24330	-1,23225	0,23372
33	0,03268	-0,02411	0,11633	-0,01781	0,06531	-0,03720	0,08673	0,04305	-0,00408	-0,61130	0,11757	-0,00856	0,08771	-0,03810	-0,61761	0,08736
34	0,00618	0,03985	0,09978	-0,08132	0,19480	-0,06446	0,06907	0,00840	0,04412	-0,13046	0,04763	-0,07920	0,19992	-0,06466	-0,14117	0,01188
35	0,03202	-0,07422	0,48288	-0,07801	0,12062	-0,08105	0,48758	0,05935	-0,02148	-1,61049	0,57452	-0,05366	0,17951	-0,08342	-1,62430	0,58745
36	-0,07572	0,01699	-0,03139	0,24757	-0,55551	0,23814	0,16770	-0,05962	0,04807	-0,94875	-0,05577	0,26120	-0,52253	0,23682	-0,90953	0,15111
37	0,00563	-0,03691	0,25575	-0,00093	-0,02529	-0,00483	0,21226	-0,00544	-0,05829	0,65254	0,25881	-0,01071	-0,04893	-0,00388	0,65189	0,21269
38	0,01179	-0,04599	0,15928	-0,05116	0,06548	-0,04637	0,12177	0,01540	-0,03901	-0,21310	0,11205	-0,04785	0,07349	-0,04669	-0,22083	0,06942
39	0,04879	-0,08328	0,46413	-0,01663	0,03257	-0,04819	0,44213	0,05929	-0,06301	-0,61879	0,44643	-0,00723	0,05530	-0,04910	-0,62692	0,42233
40	-0,04045	0,08289	0,37636	0,24476	-0,42219	0,21010	0,49147	-0,03120	0,10076	-0,54541	0,34868	0,25242	-0,40367	0,20935	-0,51075	0,46808
41	-0,02624	0,04580	0,25979	-0,12314	0,21740	-0,07138	0,25815	-0,02796	0,04249	0,10124	0,21699	-0,12448	0,21416	-0,07125	0,08944	0,21240
42	0,01218	-0,01733	-0,00425	0,13756	-0,23937	0,09236	0,01643	0,01391	-0,01399	-0,10200	-0,06247	0,13886	-0,23622	0,09223	-0,08673	-0,04439
43	-0,02249	0,00842	-0,04679	-0,17776	0,28337	-0,11437	-0,02001	-0,02431	0,00491	0,10716	-0,10768	-0,17908	0,28017	-0,11424	0,08825	-0,08327
44	0,04014	-0,02112	0,06436	0,05476	-0,04701	0,01077	0,01103	0,03492	-0,03120	0,30780	0,02159	0,05012	-0,05824	0,01122	0,30966	-0,03759
45	0,05691	-0,01389	0,00164	-0,02831	0,13702	-0,06277	0,00686	0,06190	-0,00426	-0,29402	-0,04473	-0,02374	0,14806	-0,06322	-0,30448	-0,04114
46	0,01864	-0,03419	0,17618	-0,05505	0,09631	-0,05428	0,15969	0,03177	-0,00885	-0,77359	0,18486	-0,04332	0,12470	-0,05543	-0,78277	0,16931
47	-0,00165	-0,03675	0,10814	-0,08864	0,11730	-0,06408	0,08291	0,02804	0,02056	-1,74968	0,23439	-0,06225	0,18114	-0,06664	-1,76072	0,21782
48	0,04500	-0,02851	0,12793	0,08518	-0,09967	0,02960	0,08746	0,03873	-0,04060	0,36935	0,09147	0,07957	-0,11325	0,03015	0,37434	0,04662
49	-0,00492	0,01753	-0,01992	-0,05775	0,11109	-0,03892	-0,07031	0,00248	0,03181	-0,43602	-0,06931	-0,05112	0,12714	-0,03956	-0,44258	-0,12560
50	0,07415	-0,07976	0,50971	-0,10066	0,22980	-0,12877	0,56147	0,08991	-0,04934	-0,92873	0,51777	-0,08641	0,26426	-0,13015	-0,95029	0,57510
51	0,04313	-0,04583	0,16157	-0,01776	0,06200	-0,04486	0,12363	0,04365	-0,04482	-0,03072	0,11230	-0,01719	0,06339	-0,04491	-0,03816	0,06894
52	0,04981	-0,04724	0,31148	-0,05136	0,13192	-0,07452	0,32096	0,05018	-0,04652	-0,02175	0,27102	-0,05085	0,13316	-0,07457	-0,03410	0,27862
53	-0,09277	0,13769	0,75534	0,02154	-0,06474	0,08421	0,75754	-0,09680	0,12992	0,23730	0,74211	0,01777	-0,07385	0,08457	0,25131	0,74377
54	0,01463	-0,00725	-0,04761	0,04822	-0,06672	0,02474	-0,10417	0,03045	0,02329	-0,93236	-0,04594	0,06213	-0,03305	0,02338	-0,92849	-0,10650
55	0,07497	-0,02971	-0,00229	-0,15164	0,37159	-0,16693	0,03073	0,10390	0,02613	-1,70496	0,02321	-0,12566	0,43443	-0,16945	-1,73302	0,06284
56	0,01501	0,00045	-0,05554	-0,13280	0,26221	-0,10888	-0,05945	0,03196	0,03318	-0,99916	-0,07450	-0,11755	0,29910	-0,11036	-1,01744	-0,07817
57	0,03495	-0,06014	0,41071	0,03461	-0,05953	-0,00025	0,37605	0,04569	-0,03942	-0,63284	0,40091	0,04410	-0,03658	-0,00118	-0,63303	0,36347
58	0,07883	-0,08672	0,42271	-0,09875	0,22775	-0,13081	0,44828	0,08001	-0,08444	-0,06955	0,38890	-0,09738	0,23105	-0,13094	-0,09123	0,41407
59	0,02637	-0,01471	-0,02601	-0,00500	0,04085	-0,02311	-0,08238	0,02572	-0,01595	0,03810	-0,08627	-0,00552	0,03960	-0,02306	0,03428	-0,14994

60	0,05630	-0,07860	0,46009	0,25719	-0,43435	0,14798	0,52832	0,06152	-0,06852	-0,30767	0,43214	0,26143	-0,42408	0,14757	-0,28324	0,50227
61	0,00626	-0,01001	-0,02871	0,08534	-0,15004	0,05825	-0,03946	-0,00942	-0,04027	0,92406	0,02101	0,07134	-0,18390	0,05961	0,93393	0,01519
62	0,04259	-0,02343	-0,01751	0,01889	0,01853	-0,01746	-0,07621	0,01714	-0,07256	1,49978	-0,00233	-0,00355	-0,03576	-0,01527	1,49725	-0,06404
63	-0,00742	-0,03373	0,11951	0,12708	-0,27192	0,09908	0,15036	0,00099	-0,01749	-0,49563	0,08592	0,13427	-0,25454	0,09838	-0,47934	0,11535
64	0,06434	-0,10425	0,51991	-0,04578	0,09076	-0,08112	0,51073	0,09980	-0,03580	-2,08974	0,60302	-0,01425	0,16703	-0,08418	-2,10368	0,60001
65	0,00955	-0,01461	-0,02719	-0,09853	0,17677	-0,07961	-0,04154	-0,00012	-0,03326	0,56953	-0,06686	-0,10687	0,15660	-0,07880	0,55648	-0,08559
66	-0,01635	0,02549	-0,00481	0,00116	-0,00552	0,01290	-0,06320	0,00368	0,06416	-1,18086	-0,01146	0,01883	0,03723	0,01118	-1,17901	-0,07410
67	0,01882	0,00995	-0,03598	-0,09113	0,20465	-0,08099	-0,02599	0,01544	0,00344	0,19890	-0,09316	-0,09391	0,19792	-0,08072	0,18554	-0,08663
68	0,02671	-0,02025	0,02013	0,07834	-0,11168	0,03803	-0,02291	0,01088	-0,05081	0,93302	0,03985	0,06426	-0,14574	0,03940	0,93954	-0,00351
69	0,03518	-0,04916	0,12832	0,15632	-0,26369	0,08924	0,11019	0,06606	0,01045	-1,82007	0,19840	0,18339	-0,19822	0,08660	-1,80573	0,18146
70	-0,02426	-0,00238	-0,05479	0,03971	-0,11567	0,04712	-0,10039	-0,01540	0,01473	-0,52255	-0,09903	0,04743	-0,09700	0,04637	-0,51487	-0,15081
71	0,00863	-0,02224	0,01526	-0,04907	0,07994	-0,04250	-0,02851	0,00590	-0,02752	0,16134	-0,04087	-0,05138	0,07435	-0,04228	0,15434	-0,09105
72	-0,03685	0,00876	-0,04290	-0,01719	-0,02607	0,01449	-0,10235	-0,06586	-0,04724	1,70973	0,12803	-0,04286	-0,08816	0,01698	1,71255	0,07629
73	0,00252	0,01080	-0,04321	0,11323	-0,18525	0,08155	-0,06604	0,01043	0,02606	-0,46590	-0,09350	0,12001	-0,16884	0,08089	-0,45251	-0,12157
74	-0,01750	0,03138	0,05973	0,03899	-0,06866	0,04161	0,01551	-0,02709	0,01285	0,56552	0,02245	0,03041	-0,08942	0,04245	0,57255	-0,02639
75	0,01084	-0,03271	0,10536	-0,06341	0,09877	-0,05469	0,07734	0,03530	0,01451	-1,44182	0,20328	-0,04166	0,15138	-0,05680	-1,45123	0,18168
76	0,02575	-0,04678	0,35158	0,00612	-0,01202	-0,01446	0,31557	0,03451	-0,02988	-0,51609	0,33729	0,01389	0,00679	-0,01522	-0,51861	0,29838
77	0,04754	-0,09715	0,41684	0,01132	-0,03299	-0,02669	0,38448	0,05225	-0,08807	-0,27719	0,38439	0,01554	-0,02278	-0,02710	-0,28167	0,34805
78	0,01225	-0,00990	-0,04339	-0,07672	0,14766	-0,06554	-0,07559	0,00830	-0,01751	0,23252	-0,10154	-0,08005	0,13962	-0,06521	0,22172	-0,13970
79	-0,02813	0,03848	0,13723	0,02583	-0,05706	0,03974	0,09772	-0,02412	0,04623	-0,23640	0,08998	0,02927	-0,04873	0,03941	-0,22988	0,04485
80	0,06414	-0,07316	0,37943	0,13884	-0,20545	0,05503	0,35639	0,09527	-0,01306	-1,83509	0,47470	0,16622	-0,13923	0,05237	-1,82642	0,45482
81	-0,02559	-0,00109	-0,05541	0,19779	-0,39667	0,16455	0,06841	-0,03072	-0,01099	0,30225	-0,11197	0,19285	-0,40862	0,16503	0,32958	0,01715
82	-0,05596	0,09333	0,11603	-0,15290	0,26499	-0,07140	0,06952	-0,08066	0,04565	1,45584	0,08413	-0,17454	0,21262	-0,06930	1,44436	0,03239
83	0,06505	-0,07243	0,46462	0,02637	-0,00393	-0,02850	0,43753	0,06311	-0,07618	0,11444	0,43376	0,02472	-0,00791	-0,02834	0,10974	0,40299
84	-0,01545	0,01461	-0,01823	-0,18162	0,30887	-0,12240	0,06517	-0,04022	-0,03321	1,46008	0,10134	-0,20320	0,25665	-0,12030	1,44015	0,19222
85	0,01505	-0,03301	0,11939	-0,09385	0,15984	-0,08022	0,12411	0,01485	-0,03339	0,01161	0,06759	-0,09383	0,15991	-0,08022	-0,00167	0,06937
86	0,03037	-0,01753	-0,02197	0,14462	-0,21987	0,08416	-0,03974	0,03102	-0,01628	-0,03834	-0,08200	0,14499	-0,21898	0,08413	-0,02441	-0,10469
87	0,00353	-0,01547	-0,02368	0,00716	-0,02191	0,00268	-0,08385	0,00328	-0,01594	0,01429	-0,08389	0,00694	-0,02244	0,00270	0,01473	-0,15157
88	-0,00360	-0,00214	-0,05450	0,03605	-0,07236	0,02921	-0,10578	0,01463	0,03306	-1,07458	0,01159	0,05209	-0,03356	0,02765	-1,07001	-0,03995
89	0,07310	-0,07763	0,36239	-0,00496	0,06061	-0,05750	0,33743	0,05662	-0,10943	0,97104	0,35637	-0,01938	0,02574	-0,05610	0,96175	0,32883
90	0,01295	-0,02727	0,02668	0,00614	-0,01521	-0,00502	-0,03042	0,04701	0,03847	-2,00724	0,18395	0,03625	0,05761	-0,00794	-2,00856	0,13336
91	-0,01644	0,01077	-0,03130	-0,00513	-0,00925	0,00833	-0,09117	-0,02893	-0,01335	0,73635	-0,03731	-0,01620	-0,03600	0,00940	0,73790	-0,10107
92	-0,01125	0,02991	0,04042	0,06349	-0,10245	0,05506	0,00177	0,02264	0,09532	-1,99713	0,19005	0,09330	-0,03035	0,05216	-1,98849	0,15639
93	0,06930	-0,06617	0,16440	-0,00138	0,05900	-0,05207	0,12270	0,09279	-0,02083	-1,38423	0,16159	0,01950	0,10951	-0,05410	-1,39319	0,11773

94	0,00410	0,01669	0,00113	-0,14398	0,27894	-0,10908	0,07481	-0,01578	-0,02168	1,17164	0,07685	-0,16128	0,23710	-0,10740	1,15386	0,15553
95	0,01873	-0,02022	0,04127	0,05789	-0,08958	0,02885	-0,00433	0,03177	0,00496	-0,76877	0,05230	0,06935	-0,06187	0,02774	-0,76417	0,00366
96	0,05326	0,00257	-0,05495	-0,00898	0,11278	-0,04585	-0,10643	0,03719	-0,02846	0,94748	-0,07724	-0,02307	0,07870	-0,04447	0,94011	-0,13399
97	-0,10113	0,12348	0,32761	-0,04989	0,03274	0,03775	0,29002	-0,05202	0,21828	-2,89439	0,38944	-0,00659	0,13748	0,03353	-2,88883	0,35292
98	0,02704	-0,03420	0,09224	0,03076	-0,04079	0,00274	0,03889	0,00505	-0,07664	1,29578	0,14101	0,01132	-0,08780	0,00463	1,29655	0,08748
99	0,02401	-0,03994	0,09574	0,08492	-0,14781	0,04487	0,05300	0,02840	-0,03146	-0,25883	0,04561	0,08869	-0,13869	0,04450	-0,25146	-0,00312
100	-0,02239	0,03416	0,06924	-0,05883	0,09869	-0,02684	0,01870	-0,02669	0,02585	0,25372	0,01780	-0,06257	0,08965	-0,02648	0,24934	-0,03923
101	0,09632	-0,07586	0,21463	-0,18952	0,43032	-0,21056	0,28231	0,07312	-0,12065	1,36751	0,21072	-0,20950	0,38199	-0,20861	1,33296	0,28012
102	0,01217	-0,03309	0,04386	0,06901	-0,13374	0,04187	-0,00368	0,03497	0,01091	-1,34341	0,06652	0,08905	-0,08527	0,03992	-1,33680	0,01658
103	0,03685	-0,05493	0,10989	-0,12977	0,24013	-0,12274	0,10272	0,05300	-0,02376	-0,95168	0,08144	-0,11520	0,27538	-0,12415	-0,97224	0,07314
104	-0,03886	0,05618	0,08233	-0,01059	0,00612	0,02082	0,02938	-0,04368	0,04687	0,28420	0,03005	-0,01490	-0,00431	0,02124	0,28772	-0,02943
Μέση Τιμή	0,00711	-0,00505	0,14273	0,00006	0,00743	-0,00519	0,12458	0,00949	-0,00045	-0,14039	0,13902	0,00218	0,01255	-0,00540	-0,14128	0,11943
Τυπική Απόκλιση	0,04676	0,05888	0,19310	0,10386	0,19589	0,08904	0,20857	0,05121	0,06499	1,06161	0,20094	0,10778	0,19319	0,08887	1,05997	0,21727
t-statistic	1,55040	-0,87504		0,00587	0,38681	-0,59468		1,89014	-0,07128	-1,34857		0,20603	0,66264	-0,61948	-1,35926	

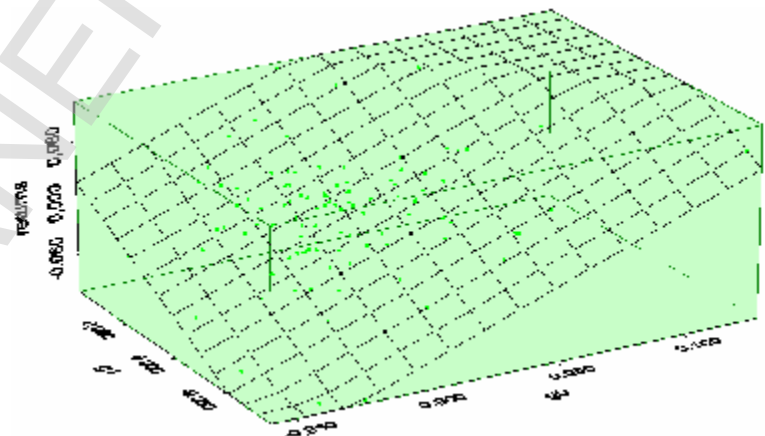
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης και πριμ κινδύνου (γ_1) στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 1997 – 1998



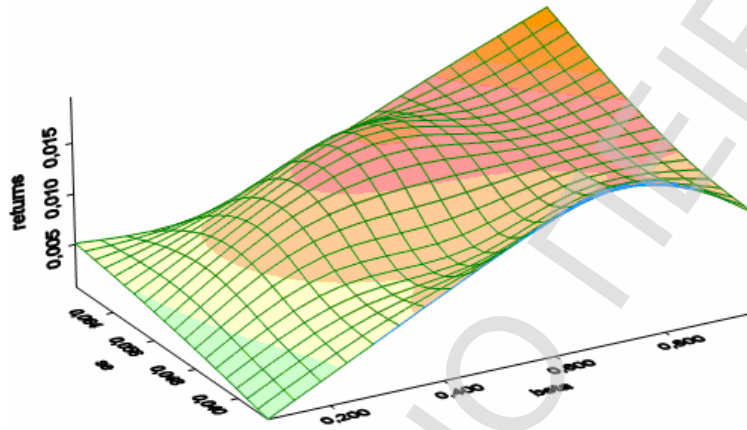
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, πριμ κινδύνου (γ_1) και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 1997 – 1998



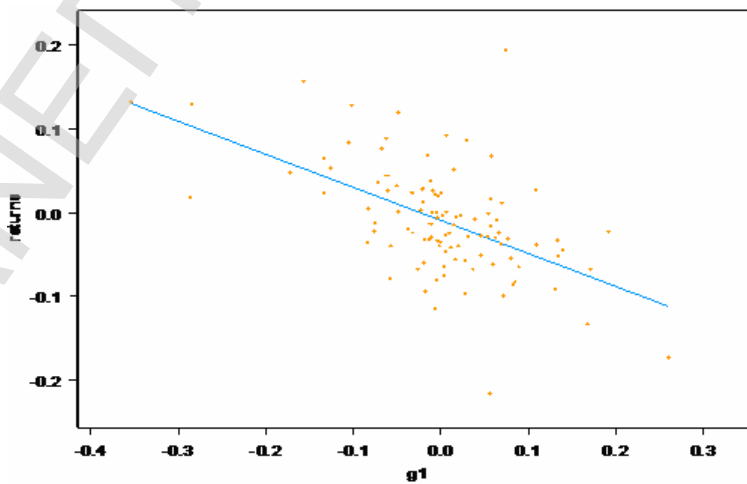
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με συστηματικό και μη-συστηματικό κίνδυνο στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 1997 - 1998



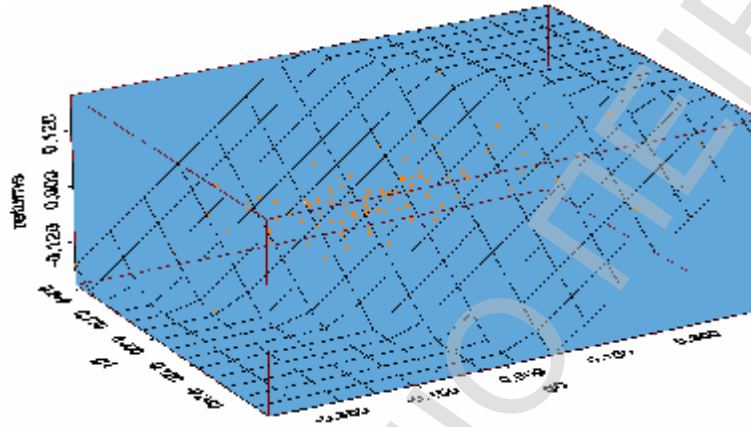
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης και πριμ κινδύνου (γ_1) στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 - 2001



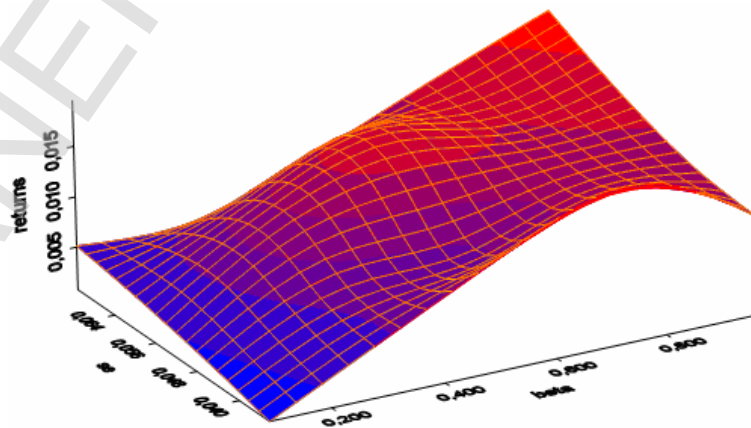
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, πριμ κινδύνου (γ_1) και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 – 2001



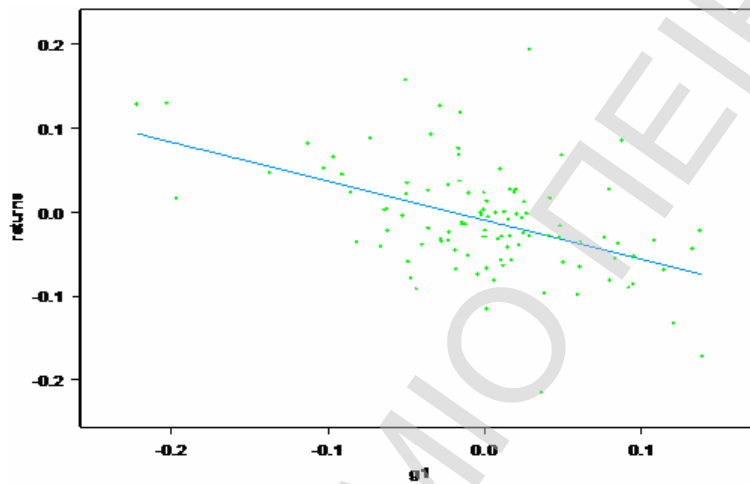
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με συστηματικό και μη-συστηματικό κίνδυνο στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 - 2001



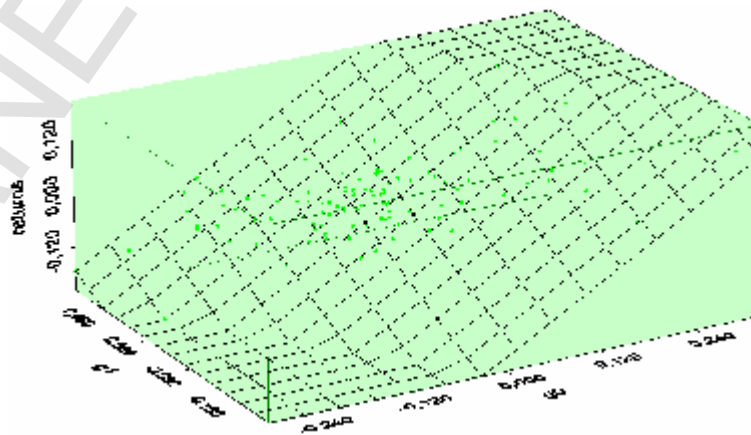
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης και πριμ κινδύνου (γ_1) στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 – 2001



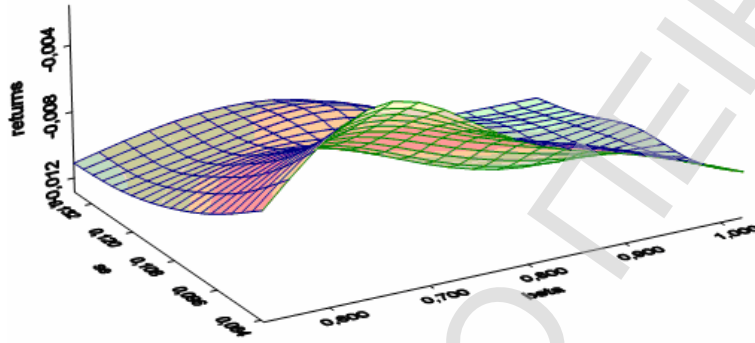
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, πριμ κινδύνου (γ_1) και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 – 2001



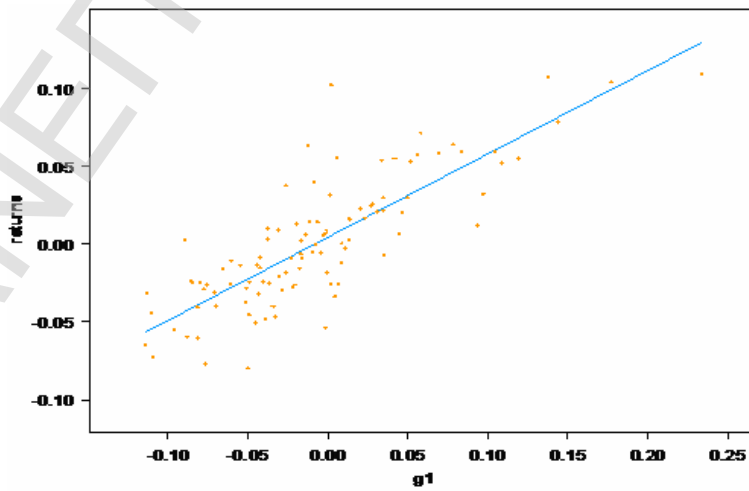
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με συστηματικό και μη-συστηματικό κίνδυνο στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2000 - 2001



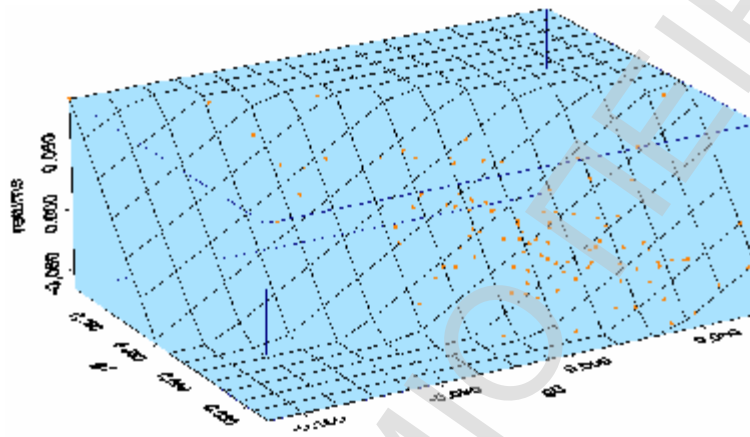
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης και πριμ κινδύνου (γ_1) στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 – 2004



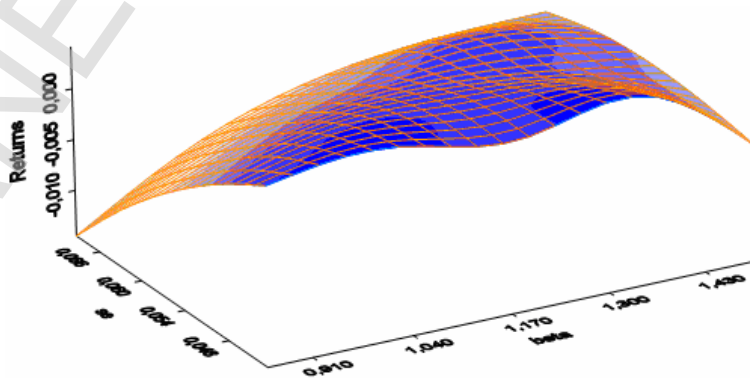
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, πριμ κινδύνου (γ_1) και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 – 2004



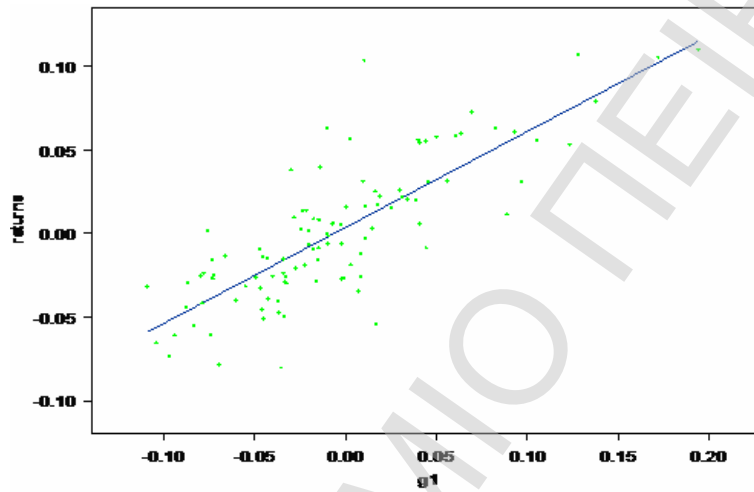
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με συστηματικό και μη-συστηματικό κίνδυνο στην ανάλυση με 10 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 - 2004



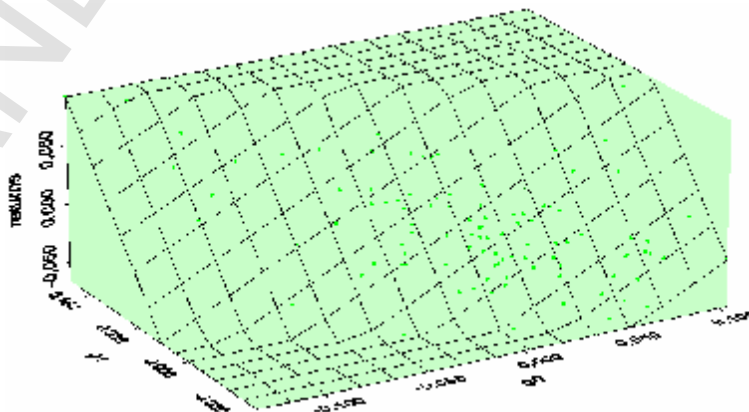
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης και πριμ κινδύνου (γ_1)
στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 – 2004



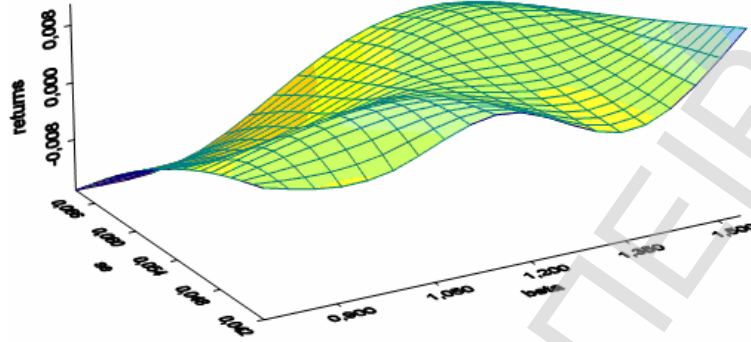
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης, πριμ κινδύνου (γ_1) και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο
στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 – 2004



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15

Σχέση αναμενόμενης απόδοσης με συστηματικό και μη-συστηματικό κίνδυνο στην ανάλυση με 20 χαρτοφυλάκια για την περίοδο 2003 - 2004



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Βιβλιογραφία

Γκλεζάκος, Μιχάλης. “Πανεπιστημιακές Σημειώσεις στο Μάθημα Διαχείριση Χαρτοφυλακίου Επενδύσεων,” Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Νοε., 2002.

Διακογιάννης, Γεώργιος Π. και Σεγρεδάκης, Κωνσταντίνος Ν. “Η Επίδραση του Συστηματικού Κινδύνου και του Μεγέθους των Εταιριών στην Απόδοση των Μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών,” Εμπορική Τράπεζα - Οικονομική Επιθεώρηση, Τεύχος 5, 1996.

Λυρούδη, Κατερίνα. “Πανεπιστημιακές Παραδόσεις: Θεωρία Χαρτοφυλακίου και Αποτελεσματικότητα Κεφαλαιαγοράς,” Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τεύχος Ι, Δεκ. 2000.

Σιάτρας, Γιάννης και Μιχαλοπούλου, Εύα. “Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών – 125 Χρόνια,” Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών Α.Ε. (Ιουν., 2001).

Φίλιππας, Νικόλαος Δ. “Αμοιβαία Κεφάλαια και Χρηματιστηριακό Περιβάλλον,” Εκδόσεις Globus Invest, Αθήνα 1999.

Ενημερωτικά φυλλάδια Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών:

Το αλφαβητάρι του Επενδυτή – Ιούνιος 2001

Εισαγωγή στο Χ.Α.Α. – Μάιος 2001

Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών: Οργάνωση και Λειτουργία

Τράπεζα της Ελλάδος – Οικονομικά Δελτία:

Τεύχος 12 (Δεκ., 1998)

Τεύχος 14 (Δεκ., 1999)

Τεύχος 16 (Δεκ., 2000)

Τεύχος 18 (Δεκ., 2001)

Τεύχος 20 (Ιαν., 2003)

Τεύχος 24 (Ιαν., 2005)

“Standard and Poor’s Global Stock Market Review: The World by Numbers, September 2006,” Standard and Poor’s – The Mc Graw-Hill Companies, (Oct., 2006).

Adler, Michael and Dumas, Bernard. “International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis,” Journal of Finance, Vol. 38, (1983), pp. 925-984.

Berk, Jonathan B. "Necessary Conditions for the CAPM," *Journal of Economic Theory* **73** (1979), pp. 245-257.

Black, Fisher. "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing," *Journal of Business*, **Vol. 45**, No. 3 (1972), pp. 444-454.

Black, Fisher; Jensen, Michael C., and Scholes, Myron. "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests," in M.C. Jensen, ed., *Studies in the Theory of Capital Markets*, (Praeger, New York), (1972).

Blume, Marshall E. and Friend Irwin. "A new look at the Capital Asset Pricing Model," *The Journal of Finance*, **Vol. 28**, No. 1 (Mar., 1973), pp.19-33.

Cochrane, John H. "Asset Pricing" 2nd edition, *Princeton University Press*, 2001.

Elsas, Ralf; El-Shaer, Mahmoud and Theissen, Erik. "Beta and returns revisited Evidence from the German stock market," *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money* **13** (2003), pp. 1-18.

Elton, Edwin J.; Gruber, Martin J.; Brown, Stephen J and Goetzmann, William N. "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis," *John Wiley & Sons, Inc.*, **Sixth Edition**, 2003.

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

Fama Eugene F. "Risk, Return and Equilibrium," *Journal of Political Economy*, **Vol. 79**, No. 1 (Jan., Feb. 1971), pp. 30-55.

Fama Eugene F. "Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments," *The Journal of Finance*, **Vol. 23**, No. 1 (March 1968), pp. 29-40.

Fama, Eugene F. "Components of Investment Performance," *The Journal of Finance*, **Vol. 27**, No. 3 (Jun., 1972), pp. 551-567.

Fama, Eugene F. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work," *The Journal of Finance*, **Vol. 25**, No.2 (May, 1970), pp. 383-417.

Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. "The CAPM is Wanted, Dead or Alive," *The Journal of Finance*, **Vol. 51**, No. 5 (Dec., 1996), pp. 1947-1958.

Fama, Eugene F. and French, Kenneth R. "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *The Journal of Finance*, **Vol. 47**, No. 2 (Jun., 1992), pp. 427-465.

Fama, Eugene F. and MacBeth, James D. "Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests," *The Journal of Political Economy*, **Vol. 81**, No. 3 (May-June 1973), pp. 607-636.

Friend, Irwin and Blume, Marshall. "Measurement of Portfolio Performance Under Uncertainty," *The American Economic Review*, **Vol. 60**, No. 4 (Sep., 1970), pp. 561-575.

Jensen, Michael C. "Capital Markets: Theory and Evidence," *The Bell Journal of Economics and Management Science*, **Vol. 3**, No. 2 (Autumn, 1972), pp. 357-398.

Jensen, Michael C. "Risk, the Pricing of Capital Assets, and the Evaluation of Investment Portfolios," *The Journal of Business*, **Vol. 42**, No. 2 (Apr., 1969), pp. 167-247.

Levy, Haim. "Risk and Return: An Experimental Analysis," *International Economic Review*, **Vol. 38**, No. 1 (Feb., 1997), pp. 119-149.

Lintner, John and Sharpe, William F. "Session Topic: Portfolio Theory and Security Analysis: Discussion," *The Journal of Finance*, **Vol. 27**, No. 2 (May 1972), pp. 453-458.

Lintner, John. "Security Prices, Risk, and Maximal Gains From Diversification," *The Journal of Finance*, **Vol. 20**, No. 4 (Dec., 1965), pp. 587-615.

Markowitz, Harry M. "Foundations of Portfolio Theory," *The Journal of Finance*, **Vol. 46**, No. 2 (Jun., 1991), pp. 469-477.

Markowitz, Harry M. "Portfolio Selection," *The Journal of Finance*, **Vol. 7**, No. 1 (Mar., 1952), pp. 77-91.

Mayers, David. "Nonmarketable Assets and Capital Market Equilibrium under Uncertainty," in M.C. Jensen, ed., *Studies in the Theory of Capital Markets*, (Praeger, New York), (1972), pp. 223-248.

Merton, Robert C. "Optimum Consumption and Portfolio Rules in a Continuous Time – Model," *Journal of Economic Theory*, **Vol. 3**, (1971), pp. 373-413.

Mossin, Jan. "Equilibrium in a Capital Asset Market," *Econometrica*, **Vol. 34**, No. 4 (Oct., 1966), pp. 769-783.

Naylor, Thomas H. and Tapon Francis. "The Capital Asset Pricing Model: An Evaluation of its Potential as a Strategic Planning Tool," *Management Science*, **Vol. 28**, No. 10 (Oct., 1982), pp. 1166-1173.

Roll, Richard. "A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests; Part I: On Past and Potential Testability of the Theory," *Journal of Financial Economics*, **Vol. 4**, No. 2 (Mar., 1977), pp. 129-176.

Ross, Stephen A. "The Current Status of the Capital Asset Pricing Model (CAPM)," *The Journal of Finance*, **Vol. 33**, No. 3 (Jun., 1978), pp. 885-901.

Schwartz, Robert A. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work: Discussion," *The Journal of Finance*, **Vol. 25**, No. 2 (May, 1970), pp. 421-423.

Sharpe, William F. "A Simplified Model for Portfolio Analysis," *Management Science*, **Vol. 9**, No. 2 (Jan., 1963), pp. 277-293.

Sharpe, William F. "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk," *The Journal of Finance*, **Vol. 19**, No. 3 (Sep., 1964), 425-442.

Tobin, James. "Liquidity Preference as Behavior towards Risk," *Review of Economic Studies*, **Vol. 25**, (Feb., 1958), pp. 65-85.

Treynor, Jack L. and Black, Fisher. "How to Use Security Analysis to Improve Portfolio Selection," *The Journal of Business*, **Vol. 46**, No. 1 (Jan., 1973), pp. 66-86.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ