

Πανεπιστήμιο Πειραιώς
 Τμήμα Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής
 Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
 ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

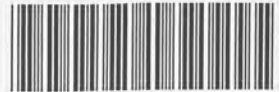
398

Διπλωματική Εργασία με Θέμα:

Η Επίδραση του Συστηματικού Κινδύνου και της
 Ασυμμετρίας των Αποδόσεων στην Τιμολόγηση των
 Μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών

Του Φοιτητή

Κιουλάφα Κλεόβουλου



00136729

Πρόεδρος Επιτροπής:

Καθ. κ. Γεώργιος Διακογιάννης

Μέλη Επιτροπής:

Επ. Καθ. Εμμανουήλ Τσιριτάκης

Επ. Καθ. Νικόλαος Φίλιππας

Πειραιάς, Σεπτέμβριος 1999

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	
ΑΡ. ΕΙΣ.	36729
COMP.	21246 v 22593
ΤΑΞΗΝ.	332.642 Κ1
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	

Περίληψη

Στην παρούσα διατριβή επιδιώκεται να ελεγχθεί εάν και πώς τιμολογείται στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών ο συστηματικός κίνδυνος και η ασυμμετρία των αποδόσεων των μετοχών.

Για το σκοπό αυτό σχηματίστηκαν χαρτοφυλάκια μετοχών και εκτιμήθηκαν για μία περίοδο έξι ετών (1993-1998) και δύο ημιπεριόδων (1993-1995 και 1996-1998) με τη μέθοδο της διαστρωματικής παλινδρόμησης δύο σταδίων τέσσερα υποδείγματα: το Υπόδειγμα της Αγοράς, το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών στοιχείων και δύο επεκτάσεις τους για να λαμβάνεται υπ' όψιν η ασυμμετρία των αποδόσεων.

Τα αποτελέσματα της ερεύνης έδειξαν ότι μολονότι κανένα από τα υποδείγματα αυτά δεν επαρκεί για την ερμηνεία της διαδικασίας τιμολόγησης των μετοχών στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (Χ.Α.Α.), η μελέτη της ασυμμετρίας μπορεί να συμβάλει θετικά στη διερεύνηση των παραγόντων που παίζουν ρόλο στην τιμολόγηση των μετοχών στο Χ.Α.Α., στο πλαίσιο ενδεχομένως ενός πολυπαραγωγτικού υποδείγματος.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου και κυρίως κατά τη διάρκεια της συγγραφής της παρούσης.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κο Διακογιάννη και τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής επ. καθ. κ.κ. Τσιριτάκη και Φίλιππα για τη βοήθεια που μου παρείχαν. Επίσης τους συμφοιτητές μου κ.κ. Ανδρέα Θεμελή, Νίκη Μερέβη και Γιάννη Τόπακα, καθώς και το διδακτορικό φοιτητή κο Μιχάλη Κουμπούρο για τις συμβουλές και τις παρατηρήσεις τους.

Ευχαριστώ επίσης, και ελπίζω να με συγχωρούν που δεν τους αναφέρω ονομαστικά, τους συμφοιτητές, συγγενείς και φίλους που μου συμπαράσταθηκαν ψυχολογικά κατά τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας αυτής.

Κλείνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω και όσους κατά καιρούς δεν πίστεψαν σε εμένα· ίσως εκείνοι να βοήθησαν περισσότερο.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	1
- Σκοποί της Παρούσας Ερεύνης	2
- Περιορισμοί	2
- Περιγραφή της Εργασίας	3
Κεφάλαιο 1: Το Υπόδειγμα της Αγοράς, το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων & η Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας	4
- Το Υπόδειγμα της Αγοράς	4
- Θεωρία της Κεφαλαιαφοράς	5
- Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων	8
- Έλεγχοι Ισχύος του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων	9
- Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας	10
Κεφάλαιο 2: Δεδομένα	12
- Αρχική Βάση Δεδομένων Στοιχείων Αξιογράφων	12
- Καθορισμός Περιόδου Ερεύνης	13
- Επιλογή Μετοχών Δείγματος	13
- Σχηματισμός Χαρτοφυλακίων	13
- Αποδόσεις της Αγοράς	14
- Επένδυση Χωρίς Κίνδυνο	14
- Ασυμμετρία Αποδόσεων	15
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	17
- Αναφορά στη Βιβλιογραφία	17
- Μεθοδολογία Ερεύνης	18
- Συνθήκες Ισορροπίας Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας για το Τετραγωνικό Υπόδειγμα Αγοράς	22
- Η Πολυπαραγωγνική Προσέγγιση	24
Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα	27
- Πρώτο Στάδιο Διαστρωματικής Παλινδρόμησης	27
- Δεύτερο Στάδιο Διαστρωματικής Παλινδρόμησης	28
- Σύγκριση Υποδειγμάτων και Έλεγχος Ισχύος Περιορισμών ανά "Ζεύγος"	

Υποδειγμάτων	29
- Διαστρωματικός Έλεγχος Ισχύος Περιορισμών ανά Μήνα και Υπόδειγμα	30
- Συνδυασμός Διαστρωματικών και Διαχρονικών Δεδομένων (Pooling)	31
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα και Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Η Επίδραση του Μεγέθους του Αξιογράφου στον Συνολικό Κίνδυνο και την Ασυμμετρία των Αποδόσεων του.	35
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Έλεγχος της Διαχρονικής Σταθερότητας των Συντελεστών του Πρώτου Σταδίου Εκτίμησης.	37
Βιβλιογραφία	40
Βιογραφικά Στοιχεία Γράφοντος	43

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Η Επίδραση του Συστηματικού Κινδύνου και της Ασυμμετρίας των Αποδόσεων στην Τιμολόγηση των Μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών

Εισαγωγή

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων αποτελεί έναν πολύ σημαντικό σταθμό στην ιστορία της Θεωρίας Χαρτοφυλακίου καθώς είναι το πρώτο υπόδειγμα που συνέδεσε κατά τρόπο σαφή και εύχρηστο την ανάμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο.

Όμως, μία σειρά από υποθέσεις που κάνει καθώς και το γεγονός ότι θεωρεί το συστηματικό κίνδυνο ως τη μοναδική πηγή κινδύνου για έναν επενδυτή έχει οδηγήσει πολλούς ερευνητές στην αμφισβήτησή του. Δύο είναι οι κύριοι άξονες της αμφισβήτησης του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ):

Ο πρώτος περιλαμβάνει την προσπάθεια συμπλήρωσής του με νέες μεταβλητές ή με την αλλαγή ορισμένων από τις βασικές υποθέσεις του. Έτσι έχουν αναπτυχθεί επεκτάσεις του ΥΑΚΣ όπου δεν επιτρέπεται η ανοικτή πώληση (short selling), το δανείζομαι γίνεται σε διαφορετικό (υψηλότερο) επιτόκιο από το δανείζω, λαμβάνεται υπόψη ο πληθωρισμός ή το μέγεθος των επιχειρήσεων, ενώ έχει αναπτυχθεί και διαχρονικό ΥΑΚΣ. Με τις προσθήκες αυτές το ΥΑΚΣ χάνει ένα μέρος από την ευχρηστία του, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των παραμέτρων αλλά κερδίζει σε ρεαλιστικότητα.

Ο δεύτερος άξονας αμφισβήτησης του ΥΑΚΣ περιλαμβάνει τη Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας, όπως αυτή αναπτύχθηκε πρώτα από το Ross (1977). Ο Ross στάθηκε στο σημείο ότι δεν είναι δυνατόν μόνο ένας παράγοντας να εξηγεί το σύνολο των διακυμάνσεων στις αποδόσεις και συνεπώς την τιμολόγηση των μετοχών, αλλά θα πρέπει να υπάρχει μία σειρά από παράγοντες η οποίοι τις επιρεάζουν. Έτσι ανέπτυξε μία νέα μεθολογία ερεύνης, η οποία όμως έχει ένα μειονέκτημα: δεν καθορίζει σε κανένα της σημείο τους παράγοντες εκείνους που (θα

πρέπει να) επηρεάζουν τις αποδόσεις των μετοχών. Έτσι αφήνεται ελεύθερο ένα τεράστιο πεδίο ερεύνης.

Σκοποί της Παρούσας Ερεύνης

Κεντρικός σκοπός της παρούσης είναι η εφαρμογή στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (Χ.Α.Α.) υποδειγμάτων για τη διερεύνηση της ύπαρξης ή μη σχέσεως μεταξύ της ύπαρξης ασυμμετρίας στις αποδόσεις των μετοχών και την τιμολόγησή τους από την αγορά.

Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν με τη μέθοδο της διαστρωματικής παλινδρόμησης δύο σταδίων τέσσερα υποδείγματα: ένα κλασικό Υπόδειγμα της Αγοράς (ΥΑ), ένα Τετραγωνικό Υπόδειγμα της Αγοράς ώστε να περιλαμβάνεται η συνασυμμετρία, ένα από Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ1) και ένα επεκτεταμένο Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων με προσαρμογή για την ασυμμετρία (ΥΑΚΣ2).

Κάθε ένα από τα υποδείγματα αυτά ελέγχθηκε για τη στατιστική σημαντικότητά του με σκοπό να φανεί εάν κάποιο από αυτά ισχύει στην ελληνική χρηματιστηριακή αγορά. Παράλληλα έγιναν και έλεγχοι για να φάνει ποιο από αυτά παρουσιάζει την καλύτερη προσαρμογή στην ελληνική χρηματιστηριακή αγορά.

Περιορισμοί

Ο σημαντικότερος περιορισμός που παρουσιάζεται στην έρευνα αυτή είναι τα διαθέσιμα δεδομένα. Όπως αναπτύσσεται διεξοδικά στο Κεφάλαιο 2, αξιόπιστα στοιχεία υπάρχουν μόνο για την εξαετία 1993-1998. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην μπορούν να γίνουν και για το Χ.Α.Α. αξιόπιστες μακροχρόνιες έρευνες για την ασυμμετρία που υπάρχουν για άλλες χρηματιστηριακές αγορές και κυρίως για τη Νέα Υόρκη.

Ένας δεύτερος περιορισμός είναι ο μικρός σχετικά αριθμός των μετοχών που χρησιμοποιήθηκαν (135, χωρισμένες σε 15 χαρτοφυλάκια των 9 μετοχών). Όμως, στην αρχή της περιόδου ερεύνης υπήρχαν μόλις 157 με στοιχεία για το σύνολο της περιόδου.

Από αυτές απορρίφθηκαν οι 22 λόγω ανεπαρκούς εμπορευσιμότητας, ενώ για τα πρώτα χρόνια της περιόδου θα πρέπει να ειπωθεί ότι διατηρούμε επιφύλαξη και για αρκετές από τις επιλεγμένες μετοχές.

Επίσης, θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τα πρώτα χρόνια της ερεύνης η αγορά των επιτοκίων στην Ελλάδα τελούσε υπό έντονο κρατικό παρεμβατισμό. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε για επιτόκιο αξιογράφου μηδενικού κινδύνου το επιτόκιο της διατραπεζικής αγοράς και όχι τον Εντόκων Γραμματίων του Ελληνικού Δημοσίου, καθώς για μεγάλο μέρος της εξεταζόμενης περιόδου ήταν διοικητικά καθοριζόμενο.

Περιγραφή της Εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής αναφορά στο Υπόδειγμα της Αγοράς, τη Θεωρία της Κεφαλαιαγοράς, το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων και τη Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και ο τρόπος με τον οποίο σχηματίστηκαν τα χαρτοφυλάκια που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφία σχετικά με την ασυμμετρία ως παράγοντα που επηρεάζει τις αποδόσεις των μετοχών και παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της ερεύνης, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα ανάλογα συμπεράσματα.

Τέλος στο πρώτο παράρτημα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων μεταξύ του "μεγέθους" του αξιογράφου ως ανεξάρτητη μεταβλητή και αφ'ενός του συνολικού κινδύνου και αφ'ετέρου της ασυμμετρίας των αποδόσεων του αξιογράφου. Στο δεύτερο παράρτημα παρουσιάζεται ο έλεγχος διαχρονικής σταθερότητας των συντελεστών του πρώτου σταδίου της διαστρωματικής παλινδρόμησης.

Το Υπόδειγμα της Αγοράς, Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων & Η Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας

Το Υπόδειγμα της Αγοράς

Το Υπόδειγμα της Αγοράς προσπαθεί να περιγράψει την απόδοση μίας μετοχής i σε μία χρονική περίοδο t σε συνάρτηση με τις αποδόσεις ενός και μόνο δείκτη, του δείκτη της αγοράς. Η σχέση αυτή μπορεί να εκφραστεί συναρτησιακά ως εξής:

$$\tilde{R}_{it} = \alpha_i + \beta_i \tilde{R}_{Mt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Με τη συνάρτηση αυτή περιγράφεται το Υπόδειγμα της Αγοράς (YA, Market Model), όπως αυτό δημιουργήθηκε από το Markowitz (1952) και φαίνεται ότι η απόδοση ενός αξιογράφου (συνηθέστατα μετοχής) i κατά τη χρονική περίοδο t είναι (ή πρέπει να είναι, κατά το υπόδειγμα) γραμμικά συσχετισμένη με την απόδοση του δείκτη της αγοράς κατά την ίδια περίοδο, ενώ οι υπόλοιποι παράγοντες που ενδεχομένως επηρεάζουν την απόδοση του αξιογράφου κατά την ίδια περίοδο είναι τυχαίοι και περιλαμβάνονται στο διαταρακτικό όρο ε_{it} . Ο συντελεστής β εκφράζει ποσοτικά τη σχέση μεταξύ της απόδοσης της μετοχής και της αγοράς (είναι η κλίση της ευθείας της παλινδρόμησης), ενώ ο συντελεστής α εκφράζει την απόδοση του αξιογράφου όταν η αγορά παρουσιάζει μηδενική απόδοση.

Όπωςδήποτε το υπόδειγμα αυτό είναι πολύ απλό και εύχρηστο, καθώς συγκεντρώνει σε μία μεταβλητή (τις αποδόσεις της αγοράς) όλους τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την πορεία μίας μετοχής, ενώ η εκτίμησή του μπορεί να γίνει γρήγορα χωρίς την ανάγκη για εκτεταμένη συλλογή δεδομένων ή πολύπλοκες διαδικασίες εκτίμησης. Εξάλλου, όλα τα αξιόγραφα (και κυρίως οι μετοχές) επηρεάζονται από τους ίδιους μακροοικονομικούς παράγοντες όπως η ανεργία και ο ρυθμός ανάπτυξης του Α.Ε.Π.. Επιπλέον, οι μεταβολές στο επίπεδο των επιτοκίων, ονομαστικών και πραγματικών, επηρεάζουν τις αποδόσεις για κάθε μία περίοδο κατά τρόπο παραπλήσιο

τόσο για την αγορά όσο και για κάθε ενός αξιογράφου ξεχωριστά, καθώς ακριβώς τα επιτόκια χρησιμοποιούνται για την προεξόφληση των μελλουσών ταμιακών ροών των αξιογράφων¹. Για τους λόγους αυτούς το ΥΑ χρησιμοποιείται εκτεταμένα και επιπλέον αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη της Θεωρίας της Κεφαλαιαγοράς και σημείο εκκίνησης για την ανάπτυξη του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων.

Θεωρία της Κεφαλαιαγοράς

Στόχος κάθε επενδυτή είναι η μεγιστοποίηση της χρησιμότητάς τους, γεγονός που τον ωθεί στην επιλογή χαρτοφυλακίων που βρίσκονται επί της γραμμής των αποδοτικών χαρτοφυλακίων (του αποδοτικού ορίου-efficient frontier), δηλαδή κάθε επενδυτής επιλέγει ένα από τα χαρτοφυλάκια που δίδουν την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση ανά μονάδα κινδύνου. Σύμφωνα με τη θεωρία του Markowitz, κάθε ορθολογικός επενδυτής επιδιώκει να επιλέγει αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, οπότε μπορεί να χαρακτηριστεί και ίδιος ως αποτελεσματικός επενδυτής. Με τη Θεωρία της Κεφαλαιαγοράς επιδιώκεται να επεκταθεί η Θεωρία Χαρτοφυλακίου κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει όλα τα αξιόγραφα.

Ακολούθως εκτίθενται οι υποθέσεις που γίνονται από τον Markowitz κατά την ανάπτυξη του υποδείγματός του:

1. Το σύνολο των επενδυτών είναι ορθολογικοί και επιδιώκουν να επιλέγουν χαρτοφυλάκια επί του αποδοτικού ορίου. Η ακριβής θέση του κάθε ενός επί του αποδοτικού ορίου εξαρτάται από τις δικές του προτιμήσεις για την απόδοση και τον κίνδυνο.
2. Οι επενδυτές έχουν ομογενείς προσδοκίες, μοιράζονται δηλαδή κοινές κατανομές πιθανοτήτων για τις μελλοντικές αποδόσεις.

¹ Στο σημείο αυτό ενδέχεται να υπάρξει διαφορετική συμπεριφορά μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών και των ομολογιών: Η άνοδος του πληθωρισμού, μπορεί μεν να οδηγήσει σε άνοδο των επιτοκίων προεξόφλησης, οι επιχειρήσεις όμως που μπορούν να μετακυλήσουν το επιπλέον κόστος που συνεπάγεται η άνοδος των τιμών θα έχουν και αυξημένες θετικές χρηματικές ροές στο μέλλον, γεγονός που ενδέχεται να αντισταθμίσει την πίεση στην τιμή τους από την άνοδο των επιτοκίων. Το αυτό βέβαια δεν συμβαίνει όταν παρατηρείται άνοδος των πραγματικών επιτοκίων.

3. Οι επενδυτές έχουν τον ίδιο επενδυτικό ορίζοντα. Το υπόδειγμα δεν καθορίζει μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο (π.χ. ένα μήνα ή ένα εξάμηνο), αλλά μία διαφορετική υπόθεση θα άλλαζε σημαντικά τα αποτελέσματα.
4. Οι επενδυτές μπορούν να δανείσουν και να δανειστούν οποιοδήποτε ποσό με το επιτόκιο του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου. Στην πραγματικότητα, ενώ μπορούν να δανείσουν στο επιτόκιο του αξιόγραφου μηδενικού κινδύνου αγοράζοντας κρατικά ομόλογα, δεν μπορούν συνήθως να δανειστούν στο ίδιο ονομαστικό επιτόκιο.
5. Τα διαθέσιμα αξιόγραφα είναι απείρως διαιρετά.
6. Δεν υπάρχει πληθωρισμός και τα επιτόκια παραμένουν σταθερά ή ο πληθωρισμός προβλέπεται επακριβώς.
7. Οι κεφαλαιαγορές βρίσκονται ήδη σε ισορροπία, δηλαδή ξεκινάμε από μία κατάσταση όπου όλα τα αξιόγραφα είναι "σωστά" τιμολογημένα ανάλογα με τον κίνδυνο που περιέχουν.
8. Δεν υπάρχουν φόροι, προμήθειες ή μεταβιβαστικά στην αγορά και την πώληση των αξιόγραφων. Συνήθως τα έξοδα αυτά είναι μικρά και δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα.

Είναι προφανές ότι ορισμένες από τις υποθέσεις αυτές δεν είναι ρεαλιστικές, γεγονός που θέτει σε αμφιβολία τη χρησιμότητα της θεωρίας. Όμως αφ'ενός ορισμένες από αυτές μπορούν να περιοριστούν χωρίς επιπτώσεις στο υπόδειγμα τέτοιες που να επιρρεάζουν τις βασικές αρχές και τα συμπεράσματά του, αφ'ετέρου κάθε θεωρία κρίνεται από την αποτελεσματικότητά της στην προσέγγιση της πραγματικότητας και όχι από τη ρεαλιστικότητα των υποθέσεών της.

Το κεντρικό σημείο στη Θεωρία της Κεφαλαιαγοράς είναι το αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου. Πολλοί θεωρητικοί αντιμετώπισαν το ζήτημα του τι θα γινόταν εάν υπήρχε ένα αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου, το οποίο θα απέδιδε ένα σταθερό επιτόκιο R_f , το οποίο μάλλον θα έπρεπε να ισούται με το μακροχρόνιο ποσοστό ανάπτυξης της οικονομίας παρά με τα βραχυχρόνια επιτόκια που σχετίζονται περισσότερο με τη ρευστότητα. Στην περίπτωση αυτή, η αναμενόμενη απόδοση R_p του χαρτοφυλακίου δύο αξιόγραφων p

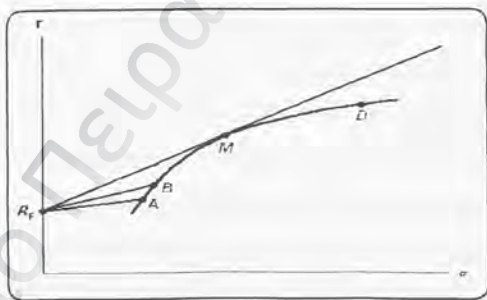
θα ισούται με το σταθμικό μέσο των αποδόσεων των δύο αξιογράφων, R_F και R_i , δηλαδή

$$E(R_p) = W_{RF}R_F + (1 - W_{RF})E(R_i) \quad (2)$$

με W_{RF} το ποσοστό που επενδύθηκε στο αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου. Σημειωτέον ότι μ μπορεί να είναι οποιαδοδήποτε χαρτοφυλάκιο αξιογράφων που ενέχουν κίνδυνο. Παράλληλα, η τυπική απόκλιση των αποδόσεων του ίδιου χαρτοφυλακίου θα είναι:

$$\sigma_p = (1 - W_{RF})\sigma_i \quad (3)$$

Με άλλα λόγια, η τυπική απόκλιση των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου p που αποτελείται το αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου και ένα αξιόγραφο i που ενέχει κίνδυνο είναι γραμμικός συνδιασμός με κλίση την τυπική απόκλιση του αξιογράφου με κίνδυνο και μεταβλητή τη στάθμισή του στο χαρτοφυλάκιο p . Στο παρακείμενο διάγραμμα απεικονίζονται εναλλακτικοί συνδυασμοί του αξιογράφου χωρίς κίνδυνο με αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια.



Είναι εμφανές ότι όλα τα χαρτοφυλάκια που μπορούν να σχηματιστούν με τον τρόπο αυτό θα βρίσκονται κάτω από τη γραμμή $R_F M$ η οποία ονομάζεται και "γραμμή κεφαλαιαγοράς" (Capital Market Line - CML). Χαρακτηριστικό της ευθείας αυτής είναι ότι εφάπτεται και δεν τέμνει το αποδοτικό σύνολο, ενώ το χαρτοφυλάκιο M ονομάζεται χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Το χαρτοφυλάκιο M θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα επισφαλή αξιόγραφα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η έννοια αξιόγραφα χρησιμοποιείται με την ευρεία έννοια και περιλαμβάνει πέρα από μετοχές, ομολογίες, διάφορα δικαιώματα προαίρεσης (options) κ.λπ. και όλα εκείνα τα περιουσιακά στοιχεία που έχουν το χαρακτήρα επένδυσης και μπορούν να μεταβιβαστούν σχετικά εύκολα, όπως π.χ. γραμματόσημα, αντίκες έργα τέχνης κ.λπ.. Καθώς η CML βρίσκεται πάνω από κάθε εναλλακτικό συνδιασμό χαρτοφυλακίων, έπεται ότι όλοι οι επενδυτές θα πρέπει να επιλέγουν χαρτοφυλάκια που ανήκουν σε αυτήν, δηλαδή χαρτοφυλάκια που θα

αποτελούν γραμμικούς συνδυασμούς του αξιογράφου μηδενικού κινδύνου και του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (YAKΣ) αναπτύχθηκε από τους Sharpe (1964), Lintner (1965) και Mossin (1966). Είναι ουσιαστικά ένα πλαίσιο αρχών για την περιγραφή της συμπεριφοράς των επενδυτών στην αγορά, οι οποίες σαφώς περιγράφουν ποιες θα είναι οι τιμές ισορροπίας, οι αποδόσεις και ποιοι οι κίνδυνοι. Οπωσδήποτε, το YAKΣ δεν είναι η μόνη θεωρία που προσπαθεί να κάνει αυτό το πράγμα, αλλά δύο λόγοι μας κάνουν να το προτιμάμε: Αφ'ενός είναι απλό και μπορεί να αναπτυχθεί με την άμεση εφαρμογή της θεωρίας χαρτοφυλακίου, αφ'ετέρου οι υποθέσεις του, οι οποίες είναι οι ίδιες με της Θεωρίας της Κεφαλαιαγοράς, έχουν ελεγχθεί με πραγματικά δεδομένα χωρίς να είναι ασυνεπείς με τις προβλέψεις του Υποδείγματος. Οπωσδήποτε, η θεωρία δεν προβλέπει πάντα σωστά, οι υποθέσεις της όμως δεν απέχουν πολύ από τα ισχύοντα στην αγορά, οπότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βάση για περαιτέρω προσαρμογές.

Σύμφωνα με το YAKΣ, ο συντελεστής βήτα είναι το μόνο σωστό μέτρο για τη μέτρηση του κινδύνου από ένα αξιόγραφο, καθώς αυτό διακρατείται μόνο στο πλαίσιο ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου, συνεπώς δεν υπάρχει μη συστηματικός κίνδυνος παρά μόνο συστηματικός, όπου το βήτα είναι ο εκφραστής του. Εφόσον έχει υποθεθεί ότι οι επενδυτές ενδιαφέρονται μόνο για την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο, αυτές είναι οι μόνες διαστάσεις που ενδιαφέρουν στην ανάλυση.

Κεντρικό ρόλο στο YAKΣ παίζει η γραμμή αξιογράφων (Security Market Line - SML), η οποία είναι μία ευθεία σε ένα σύστημα αξόνων όπου στον κάθετο είναι οι αναμενόμενες αποδόσεις και στον οριζόντιο ο συστηματικός κίνδυνος (το βήτα) των επενδύσεων. Η γραμμή αξιογράφων διέρχεται από σημείο $(R_M, 1)$ όπου είναι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και $(R_F, 0)$ όπου είναι το αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου. Κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται επί της ευθείας αυτής είναι αποτελεσματικό, ενώ, καθώς επιτρέπεται η ανοικτή πώληση και οι επενδυτές μπορούν να δανείσουν και να δανειστούν απεριόριστα, κάθε αξιόγραφο ή χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται εκτός της

γραμμής, με κατάλληλες πράξεις εξισορροπητικής αγοραπωλησίας θα τιμολογηθεί έτσι ώστε να βρεθεί πάνω στη γραμμή αξιογράφων. Η εξίσωσή της είναι η εξής:

$$R_i = R_F + \beta_i(R_M - R_F) \quad (4)$$

Υπενθυμίζεται ότι ο συστηματικός είναι ο μόνος κίνδυνος που ενδιαφέρει καθώς αναφερόμαστε σε καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Βέβαια από τη σχέση (4) δεν έπεται ότι αξιόγραφα με υψηλό βήτα θα έχουν πάντα υψηλότερες αποδόσεις από αξιόγραφα με χαμηλότερο βήτα, γιατί τότε δεν θα ήταν και περισσότερο επικίνδυνα, συνήθως όμως έχουν υψηλότερες αποδόσεις.

Έλεγχοι Ισχύος του Υποδείγματος Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων

Υπάρχει πολύ εκτεταμένη βιβλιογραφία η οποία παρουσιάζει εμπειρικά δεδομένα για την ισχύ του ΥΑΚΣ από την ανάπτυξη του υποδείγματος στη δεκαετία του 60. Τα πρώτα στοιχεία ήταν πολύ θετικά, με τους Black, Jensen και Scholes (1972), Fama και MacBeth (1973) και Blume και Friend (1973) να αναφέρουν στοιχεία σύμφωνα με την ως προς το μέσο και τη διακύμανση αποτελεσματικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Στα τέλη της δεκαετίας του 70 λιγότερο ευνοϊκά στοιχεία άρχισαν να εμφανίζονται, στην αποκαλούμενη βιβλιογραφία των ανωμαλιών του ΥΑΚΣ. Οι πρώτες ανωμαλίες περιλαμβάνουν την επίδραση του λόγου τιμής προς κέρδη και την επίδραση του μεγέθους. Ο Basu (1977) πρώτος ανέφερε την επίδραση του λόγου τιμής προς κέρδη (P/E). Το εύρημα του Basu είναι ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι αποτελεσματικό ως προς το μέσο και τη διασπορά σχετικά με χαρτοφυλάκια που σχηματίστηκαν με βάση το P/E. Εταιρείες με χαμηλό P/E έχουν υψηλότερες δειγματικές αποδόσεις και εταιρείες με υψηλό P/E έχουν χαμηλότερο από ότι εάν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ήταν αποτελεσματικό κατά το μέσο και τη διακύμανση. Η επίδραση του μεγέθους, η οποία για πρώτη φορά τεκμηριώθηκε από τον Banz (1981) είναι το αποτέλεσμα του ότι χαμηλής κεφαλαιοποίησης μετοχές έχουν υψηλότερες μέσες αποδόσεις από ότι θα είχαν εάν το χαρτοφυλάκιο της αγοράς ήταν αποτελεσματικό κατά το μέσο και τη διακύμανση. Αυτές οι δύο ανωμαλίες συνδέονται τουλάχιστον εν μέρει, καθώς οι εταιρείες με χαμηλό P/E τείνουν να είναι μικρές.

Αρκετές ακόμα ανωμαλίες έχουν ανακαλυφθεί πιο πρόσφατα. Οι Fama και French βρήκαν ότι το βήτα δεν μπορεί να εξηγήσει τη διαφορά αποδόσεων μεταξύ χαρτοφυλακίων που σχηματίστηκαν βάσει του λόγου λογιστικής αξίας προς τιμή (B/P). Οι εταιρείες με υψηλό B/P έχουν υψηλότερες αποδόσεις από τις προβλεπόμενες από το ΥΑΚΣ. Παρόμοια οι DeBondt και Thaler (1985) και Jegadeesh και Titman (1993) βρήκαν ότι χαρτοφυλάκια που σχηματίζονται αγοράζοντας μετοχές που οι τιμές τους έπεσαν στο παρελθόν (χαμένους-loosers) και πουλώντας μετοχές που οι τιμές ανέβηκαν στο παρελθόν (κερδισμένους-winners) έχουν υψηλότερες αποδόσεις από τις προβλεπόμενες από το ΥΑΚΣ.

Παρά το ότι μπορεί αυτές και οι υπόλοιπες αποκλίσεις που έχουν παρατηρηθεί από το ΥΑΚΣ να σημαίνουν σημαντικές αποκλίσεις από το ΥΑΚΣ, σεν υπάρχει μεγάλη υποκίνηση από τη θεωρία για τη μελέτη των επιδράσεων των χαρακτηριστικών αυτών. Επιπλέον, υπάρχει η πιθανότητα τα στοιχεία αυτά να έχουν υπερεκτιμηθεί λόγω μεροληψίας και στην επιλογή των δεδομένων και του δείγματος.

Θεωρία της Εξισοροπητικής Αγοραπωλησίας

Ο Ross πρώτος το 1976 πρότεινε μία διαφορετική προσέγγιση στην επεξήγηση της τιμολόγησης των αξιογράφων. Ο Ross ανέπτυξε έναν μηχανισμό τιμολόγησης αξιογράφων ο οποίος, με δεδομένη τη διαδικασία γενέσεων των αποδόσεων, τιμογογεί τα αξιόγραφα με χρήση επιχειρημάτων εξισοροπητικής αγοραπωλησίας ανάλογα με αυτά του ΥΑΚΣ, αλλά με πιο σύνθετο τρόπο.

Η Θεωρία της Εξισοροπητικής Αγοραπωλησίας (ΘΕΑ) παρέχει ενδιαφέρουσες όψεις στη φύση της ισορροπίας. Είναι όμως ταυτόχρονα μάλλον δύσκολη στην εφαρμογή της και η εμπειρική έρευνα στην περιοχή της δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη. Στηρίζεται στο νόμο της μίας τιμής: δύο ίδια πράγματα δεν μπορούν να έχουν διαφορετικές τιμές. Οι υποθέσεις που γίνονται στο ΥΑΚΣ σε σχέση με τη θεωρία χρησιμότητας δεν είναι αναγκαίες. Στην πραγματικότητα, η περιγραφή της ισορροπίας που δίνει η ΘΕΑ είναι πολύ πιο γενική από ένα υπόδειγμα τύπου ΥΑΚΣ, καθώς η τιμολόγηση μπορεί να επηρεαστεί από παράγοντες πέρα από το μέσο και τη διακύμανση. Η υπόθεση για τις ομογενείς προσδοκίες είναι και σε αυτό το υπόδειγμα απαραίτητη. Η υπόθεση ότι οι

επενδυτές επενδύουν στη βάση ενός πλαισίου μέσης προσδοκώμενης απόδοσης και διακύμανσης της αντικαθίσταται από την υπόθεση της ύπαρξης μίας διαδικασίας γένεσης των αποδόσεων των αξιογράφων. Σύμφωνα με τη ΘΕΑ, οι αποδόσεις κάθε αξιογράφου είναι γραμμικά συσχετισμένες με μία σειρά από παράγοντες, σύμφωνα με την εξίσωση (5):

$$R_i = \alpha_i + \beta_{i1}I_1 + \beta_{i2}I_2 + \dots + \beta_{ij}I_j + \varepsilon_i \quad (5)$$

όπου α_i είναι η αναμενόμενη απόδοση του αξιογράφου i όταν όλοι οι παράγοντες ισούνται με το μηδέν, I_j η τιμή του παράγοντα I που επιδρά στις αποδόσεις του αξιογράφου i , β_{ij} η ευαισθησία των αποδόσεων του αξιογράφου i στον παράγοντα j και ε_i ο τυχαίος διαταρακτικός όρος με μέσο μηδέν και σταθερή διακύμανση. Για να περιγραφεί πλήρως η διαδικασία γένεσης των αποδόσεων από το υπόδειγμα πρέπει επίσης τα κατάλοιπα να είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους αλλά και από τις τιμές κάποιου από τους j παράγοντες.

Το πρόβλημα στη διαδικασία εκτίμησης και ελέγχου της ΘΕΑ είναι ότι παρότι μας παρέχει ένα πλαίσιο για την τιμολόγηση των αξιογράφων δεν μας καθορίζει ποιοι είναι οι παράγοντες που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού υπάρχουν δύο προσεγγίσεις, η στατιστική και η θεωρητική:

Η στατιστική προσέγγιση προσπαθεί μέσα από οικονομετρικές τεχνικές να σχηματίσει από τα ίδια τα δεδομένα τους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν τις αποδόσεις των αξιογράφων. Υπάρχουν δύο διαφορετικές μεθοδολογίες, η ανάλυση πρώτων παραγόντων (principal components analysis) και η παραγοντική ανάλυση (factor analysis)

Η θεωρητική προσέγγιση έχει επίσης δύο μεθοδολογίες για τον προσδιορισμό των παραγόντων. Η μία είναι ο προσδιορισμός μακροοικονομικών και χρηματοοικονομικών παραμέτρων της αγοράς που πιστεύεται ότι περιλαμβάνουν τους συστηματικούς κινδύνους της οικονομίας (π.χ. πληθωρισμός). Μία δεύτερη προσέγγιση είναι ο καθορισμός χαρακτηριστικών των εταιρειών που είναι πιθανόν να εξηγούν τη διαφορετική ευαισθησία στους συστηματικούς κινδύνους και ο σχηματισμός χαρτοφυλακίων μετοχών στηριζόμενοι στα χαρακτηριστικά αυτά.

Κεφάλαιο 2

Δεδομένα

Αρχική Βάση Δεδομένων Στοιχείων Αξιογράφων

Για την εκτίμηση των υποδειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν μηνιαίες λογαριθμικές κεφαλαιακές αποδόσεις για τις μετοχές. Οι αποδόσεις αυτές αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων αποδόσεων που δημιούργησε ο γράφων στο πλαίσιο του Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. και καλύπτει τα έτη 1990-1998 για 306 εισηγμένες στο Χ.Α.Α. μετοχές. Η βάση αυτή δημιουργήθηκε από ημερήσια στοιχεία που παρείχε το Χ.Α.Α. και περιλαμβάνει το σύνολο των μετοχών που ήταν εισηγμένες στο Χ.Α.Α. στα τέλη Απριλίου 1999, περιλαμβάνει δηλαδή όσες διαπραγματεύονταν τότε και όσες ευρίσκονταν υπό αναστολή διαπραγμάτευσης, όχι όμως και όσες διαπραγματεύθηκαν κατά τη διάρκεια της περιόδου αλλά αργότερα είτε διεγράφησαν (π.χ. Λέκκας) είτε συγχωνεύτηκαν με άλλη εισηγμένη εταιρεία (π.χ. Εθνική Στεγαστική Τράπεζα).

Επίσης, η αρχική βάση δεδομένων δεν περιλαμβάνει αποδόσεις για τον πρώτο μήνα εισαγωγής μίας εταιρείας στο Χ.Α.Α., πράγμα το οποίο οφείλεται σε τεχνικούς περιορισμούς αλλά δεν επηρεάζει τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης.

Χρησιμοποιήθηκαν λογαριθμικές αποδόσεις για να μην επηρεαστούν τα συμπεράσματά μας από την ασυμμετρία που εξ'ορισμού παρουσιάζουν οι απλές αποδόσεις. Επίσης δεν χρησιμοποιήθηκαν πλήρεις αποδόσεις τόσο διότι ο Γενικός Δείκτης δεν περιλαμβάνει μερισματικές αποδόσεις οπότε θα υπήρχε μία μεροληπτικότητα όσο και διότι οι μερισματικές αποδόσεις είναι πολύ μικρές για το μεγαλύτερο μέρος των εισηγμένων μετοχών, ενώ δεν υπήρχε δείκτης ο οποίος να περιλαμβάνει μερισματικές αποδόσεις και να καλύπτει το σύνολο της περιόδου ερεύνης.

Καθορισμός Περιόδου Ερεύνης

Οι αποδόσεις που αφορούν το διάστημα από το 1990 έως και τον Αύγουστο του 1992 δεν χρησιμοποιήθηκαν γιατί θεωρήθηκαν αναξιόπιστες καθώς αφορούν την περίοδο πριν την εισαγωγή και λειτουργία του Αυτομάτου Συστήματος Ηλεκτρονικών Συναλλαγών με αποτέλεσμα οι τιμές των μετοχών που δίδονται συχνά να μην αφορούν την τελευταία πράξη αλλά τον τελευταίο αγοραστή ή πωλητή.

Επίσης απορρίφθηκαν και οι υπόλοιποι μήνες του 1992 καθώς στις αρχές 1993 αυτού επιβλήθηκε ο περιορισμός του εύρους της διακύμανσης στο $\pm 8\%$ (στις απλές αποδόσεις).

Επιλογή Μετοχών Δείγματος

Από το σύνολο των μετοχών της αρχικής βάσης δεδομένων απορρίφθηκαν όσες δεν είχαν παρατηρήσεις για το σύνολο της περιόδου 1993-1998. Οι εταιρείες που πληρούσαν το κριτήριο αυτό είναι 157. Κατόπιν απορρίφθηκαν 22 μετοχές λόγω ανεπαρκούς εμπορευσιμότητας, με στοιχεία που αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων Effect με τη συνεργασία του φοιτητή του τμήματος κ. Θ. Αθανασόπουλου. Τα στοιχεία που συλλέγησαν αφορούσαν τόσο τις ημέρες όπου έγιναν πράξεις στην κάθε μετοχή όσο και την εμπορευσιμότητα για το σύνολο της περιόδου. Τελικά με όριο τις 501 συνεδριάσεις από τις 1503 (το ένα τρίτο) απερρίφθησαν 13 μετοχές, ενώ με όριο συνολικής εμπορευσιμότητας περιόδου 64% απορρίφθησαν ακόμα 9 μετοχές, αφήνοντάς μας ένα δείγμα 135 μετοχών.

Σχηματισμός Χαρτοφυλακίων

Οι επιλεγμένες μετοχές κατατάχθηκαν με φθίνουσα σειρά του συνολικού τους κινδύνου (της διακύμανσης των αποδόσεών τους) και με βάση αυτή τη σειρά χωρίστηκαν σε πέντε στρώματα. Σε κάθε στρώμα οι μετοχές κατατάχθηκαν με φθίνουσα σειρά ασυμμετρίας των αποδόσεών τους. Το κάθε χαρτοφυλάκιο χαρακτηρίζεται πρώτα από τον αριθμό του στρώματος (από 1 έως 5) και στη συνέχεια τον αριθμό του χαρτοφυλακίου εντός του στρώματος (από 1 έως 3). Έτσι το χαρτοφυλάκιο 11 περιλαμβάνει τις μετοχές του στρώματος πολύ υψηλού συνολικού κινδύνου με υψηλή

ασυμμετρία ενώ το χαρτοφυλάκιο 53 περιλαμβάνει μετοχές πολύ χαμηλού συνολικού κινδύνου με χαμηλή ασυμμετρία.

Αποδόσεις της Αγοράς

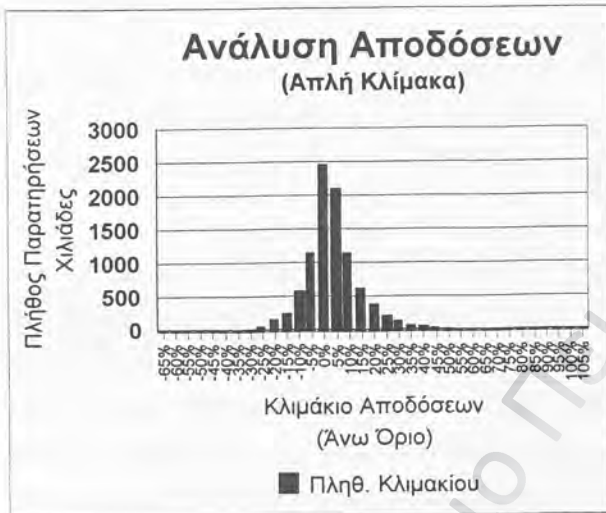
Σαν προσέγγιση των αποδόσεων της αγοράς χρησιμοποιήθηκε ο Γενικός Δείκτης του Χ.Α.Α., ο οποίος αποτελεί μία καλή προσέγγιση του συνόλου της αγοράς. Σύμφωνα με τον Κατάλογο Βήτα που εκδίδει ανά τρίμηνο η Ε.Τ.Β.Α., ο Γενικός Δείκτης παρουσιάζει πολύ υψηλή συσχέτιση με το σύνολο της αγοράς, με συνελεστή συσχέτισης 0,98 και συντελεστή προσδιορισμού 0,96. Έτσι δεν υπάρχει πρόβλημα να μην ανταποκρίνεται ο δείκτης που χρησιμοποιείται στις απαιτήσεις των υποδεγμάτων.

Επένδυση Χωρίς Κίνδυνο

Η εκτίμηση του απλού και του επεκτεταμένου ΥΑΚΣ απαιτεί την ύπαρξη μίας επένδυσης χωρίς κίνδυνο. Σαν επένδυση χωρίς κίνδυνο χρησιμοποιήθηκε το επιτόκιο της διατραπεζικής αγοράς, όπως αυτό διαμορφώνονταν στο κλείσιμο της τελευταίας εργάσιμης ημέρας του προηγούμενου μηνός, με την κατάλληλο προσαρμογή για να μετατραπεί το ονομαστικό ετήσιο επιτόκιο σε πραγματικό μηνιαίο. Η επιλογή της διατραπεζικής αγοράς έγινε καθώς ο πιστοληπτικός κίνδυνος στην αγορά αυτή είναι ασήμαντος, ενώ ήταν σχετικά ελεύθερη από κανονιστικές ρυθμίσεις στο σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου. Αντίθετα το επιτόκιο των εντόκων γραμματίων καθορίζονταν για μεγάλο μέρος της εξεταζόμενης περιόδου διοικητικά από την εκάστοτε κυβέρνηση με αποτέλεσμα συχνά να μην αντανakλά τις πραγματικές δυνάμεις της αγοράς. Τα στοιχεία αντλήθηκαν από την Bloomberg, για το διάστημα από το Σεπτέμβριο του 1993. Λόγω έλλειψης άλλων στοιχείων, προσεγγιστικά χρησιμοποιήθηκε για τους οκτώ πρώτους μήνες του 1993 το επιτόκιο του ετησίου Εντόκου Γραμματίου του Ελληνικού Δημοσίου κατά την αρχή του 1993.

Ασυμμετρία Αποδόσεων

Στο στάδιο αυτό υπολογίστηκε η ασυμμετρία των αποδόσεων τόσο στο σύνολο του δείγματος, όσο και για κάθε μία εταιρεία ξεχωριστά αλλά και για κάθε χαρτοφυλάκιο ξεχωριστά.

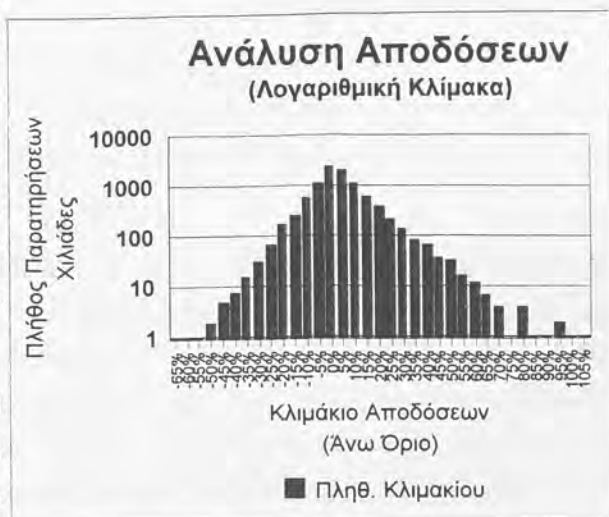


Στο σύνολο του δείγματος, το οποίο περιλαμβάνει 9.720 παρατηρήσεις, η μέγιστη λογαριθμική απόδοση είναι 100,02%, η ελάχιστη -68,76% (εύρος τιμών 168,78%), ο μέσος 1,57%, ο διάμεσος 0,23%, η τυπική απόκλιση 12,48%, η ασυμμετρία 1,02 και κύρτωση 5,18. Τόσο η ασυμμετρία όσο και η κύρτωση είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο 5%, με στατιστικές t-Student 41,06 και

104,32 αντίστοιχα, οπότε η κατανομή του συνόλου των αποδόσεων χαρακτηρίζεται λεπτόκυρτη και παρουσιάζει θετική ασυμμετρία. Τα αποτελέσματα αυτά είναι συνεπή με άλλες έρευνες επί των αποδόσεων όπως, ενδεικτικά αναφέρονται, των Fama (1965, 1976), Blattberg and Gonides (1974) και Affleck-Graves and McDonald (1989).

Στα παρακείμενα διαγράμματα παρουσιάζεται & διαγραμματικά η κατανομή των αποδόσεων στο σύνολο του δείγματος σε απλή και λογαριθμική κλίμακα.

Στο σύνολο της περιόδου, 46 μετοχές εμφανίζουν στατιστικά μη σημαντική ασυμμετρία



(ποσοστό 34,07%) και 89 εμφανίζουν στατιστικά σημαντική ασυμμετρία (ποσοστό 65,93%). Από αυτές οι 3 εμφάνιζαν αρνητική ασυμμετρία (ποσοστό 3,37%) και οι υπόλοιπες 86 θετική (ποσοστό 96,63%).

Τέλος, στο σύνολο της περιόδου, από τα 15 χαρτοφυλάκια τα 8 παρουσίασαν στατιστικά σημαντική ασυμμετρία (ποσοστό 53,33%) ενώ 7 παρουσίασαν στατιστικά μη σημαντική ασυμμετρία (ποσοστό 46,67%).

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κεφάλαιο 3

Μεθοδολογία

Αναφορά στη Βιβλιογραφία

Από την πρώτη παρουσίαση του ΥΑΚΣ έχουν γίνει πολλές προσπάθειες βελτίωσής του, με την ανάπτυξη ενός υποδείγματος ισορροπίας στο οποίο να μην υπάρχουν ορισμένοι από τους περιορισμούς που θέτουν οι υποθέσεις του ΥΑΚΣ.

Ένας βασικός περιορισμός που τίθεται είναι η υπόθεση της κανονικότητας των αποδόσεων. Πρώτος ο Jean (1971, 1973) προσπάθησε να γενικεύσει την αρχική μορφή του ΥΑΚΣ έτσι ώστε υψηλότερου βαθμού ροπές της κατανομής των αποδόσεων να λαμβάνονται υπόψη. Υπέθεσε ότι επιτυγχάνεται ισορροπία ανεξάρτητα στον χώρο της κάθε μίας ροπής ξεχωριστά και έτσι έβγαλε ισοδύναμα ασφάλιστρα κινδύνου (risk-premia) μεταξύ τυποποιημένων συν-παραμέτρων. Οι Arditti και Levy (1972) ορθώς επέκριναν τα αποτελέσματα του Jean διότι η ανάλυσή του δεν έλαβε υπόψη τις τρεις πρώτες ροπές των χαρτοφυλακίων ταυτόχρονα.

Ο Rubinstein (1973) ήταν ο πρώτος ερευνητής που έδωσε μία καθαρή λύση στο γενικό πρόβλημα της ισορροπίας με τρεις παραμέτρους. Η λύση του υποθέτει ομογενείς υποκειμενικές πιθανότητες, την ύπαρξη αξιογράφου μηδενικού κινδύνου και το γεγονός ότι οι χρησιμότητες των επενδυτών μπορούν να προσεγγιστούν από διακριτές κυβικές συναρτήσεις χρησιμότητας. Στο τριών παραμέτρων ΥΑΚΣ του Rubinstein δηλώνεται ότι στην ισορροπία η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιογράφου συνδέεται γραμμικά τόσο με τη συνδιακύμανση όσο και με την συνασυμμετρία μεταξύ των αποδόσεων του αξιογράφου και των αποδόσεων της αγοράς.

Οι Kraus και Litzenberger (1976) επεξέτειναν τον ΥΑΚΣ των Sharp-Lintner-Mossin σε ένα υπόδειγμα που συνεκτιμά τα αποτελέσματα της ασυμμετρίας στις τιμές των αξιογράφων. Το υπόδειγμά τους στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι καμπύλες χρησιμότητας των επενδυτών μπορούν να προσεγγιστούν από τρίτης τάξεως αναπτύγματα Taylor λογαριθμικών συναρτήσεων χρησιμότητας. Στην ανάλυσή τους, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι αποτελεσματικό κατά το μέσο και τη διακύμανση αλλά αποτελεσματικό

στο πλαίσιο των συναρτήσεων χρησιμότητας που χρησιμοποιούνται. Επίσης δημοσίευσαν και τον πρώτο έλεγχο του ΥΑΚΣ τριών παραμέτρων, δείχνοντας ότι η σχέση μεταξύ των αναμενόμενων αποδόσεων και της συνδιακύμανσης και της συνασυμμετρίας ως μέτρων κινδύνου ήταν αυτή που προβλεπόταν στην εργασία του Rubinstein (1973).

Οι Friend και Westerfield (1980) προσπάθησαν να ελέγξουν το υπόδειγμα τριών παραμέτρων των Krous-Litzanberger (K-L) χρησιμοποιώντας μετοχές και ομολογίες στην ανάλυσή τους. Ανέφεραν ορισμένα, αλλά όχι ξεκάθαρα, στοιχεία σε υποστήριξη αυτών των K-L ότι η συστηματική ασυμμετρία τιμολογείται. Το ίδιο συμβαίνει και με τον Barone-Adesi (1985).

Ο Lim (1989) εξέτασε την ισχύ της σχέσεως τριών παραμέτρων των K-L χρησιμοποιώντας τη γενικευμένη μέθοδο των ροπών του Hansen (1982). Η μέθοδος αυτή αποφεύγει υπάρχοντα προβλήματα μέτρησης και δίδει ασυμπτωτικά καλύτερους εκτιμητές για τις εξεταζόμενες παραμέτρους. Τα εμπειρικά αποτελέσματα του Lim δείχνουν την ύπαρξη ενός ασφαλιστρού για την συνασυμμετρία.

Τέλος και Διακογιάννης (1994) αναπτύσσει θεωρητικά ένα υπόδειγμα ισορροπίας τριών παραμέτρων παραπλήσιο προς αυτό των K-L.

Μεθοδολογία Ερεύνης

Όπως προαναφέρθηκε, τα υποδείγματα ισορροπίας των αγορών αξιογράφων συνήθως στηρίζονται στην υπόθεση ότι οι αποδόσεις τους κατανέμονται κανονικά. Εμπειρικά φαίνεται ότι αυτό δεν ισχύει, αλλά οι προσπάθειες να βρεθούν και δοκιμαστούν υποδείγματα ισορροπίας της αγοράς με μη-κανονικές αποδόσεις έχουν οδηγήσει σε συγκρουόμενα εμπειρικά ευρήματα. Δύο γνωστά υποδείγματα ισορροπίας που δεν στηρίζονται στην υπόθεση της κανονικότητας είναι η τροποποιημένη μορφή των K-L (1976) για το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ) και το πολυπαραγοντικό υπόδειγμα του Ross (1975). Τα δύο υποδείγματα έχουν ελεγχθεί εμπειρικά (K-L 1976), (Roll και Ross 1980), αλλά η ερμηνεία των αποτελεσμάτων έχει ορισμένες θεωρητικές δυσκολίες: τα συμπεράσματα της K-L μορφής του ΥΑΚΣ μπορεί να επηρεαστούν από το συγκεκριμένο δείκτη που έχει επιλεγεί ως υποκατάστατο του

χαρτοφυλακίου αγοράς (Roll 1977), ενώ οι δοκιμές της θεωρίας της εξισορροπητικής αγοραπωλησίας απαιτούν την αναγνώριση των παραγόντων στη διαδικασία γενέσεως των αποδόσεων των αξιογράφων. Επιπλέον σε πρόσφατο άρθρο του ο Shanken (1982) δείχνει πως οι αναμενόμενες αποδόσεις μπορεί να αποκλίνουν από τις "ασυμπτωτικές" προβλέψεις της θεωρίας της εξισορροπητικής αγοραπωλησίας σε πεπερασμένα σύνολα μετοχών².

Παρότι τα παραπάνω θεωρητικά προβλήματα παραμένουν σε μεγάλο βαθμό άλυτα, ορισμένες πλευρές των τιμών των αξιογράφων μπορούν να φωτιστούν καλύτερα συνδιάζοντας τα υποδείγματα των K-L και Ross. Στην πραγματικότητα, η σχέση τιμολόγησης που προκύπτει στην K-L έκδοση του YAKΣ μπορεί να θεωρηθεί σαν μία ειδική μορφή ασυμπτωτικής ισορροπίας με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες. Υπό τις υποθέσεις της Θεωρίας της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας, μόνο οι κοινοί παράγοντες στη διαδικασία δημιουργίας αποδόσεων μπορούν να τιμολογηθούν ασυμπτωτικά, ενώ το μη συστηματικό τμήμα των αποδόσεων των αξιογράφων δεν συνεισφέρει στις αναμενόμενες αποδόσεις των αξιογράφων.

Οι κοινοί παράγοντες στο υπόδειγμα K-L μπορούν να συσχετισθούν με τη συνεισφορά του κάθε ενός αξιογράφου στη διακύμανση και την ασυμμετρία του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Υπό τις υποθέσεις των K-L, όλοι οι επενδυτές διατηρούν το ίδιο χαρτοφυλάκιο, το οποίο οι K-L ταυτίζουν με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Τα χρεόγραφα τιμολογούνται σύμφωνα με τις συνεισφορές τους στη διακύμανση και την ασυμμετρία του χαρτοφυλακίου αυτού, οπότε:

$$E(\tilde{R}_i) - R_F = b_1\beta_i + b_2\gamma_i \quad (6)$$

όπου:

²Η παρατήρηση του Shanken υπονοεί ότι η απόρριψη του γραμμικού περιορισμού που επβάλλεται από την εξισορροπητική τιμολόγηση δεν πρέπει να αντιμετωπιστεί σαν απόρριψη του υποδείματος. Από την άλλη, η αποδοχή ενός τέτοιου περιορισμού υπονοεί ότι οι αποκλίσεις των αναμενόμενων αποδόσεων από το ασυμπτωτικό APT είναι αμελητέες εντός της ελεγχόμενης περιοχής. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με κατάλληλη προσαρμογή της ελεγχόμενης στατιστικής.

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(\tilde{R}_i, \tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)} \gamma_i = \frac{E\left[\left(\tilde{R}_i - E(\tilde{R}_i)\right)\left(\tilde{R}_M - E(\tilde{R}_M)\right)^2\right]}{E\left[\left(\tilde{R}_M - E(\tilde{R}_M)\right)^3\right]}$$

και R_i , R_M , R_F οι αποδόσεις του i -στού αξιογράφου, του πορτοφολίου αγοράς και του χωρίς κίνδυνο αξιογράφου αντίστοιχα, ενώ τα b_1 και b_2 είναι τα ασφάλιστρα (πρήμιουμ) της αγοράς για την ανάληψη κινδύνου. Σύμφωνα με τους K-L, τα b_1 και b_2 ικανοποιούν τους εξής περιορισμούς:

$$b_1 > 0, \frac{b_2}{E\left[\left(\tilde{R}_M - E(\tilde{R}_M)\right)^3\right]} < 0, b_1 + b_2 = E(\tilde{R}_M) - R_M \quad (7)$$

Η δεύτερη συνθήκη μπορεί να απλοποιηθεί σε $b_2 < 0$ όταν η ασυμμετρία των αποδόσεων της αγοράς είναι θετική. Τόσο οι K-L όσο και οι Friend-Westerfield (F-W) ελέγχουν την εκδοχή αυτή του YAKΣ εμπειρικά. Οι εκτιμήσεις των K-L στηρίζουν αυτήν την εκδοχή του YAKΣ, ενώ οι F-W την απορρίπτουν επειδή βρήκαν στοιχεία για αστάθεια στην αλλαγή προσήμων στην εκτίμηση των πρίμιουμ κινδύνου. Επιπροσθέτως, οι μέσες αποδόσεις του "χωρίς κίνδυνο" χαρτοφυλακίου ήταν πολύ μεγαλύτερες από την απόδοση χωρίς κίνδυνο των αντιστοίχων περιόδων.

Τα διαφορετικά συμπεράσματα των δύο μελετών οφείλονται κυρίως στην υψηλή πολυσυγγραμικότητα των εκτιμηθέντων παραμέτρων του χαρτοφυλακίου. Και οι δύο μελέτες χρησιμοποιούν αυτές τις εκτιμημένες παραμέτρους στην παλινδρόμηση για τον προσδιορισμό των πριμ κινδύνου. Κατά συνέπεια, η εκτίμηση αυτή υπόκειται στο πρόβλημα των "λαθών στις μεταβλητές", το οποίο περιπλέκεται από την πολυσυγγραμικότητα. Οι προκύπτοντες εκτιμητές είναι μεροληπτικοί, αλλά τόσο το μέγεθος όσο και η κατεύθυνση της περοληψίας μας είναι άγνωστοι. Το πρόβλημα της πολυσυγγραμικότητας μπορεί να οδηγήσει στις διακυμάνσεις που παρουσιάστηκαν στις εκτιμήσεις των F-W.

Η σοβαρότητα των στατιστικών προβλημάτων που μόλις εξετάθησαν μπορεί να περιορισθεί με την αναδιατύπωση της K-L εκδοχής του ΥΑΚΣ. Το ΥΑΚΣ συνδιακύμανσης συν-ασυμμετρίας μπορεί να γίνει οικονομετρικά πιο ευέλικτο εφόσον επαναδιατυπωθεί με τους όρους του K-L τετραγωνικού υποδείγματος της αγοράς ως εξής:

$$\tilde{R}_i = c_{0i} + c_{1i}\tilde{R}_{Mt} + c_{2i}\tilde{R}_{Mt}^2 + \tilde{\varepsilon}_{it} \quad (8)$$

Στη σχέση αυτή, το c_2 περιγράφει μόνο μία πιθανή κυρτότητα της συνάρτησης της παλινδρόμησης. Τα αξιόγραφα με θετικά c_{2i} υπερκαλύπτουν τα χρεόγραφα με αρνητικά c_{2i} στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς, οπότε η εκτίμηση της σχέσης αυτής επηρεάζεται πιθανότατα λιγότερο από την πολυσυγγραμμικότητα απ'ότι η (6). Οι K-L δείχνουν (1976), (1983) ότι το υπόδειγμα αυτό είναι συνεπές προς το δικό τους υπόδειγμα συνδιακύμανσης συν-ασυμμετρίας.³

Το μειονέκτημα της σχέσης (8) είναι ότι αποτελεί ένα υπόδειγμα για τη διαδικασία δημιουργίας των αποδόσεων αλλά δεν είναι ένα υπόδειγμα ισορροπίας. Το μειονέκτημα αυτό υπερπηδάται εφαρμόζοντας τη Θεωρία της Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας του Ross, όπως εκτίθεται παρακάτω. Το προκύψαν υπόδειγμα ισορροπίας ερευνάται στο Κεφάλαιο 4 ακολουθώντας τη μεθοδολογία των Black-Jensen-Scholes (1972). Αυτοί οι έλεγχοι μας δίνουν τις αρχικές εκτιμήσεις που είναι απαραίτητες για την εφαρμογή πολυμεταβλητών ελέγχων ισορροπίας με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες στο Κεφάλαιο 4. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης του τετραγωνικού υποδείγματος έναντι της χρήσεως του παραδοσιακού υποδείγματος της αγοράς τονίζονται με τη σύγκριση του παραδοσιακού με το τετραγωνικό υπόδειγμα της αγοράς στο Κεφάλαιο 5.

³ Αυτή η διατύπωση είναι ελαφρώς διαφορετική από αυτήν που χρησιμοποιούν οι K-L [5], καθώς το c_{0i} διαφέρει από το c_{0i} των K-L κατά $c_{2i}E(R_M) + (c_{1i}-1)R_F$. Σε νεότερο ερευνητικό άρθρο τους οι K-L αναπτύσσουν ένα ΥΑΚΣ βασισμένο σε υπολογισμούς με παρόμοιες υποθέσεις κατανομών. Οι καλύτερες οικονομετρικές ιδιότητες της τετραγωνικής μορφής του μοντέλου οφείλεται στην ικανότητα των συντελεστών να εξηγούν το μεγαλύτερο μέρος της μηνιαίας διακύμανσης στις αποδόσεις των χρεογράφων που σχετίζονται με τη διακύμανση του χρηματιστηριακού δείκτη και να μειώνουν τη διαστρωματική συνδιακύμανση μεταξύ c_1 και c_2 στα χρεώγραφα που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη μελέτη (μέση συσχέτιση περίπου 0,70).

Συνθήκες Ισορροπίας Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας για το Τετραγωνικό Υπόδειγμα Αγοράς

Υπό τις συνήθεις υποθέσεις⁴ της Θεωρίας Εξισορροπητικής Αγοραπωλησίας (ΘΕΑ), τα αξιόγραφα που ακολουθούν το τετραγωνικό υπόδειγμα της αγοράς έχουν τις εξής αναμενόμενες αποδόσεις:

$$E(\tilde{R}_t) = R_0 + c_1 R_1 + c_2 R_2 \quad (9)$$

όπου τα R_1 και R_2 είναι οι αναμενόμενες υπεραποδόσεις για χαρτοφυλάκια με τέλεια συσχέτιση με τα R_M και R_M^2 αντίστοιχα, ενώ R_0 είναι η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου για το οποίο ισχύει ότι $c_1=c_2=0$. Σύμφωνα με το ΥΑΚΣ, το χαρτοφυλάκιο αυτό, δεν έχει καθόλου συστηματικό κίνδυνο, οπότε θα πρέπει να ισχύει ότι

$$R_0=R_F \quad (10)$$

Αντίστοιχα, για το "χαρτοφυλάκιο της αγοράς", θα ισχύει ότι $c_1=1$ και $c_2=0$, οπότε από τις (4) και (5) συνάγεται ότι

$$R_1 = E(\tilde{R}_M) - R_F \quad (11)$$

Η τιμή του R_2 εξαρτάται από τις καμπύλες χρησιμότητας των επενδυτών. Μπορεί ναδειχθεί ότι η R_2 υπόκειται πάντοτε στον εξής περιορισμό:

$$R_2 < E(\tilde{R}_M^2) \quad (12)$$

Στην πραγματικότητα, η ισχύς της σχέσεως (12) μπορεί ναδειχθεί δια της εις άτοπον απαγωγής ως εξής: δημιουργώντας ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο με μηδενική καθαρή επένδυση όπου $c_1=0$ και $c_2=1$, λόγω ακριβώς της διαφοροποίησεως θα ισχύει ότι:

⁴Είναι χρήσιμο να παρατηρηθεί ότι αυτές οι υποθέσεις διαφέρουν από τις αρχικές υποθέσεις των K-L. Οι επενδυτές δεν διακρατούν απαραίτητως το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και R_M τώρα είναι η απόδοση οποιουδήποτε δείκτη όπου τα κατάλοιπα των αποδόσεων του ικανοποιούν τις προϋποθέσεις της θεωρίας της εξισορροπητικής αγοραπωλησίας. Η ισορροπία τότε με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες είναι, λοιπόν, συμβατή με την περιορισμένη διαφοροποίηση των Conine και Tamarkin (1981).

$$\tilde{R}_p / R_M \approx E(\tilde{R}_p / R_M) = R_M^2 - E(R_M^2) + R_2 \quad (13)$$

Εάν η (12) δεν ισχύει, τότε οι αποδόσεις αυτές είναι πάντοτε μη αρνητικές οπότε δεν επιτυγχάνεται ισορροπία στην αγορά, πράγμα άτοπο.

Επιπροσθέτως, η υπόθεση της προτιμήσεως της ασυμμετρίας που κάνουν οι K-L οδηγεί ότι σε έναν περαιτέρω περιορισμό επί της R_2 : εάν οι επενδυτές τιμολογούν τα αξιόγραφα αποκλειστικά με βάση τη συμβολή τους στη διακύμανση και την ασυμμετρία των αποδόσεων της αγοράς R_M , τότε από τη Σχέση (7), η R_2 μπορεί να περιοριστεί ως εξής:

$$R_2 < \frac{\text{Cov}(R_M^2, \tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)} E(\tilde{R}_M - R_F)$$

δηλαδή

$$\beta_{R_M^2} E(\tilde{R}_M - R_F) < \frac{\text{Cov}(R_M^2, \tilde{R}_M)}{\sigma^2(\tilde{R}_M)} b_1 \quad (14)$$

οπότε

$$\rightarrow u \equiv R_2 - \beta_{(R_M^2)} E(\tilde{R}_M - R_F) < 0$$

Ο περιορισμός αυτός είναι μία ικανή αλλά όχι αναγκαία συνθήκη για να ισχύει η υπόθεση της προτίμησης της ασυμμετρίας των K-L. Δηλώνει ότι η R_2 πρέπει να είναι μικρότερη από το ασφάλιστρο (premium) που συνδέεται με τη συνδιακύμανση της \tilde{R}_M^2 με την \tilde{R}_M . Η αγοραία αξία του u είναι τότε το άνω όριο στο ασφάλιστρο (premium) της ασυμμετρίας στην R_2 .

Από τις σχέσεις (9) έως (12) προκύπτει ότι η ισορροπία μπορεί να περιγραφεί από το εξής υπόδειγμα:

$$E(\tilde{R}_1) = R_F + c_1 (E(\tilde{R}_M) - R_F) + c_2 R_2 \quad (15)$$

με την R_2 να υποκείται στην (7). Σύμφωνα με το υπόδειγμα (10), οι αναμενόμενες αποδόσεις των αξιογράφων είναι γραμμικοί συνδιασμοί του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο με τις αναμενόμενες υπερ-αποδόσεις δύο χαρτοφυλακίων, τα οποία είναι το χαρτοφυλάκιο

της αγοράς αφ ενός και ένα χαρτοφυλάκιο τέλεια συνδιακυμενόμενο με το τετραγωνο των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς, δηλαδή, ένα χαρτοφυλάκιο με αποδόσεις ίσες με τις τετραγωνισμένες αποδόσεις της αγοράς αντιμετωπιζόμενες ως σταθερές του υποδείγματος.

Η Πολυπαραγωντική Προσέγγιση

Οι συνθήκες ισορροπίας με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες για το τετραγωνικό υπόδειγμα της αγοράς μπορούν να ελεγχθούν ακολουθώντας την προσέγγιση του Gibbons (1982). Τροποποιώντας κατάλληλα τη σχέση (8) και εξισώνοντάς την με τη σχέση (15) παίρνουμε την ακόλουθη σχέση:

$$c_{0i} + c_{1i}E(\tilde{R}_M) + c_{2i}E(\tilde{R}_M^2) = R_F + c_{1i}(E(\tilde{R}_M) - R_F) + c_{2i}R_2 \quad (16)$$

η οποία περιγράφει την ισορροπία με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες ως περιορισμό στις παραμέτρους του τετραγωνικού Υποδείγματος της Αγοράς. Κάνοντας πράξεις στην (16) και θέτοντας $\theta \equiv E(\tilde{R}_M^2) - R_2$, παίρνουμε τον περιορισμό

$$c_{0i} + c_{2i}\theta = R_F(1 - c_{1i}) \quad (17)$$

Ο περιορισμός αυτός δεν είναι γραμμικός, εκτός και εάν είναι γνωστό το θ . Μπορεί όμως να γίνει γραμμικός χρησιμοποιώντας το γινόμενο $c_{2i}\theta$ με ένα ανάπτυγμα Taylor γύρω από τις αρχικές εκτιμήσεις των όρων του γινομένου c_{20i} και θ_0 , δηλαδή θέτοντας

$$c_{2i}\theta \approx c_{20i}\theta + c_{2i}\theta_0 - c_{20i}\theta_0 \quad (18)$$

Αντικαθιστώντας βάσει της (18) στη σχέση (17) και κάνοντας πράξεις, ο περιορισμός (17) γίνεται:

$$\theta = \theta_0 - (c_{1i} - 1) \frac{R_F}{c_{20i}} - \frac{c_{20i}\theta_0}{c_{20i}} - \frac{c_{0i}}{c_{20i}} \quad (19)$$

Η εξίσωση αυτή δηλώνει η ασυμπτωτική ισορροπία με εξισορροπητικές αγοραπωλησίες θέτει έναν γραμμικό περιορισμό στις παραμέτρους του τετραγωνικού υποδείγματος της

αγοράς, περιορίζοντάς τες σε μία κοινή τιμή θ για κάθε αξιόγραφο. Θέτει έτσι N-1 περιορισμούς στις παραμέτρους των N χαρτοφυλακίων.

Η ισχύς του περιορισμού (19), όπως και κάθε άλλου περιορισμού σε διαστρωματική παλινδρόμηση δύο σταδίων, μπορεί να ελεγχθεί με τον υπολογισμό του λόγου πιθανοφάνειας λ για το δεσμευμένο και το μη δεσμευμένο υπόδειγμα της αγοράς. Για τη διερεύνηση της ισχύος του περιορισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί η στατιστική J, η οποία κατανέμεται ασυμπτωτικά σύμφωνα με την κατανομή χ^2_{K-1} , εφόσον το δεσμευμένο υπόδειγμα έχει N-1 περισσότερους περιορισμούς σε σχέση με το μη δεσμευμένο. Για τον υπολογισμό του λόγου των πιθανοφανειών πρέπει να καθοριστούν οι συναρτήσεις πιθανοφάνειας των δύο συγκρινόμενων μοντέλων, οι οποίες περιλαμβάνουν τις κατανομές των καταλοίπων τους. Καθώς ο έλεγχος είναι ασυμπτωτικός, χωρίς βλάβη της γενικότητας, μπορούμε να υποθέσουμε ότι οι κατανομές των καταλοίπων και για τα δύο υποδείγματα είναι κανονικές. Τότε ισχύει:

$$J = T \left(\text{Log} \left| \frac{\Sigma^*}{\Sigma} \right| - \text{Log} \left| \frac{\Gamma}{\Sigma} \right| \right) \quad (20)$$

όπου $\frac{\Sigma^*}{\Sigma}$ και $\frac{\Gamma}{\Sigma}$ είναι οι ορίζουσες των μητρών διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων των καταλοίπων για το δεσμευμένο και το μη δεσμευμένο υπόδειγμα αντίστοιχα και T είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα. Μηδενική υπόθεση είναι η ισχύς του περιορισμού

Όμως, όπως έχει δείξει ο Shanken (1985), η στατιστική J είναι μεροληπτική για μικρά μεγέθη δείγματος καθώς τείνει να απορρίπτει υπερβολικά συχνά τη μηδενική υπόθεση και πρέπει να διορθωθεί για τον αριθμό των. Έτσι στη στατιστική J ο πολλαπλασιαστής T διορθώνεται σε $T - N/2 - K - 1$, όπου N ο αριθμός των χαρτοφυλακίων και K ο αριθμός των παραγόντων που περιορίζονται. Έτσι προκύπτει η στατιστική J', η οποία έχει ως εξή:

$$J' = (T - N/2 - K - 1) \left[\text{Log} \left| \frac{\Sigma^*}{\Sigma} \right| - \text{Log} \left| \frac{\Gamma}{\Sigma} \right| \right] \quad (21)$$

Η στατιστική αυτή χρησιμοποιείται σε όλους τους ελέγχους στατιστικής σημαντικότητας για τις διαστρωματικές παλινδρομήσεις που έχουν διενεργηθεί.

Αποτελέσματα

Για να ελεγχθεί κατά πόσον ισχύει η υπόθεση ότι η ασυμμετρία αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα στην τιμολόγηση των αξιογράφων αναπτύχθηκαν τέσσερα υποδείγματα: ένα από Υπόδειγμα της Αγοράς (ΥΑ), ένα Τετραγωνικό Υπόδειγμα τής Αγοράς (ΤΥΑ) που περιλαμβάνει τη συνασυμμετρία των αποδόσεων, ένα απλό Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ1) και ένα Επεκτεταμένο Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (ΥΑΚΣ2) με τη μέθοδο της διαστρωματικής παλινδρόμησης σε δύο στάδια. Στη συνέχεια ελέγχθηκε ανά περίοδο η στατιστική σημαντικότητα του κάθε υποδείγματος και έγιναν συγκρίσεις μεταξύ των υποδειγμάτων για κάθε μία από τις εξεταζόμενες περιόδους.

Πρώτο Στάδιο Διαστρωματικής Παλινδρόμησης

Κατά το πρώτο στάδιο εκτιμήθηκαν με βάση τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων οι συντελεστές του τόσο του ΥΑ1 όσο και του ΤΥΑ για όλα τα χαρτοφυλάκια τόσο στο σύνολο της περιόδου όσο και για τις δύο ημιπεριόδους. Στη συνέχεια διενεργήθηκε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των α , β , c_0 , c_1 και c_2 , των συντελεστών δηλαδή των μεταβλητών των υποδειγμάτων για όλες τις περιόδους, τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1. Διενεργήθηκε επίσης έλεγχος διαρθρωτικής μεταβολής των συντελεστών αυτών, τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται στο Παράρτημα 2.

Πίνακας 1: Στατιστική Σημαντικότητα Συντελεστών ΥΑ και ΤΥΑ κατά το πρώτο στάδιο της Διαστρωματικής παλινδρόμησης.

Περίοδος	Συντελεστής									
	α	%	β	%	c_0	%	c_1	%	c_2	%
Συνολική	1	6,67	15	100,00	2	13,33	15	100,00	5	33,33
Α' Ημιπερίοδος	0	0,00	15	100,00	3	20,00	15	100,00	2	13,33
Β' Ημιπερίοδος	0	0,00	14	93,33	1	6,67	14	93,33	2	13,33

Πίνακας 2: Στατιστική Σημαντικότητα των Μέσων κατά το δεύτερο στάδιο των Διαστρωματικών Παλινδρομήσεων.

Συντελ. Τιμή	b_0			b_1			b_2		
	Μέσος	Τ.Α.	Λόγος	Μέσος	Τ.Α.	Λόγος	Μέσος	Τ.Α.	Λόγος
Συνολική Περίοδος									
YA	0,0095	0,0778	0,1217	0,0112	0,1368	0,0817			
TYA	0,0104	0,0751	0,1380	0,0097	0,1328	0,0729	0,0026	0,0303	0,0853
YAKΣ1				0,0050	0,1024	0,0486			
YAKΣ2				0,0050	0,1023	0,0492	0,0023	0,0284	0,0816
Α' Ημιπερίοδος									
YA	-0,0022	0,0277	-0,0781	0,0188	0,0774	0,2429			
TYA	-0,0013	0,0270	-0,0480	0,0190	0,0775	0,2449	0,0015	0,0085	0,1811
YAKΣ1				-0,0024	0,0650	-0,0370			
YAKΣ2				-0,0008	0,0656	-0,0128	0,0017	0,0086	0,1933
Β' Ημιπερίοδος									
YA	0,0069	0,0987	0,0694	0,0247	0,1800	0,1373			
TYA	0,0066	0,0981	0,0676	0,0255	0,1779	0,1434	0,0015	0,0359	0,0413
YAKΣ1				0,0165	0,1246	0,1325			
YAKΣ2				0,0169	0,1250	0,1352	0,0006	0,0313	0,0204

Δεύτερο Στάδιο Διαστρωματικής Παλινδρόμησης

Κατά το δεύτερο στάδιο εκτιμήθηκαν με βάση τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων οι συντελεστές των YA1, TYA, YAKΣ1 και YAKΣ2 για όλα τα χαρτοφυλάκια τόσο στο σύνολο της περιόδου όσο και για τις δύο ημιπεριόδους, στηριζόμενοι στις εκτιμήσεις των β , c_1 και c_2 του πρώτου σταδίου. Στη συνέχεια διενεργήθηκε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των ασφαλιστρών (premium) όσον αφορά τους μέσους τους (Πίνακας 2). Από τον έλεγχο αυτό κανένα ασφαλιστρο δεν βγήκε στατιστικά σημαντικό, ενώ στην πρώτη ημιπερίοδο είχαμε και πρόσημα αντίθετα προς τη θεωρία τόσο στο σταθερό όρο του YA και του TYA, όσο και στο b_1 των δύο YAKΣ.

**Σύγκριση Υποδειγμάτων και Έλεγχος Ισχύος Περιορισμών ανά “Ζεύγος”
Υποδειγμάτων**

**Πίνακας 3: Οριζουσες Μητρών Διακυμάνσεων-
Συνδιακυμάνσεων Υποδειγμάτων ανά
Εξεταζόμενη Περίοδο.**

Υπόδειγμα	Συνολική Περίοδος	Πρώτη Ημiperίoδος	Δεύτερη Ημiperίoδος
YA	$7,99 \cdot 10^{-39}$	$9,13 \cdot 10^{-82}$	$1,04 \cdot 10^{-77}$
TYA	$6,55 \cdot 10^{-93}$	$1,10 \cdot 10^{-97}$	$2,32 \cdot 10^{-93}$
YAKΣ1	$-7,00 \cdot 10^{-61}$	$-1,30 \cdot 10^{-65}$	$1,06 \cdot 10^{-60}$
YAKΣ2	$-1,21 \cdot 10^{-77}$	$6,68 \cdot 10^{-30}$	$3,20 \cdot 10^{-37}$

Ο έλεγχος της ισχύος των περιορισμών που υποκρίπτει το κάθε υπόδειγμα έγινε με βάση τη σχέση (21). Οι οριζουσες των μητρών διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων παρουσιάζονται ανά υπόδειγμα στον Πίνακα 3,

ενώ στον Πίνακα 4 γίνονται οι αντίστοιχες συγκρίσεις.

Όπως είναι εμφανές, η αρνητικότητα ορισμένων από τις μήτρες δεν επιτρέπει την εφαρμογή της σχέσης (21) καθώς δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί ο λογάριθμος

Πίνακας 4: Σύγκριση Υποδειγμάτων ανά “Ζεύγη”

Περίοδος και Υπόδειγμα		Λογάριθμοι Οριζουσών Μητρών Διακυμάνσεων-Συνδιακυμάνσεων			Προσαρμογή για το μέγεθος του Δείγματος			Κατανομή χ^2		
Δεσμ.	Μη Δεσμ.	Δεσμ.	Μη Δεσμ.	Διαφ.	T	n/2	k	T-n/2-k-1	Τιμή	Πιθανοτ.
Συνολική Περίοδος										
YA	TYA	-38,10	-92,18	54,05	72	7,5	1	62,5	3380,39	0
Πρώτη Ημiperίoδος										
YA	TYA	-81,04	-96,96	15,92	36	7,5	1	26,5	421,88	$3,09 \cdot 10^{-81}$
YAKΣ2	TYA	-42,24	-96,96	54,71	36	7,5	1	26,5	1449,89	$2,94 \cdot 10^{-301}$
Δεύτερη Ημiperίoδος										
YA	TYA	-76,99	-92,63	15,65	36	7,5	1	26,5	414,72	$1,00 \cdot 10^{-79}$
YAKΣ1	YA1	-59,98	-76,98	17,01	36	7,5	1	26,5	450,74	$2,48 \cdot 10^{-97}$
YAKΣ1	TYA	-59,98	-92,63	32,66	36	7,5	2	25,5	832,81	$1,06 \cdot 10^{-152}$
YAKΣ2	TYA	-36,50	-92,63	56,14	36	7,5	1	26,5	1487,70	0
YAKΣ1	YAKΣ2	-59,98	-36,50	-23,48	36	7,5	1	26,5	-622,21	δ.ο.

αρνητικού αριθμού. Η αρνητικότητα όμως των οριζουσών αυτών αντίκειται στη θεωρία, εφόσον οι ορίζουσα μίας μήτρας διακυμάνσης-συνδιακυμάνσης είναι θετικά ορισμένη. Το αρνητικό αποτέλεσμα πρέπει να αποδοθεί στην ακρίβεια που εγνημάται το πρόγραμμα υπολογισμού των οριζουσών (και η οποία είναι μόλις 15 δεκαδικά ψηφία) αλλά και στην υψηλή γραμμική συσχέτιση ($\rho > 0,99$) μεταξύ στηλών των μητρών, με συνέπεια τα αποτελέσματα να εκτίθενται με επιφύλαξη.

Όπως ήταν αναμενόμενο, οι θετικές ορίζουσες, και κατά συνέπεια οι λογάριθμοί τους, είναι μικρότερες, όσο λιγότεροι είναι οι τεθέντες περιορισμοί, με εξαίρεση το "ζεύγος" ΥΑΚΣ1 και ΥΑΚΣ2 στη δεύτερη ημιπερίοδο. Πάντως, τα αποτελέσματα των ελέγχων, όπου μπορούσαν να διενεργηθούν δίνουν, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 5, ότι οι περιορισμοί πρέπει να απορριφθούν, με εξαίρεση το "ζεύγος" ΥΑΚΣ1 και ΥΑΚΣ2 στη δεύτερη ημιπερίοδο όπου, όπως προαναφέρθηκε, το ΥΑΚΣ1 έχει μικρότερη ορίζουσα της μήτρας διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων από το ΥΑΚΣ2 με αποτέλεσμα η τιμή της σχέσης (21) να είναι αρνητική και να μην ορίζεται η αντίστοιχη τιμή της κατανομής χ^2 .

Διαστρωματικός Έλεγχος Ισχύος Περιορισμών ανά Μήνα και Υπόδειγμα

Για να παρακαμφθεί το πρόβλημα της αρνητικότητας των οριζουσών ορισμένων από τις μήτρες διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων, όπως αυτό παρουσιάστηκε στην εκτίμηση του λόγου των πιθανοφανειών της σχέσης (21), με αποτέλεσμα την αδυναμία να ελεγχθεί η ισχύς ορισμένων περιορισμών στο σύνολο της περιόδου και της πρώτης ημιπεριόδου, ελέγχθηκε ανά μήνα η ισχύς των περιορισμών με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$F_{(j, n-j-k-1)} = \frac{(\Gamma' \cdot \Gamma' - \Gamma' \Gamma') / j}{\Gamma' \Gamma' / (n - j - k - 1)}$$

Όπου j ο αριθμός των περιορισμών, k ο αριθμός των εκτιμώμενων μεταβλητών, n ο αριθμός των παρατηρήσεων και $\Gamma' \Gamma'$ & $\Gamma' \cdot \Gamma'$ το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων του δεσμευμένου και του μη δεσμευμένου υποδείγματος αντίστοιχα.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται ανά περίοδο τα αποτελέσματα του διαστρωματικού ελέγχου ισχύος των περιορισμών ανά μήνα και ζεύγος υποδειγμάτων. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται ανά περίοδο ο αριθμός των μηνών όπου η υπόθεση της ισχύος του περιορισμού απορρίφθηκε καθώς και το ποσοστό αυτού επί του συνόλου των μηνών της κάθε περιόδου. Σημειωτέον ότι στη στήλη "Συγκρινόμενα Υποδείγματα" αναφέρεται πρώτα το μη δεσμευμένο υπόδειγμα και εν συνεχεία το δεσμευμένο.

Πίνακας 5: Συνοπτικά Αποτελέσματα Σύγκρισης Υποδειγμάτων ανά Μήνα και "Ζεύγος"

Συγκρινόμενα Υποδείγματα	Περίοδοι					
	1993-1998		1993-1995		1996-1998	
	Αριθμός Απορρίψεων Περιορισμού	Ποσοστό	Αριθμός Απορρίψεων Περιορισμού	Ποσοστό	Αριθμός Απορρίψεων Περιορισμού	Ποσοστό
ΥΑ,ΥΑΚΣ1	37	51,39%	15	41,67%	22	61,11%
ΥΥΑ,ΥΑ	37	51,39%	15	41,67%	24	66,67%
ΥΥΑ,ΥΑΚΣ1	53	73,61%	21	58,33%	31	86,11%
ΥΥΑ,ΥΑΚΣ2	40	55,56%	15	41,67%	22	61,11%
ΥΑΚΣ2,ΥΑΚΣ1	41	56,94%	13	36,11%	23	63,89%

Είναι εμφανές ότι τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού είναι σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της σχέσης (21), όπου αυτά είναι διαθέσιμα, με εξαίρεση το "ζεύγος" ΥΑΚΣ 1 και ΥΑΚΣ2 στη δεύτερη ημιπερίοδο.

Συνδυασμός Διαστρωματικών και Διαχρονικών Δεδομένων (Pooling)

Επίσης, για την πληρέστερη έρευνα της στατιστικής σημαντικότητας του συστηματικού κινδύνου και της ασυμμετρίας για κάθε ένα από τα τέσσερα υποδείγματα συνδυάστηκαν τα διαχρονικά με τα διαστρωματικά δεδομένα των απόδοσεων των χαρτοφυλακίων και διενεργήθηκαν αντίστοιχα τέσσερις νέες παλινδρομήσεις, μία για κάθεθε υπόδειγμα, για το σύνολο της εξεταζόμενης περιόδου (1993-1998). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6: Συνοπτικά Αποτελέσματα Παλινδρομήσεων με Συνδυασμό Διαχρονικών και Διαστρωματικών Στοιχείων

Αποτελέσματα	Υποδείγματα			
	ΥΑ	ΤΥΑ	ΥΑΚΣ1	ΥΑΚΣ2
Συντελεστής Προσδιορισμού	0,4841	0,4842	0,4824	0,4824
Τροποποιημένος Συντελεστής Προσδιορισμού	0,4836	0,4832	0,4819	0,4812
Σταθερά (b_0)	0,0048	0,0051	---	---
Τυπικό Σφάλμα	0,0111	0,0017	---	---
Λόγος	0,435	2,941	---	---
ρ_1	0,5563	0,56	0,555	0,5589
Τυπικό Σφάλμα	0,1201	0,0196	0,0176	0,0197
Λόγος	4,632	28,520	31,578	28,399
ρ_2	---	-0,0393	---	-0,0381
Τυπικό Σφάλμα	---	0,9456	---	0,0879
Λόγος	---	-0,415	---	-0,440

Είναι εμφανές ότι η ασυμμετρία δεν είναι στατιστικά σημαντική στην εξήγηση της διαδικασίας γένεσης των αποδόσεων, τόσο στο Υπόδειγμα της Αγοράς όσο και στο Υπόδειγμα της Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων. Επίσης, τόσο στο ΤΥΑ όσο και στο ΥΑΚΣ2 παρουσιάζεται συγγραμικότητα μεταξύ των δύο ανεξάρτητων μεταβλητών, δηλαδή των αποδόσεων του Δείκτη και του τετραγώνου τους, η οποία επιδρά αρνητικά στα αποτελέσματα.

πλειοψηφία των εξεταζόμενων “ζευγών” και περιόδων, ο περιορισμός συχνότερα απορρίπτεται παρά γίνεται αποδεκτός, γεγονός το οποίο συμφωνεί με τα αποτελέσματα του ελέγχου (21), όπου αυτά είναι διαθέσιμα.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι κατά το πρώτο στάδιο της παλινδρόμησης, οι συντελεστές του συστηματικού κινδύνου ήταν στατιστικά σημαντικοί στο σύνολο σχεδόν των περιπτώσεων (με μία μόνο εξαίρεση). Αντίθετα, ο σταθερός-όρος σπανίως ήταν στατιστικά σημαντικός, ενώ η ευαισθησία στη συνασυμμετρία σε λίγες περιπτώσεις ήταν στατιστικά σημαντική.

Αντίθετα, όπως φαίνεται στο δεύτερο Παράρτημα, η προσθήκη της συνασυμμετρίας βελτιώνει τη διαχρονική σταθερότητα του Υποδείγματος της Αγοράς καθώς περιορίζει σε μόλις 2 από 7 της περιπτώσεις διαχρονικής μεταβολής των συντελεστών στα 15 χαρτοφυλάκια. Ο τρόπος και τα αίτια που αυτό γίνεται θα πρέπει να τύχουν περαιτέρω ερεύνης.

Αντίθετα με τα παραπάνω, η χρήση συνδυασμού διαχρονικών και διαστρωματικών δεδομένων έδειξε ότι η συνασυμμετρία δεν είναι στατιστικά σημαντική ερμηνευτική μεταβλητή, ενώ παράλληλα δημιουργεί προβλήματα στην εκτίμηση των υποδειγμάτων η συγγραμμικότητα που παρουσιάζεται μεταξύ των αποδόσεων του δείκτη και του τετραγώνου τους.

Η απόρριψη όλων των υποδειγμάτων και για όλες τις περιόδους, γεγονός που για το ΥΑΚΣ1 συμφωνεί με άρθρο των Διακογιάννη-Σεργεδάκη (1996), μπορεί να αποδοθεί στην ανωριμότητα της χρηματιστηριακής αγοράς στην Ελλάδα, καθώς παρατηρείται σειρά ανωμαλιών (Καραθανάσης-Φίλιππας, 1994), αλλά και στο ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς κατά την εξεταζόμενη περίοδο ενδέχεται να μην είναι ελαχίστου κινδύνου. Νεότερες μελέτες, καθώς η αγορά ωριμάζει, ενδέχεται να ανατρέψουν τα συμπεράσματα της παρούσης.

Όσον αφορά την ασυμμετρία των αποδόσεων, τα εκτεθέντα στοιχεία δείχνουν ότι ενδέχεται να αποτελεί έναν παράγοντα που βοηθά στην κατανόηση του μηχανισμού γενέσεως των αποδόσεων, χωρίς οπωσδήποτε να επαρκεί για την πλήρη κατανόησή του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Η Επίδραση του Μεγέθους του Αξιογράφου στον Συνολικό Κίνδυνο και την Ασυμμετρία των Αποδόσεων του.

Με σκοπό τη διερεύνηση κατά πόσο το μέγεθος των διαπραγματευόμενων αξιογράφων επηρεάζει τόσο το συνολικό τους κίνδυνο όσο και την ασυμμετρία των αποδόσεών τους, διεξήχθησαν δύο παλινδρομήσεις του μεγέθους ως ανεξάρτητη μεταβλητή με το συνολικό κίνδυνο (δηλ. την διασπορά) και την ασυμμετρία των αποδόσεων αντίστοιχα. Για τις παλινδρομήσεις αυτές ως μέγεθος του αξιογράφου ελήφθη ο μέσος όρος της κεφαλαιοποίησης στο τέλος χρόνου για κάθε ένα από τα έξι έτη (1993-1998) της μελέτης. Τα στοιχεία κεφαλαιοποίησης αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων Effect με τη συνεργασία του φοιτητή του τμήματος κ. Θ. Αθανασόπουλου. Δυστυχώς επαρκή στοιχεία αντλήθηκαν μόνο για 92 από τις μετοχές του δείγματος. Για τον υπολογισμό του κινδύνου και της ασυμμετρίας των αποδόσεων χρησιμοποιήθηκαν τα μηνιαία στοιχεία της κύριας βάσης δεδομένων. Τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων αυτών εκτίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Ανεξάρτητη Μεταβλητή:	Μέγεθος	
	Κίνδυνος	Ασυμμετρία
Εξηρητημένη Μεταβλητή:		
Παρατηρήσεις	92	92
Βαθμοί Ελευθερίας	90	90
Συντελεστής Συσχέτισης	-0,1422	-0,0648
Συντελεστής Προσδιορισμού	0,0202	0,0042
Προσ. Συντ. Προσδιορισμού	-0,0018	-0,0182
Στατιστική F	1,9201	0,3922
Πιθανότητα Στατιστικής F	0,1345	0,7590
Σταθερά Παλινδρόμησης	0,1194	0,8862
Συντελεστής b (*10 ⁻¹³)	-0,4591	-4,6326
Τυπικό Σφάλμα b (*10 ⁻¹³)	0,3368	7,5198
Στατιστική t του b	-1,3632	-0,6161

Είναι εμφανές ότι σε επίπεδο σημαντικότητας 5%, οι αρνητική συσχέτιση που προκύπτει τόσο μεταξύ μεγέθους και συνολικού κινδύνου όσο και, κυρίως, μεταξύ μεγέθους και ασυμμετρίας των αποδόσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Φαίνεται όμως, καθώς η στατιστική t του b της πρώτης παλινδρόμησης υπερβαίνει αρκετά τη μονάδα, ότι το μέγεθος κάποια αρνητική επίδραση ασκεί στο συνολικό κίνδυνο ενός αξιογράφου.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Έλεγχος της Διαχρονικής Σταθερότητας των Συντελεστών του Πρώτου Σταδίου Εκτίμησης.

Όπως έχουν δείξει οι Καραθανάσης-Φίλιππας [1994], στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών παρατηρείται έντονα το πρόβλημα της διαχρονικής μη σταθερότητας των συντελεστών του υποδείγματος της αγοράς.

Για τον έλεγχο της ύπαρξης διαρθωτικής μεταβολής η εξεταζόμενη περίοδος (1993-1998) χωρίστηκε σε δύο υποπεριόδους: 1993-1995 και 1996-1998. Σημειωτέον ότι τον Ιανουάριο του 1996 παρατηρήθηκε μία σημαντική αλλαγή στο "πολιτικό τοπίο" της χώρας καθώς υπήρξε αλλαγή κυβέρνησης η οποία μάλιστα αντιμετωπίστηκε τότε πολύ θετικά από την αγορά, καθώς θεωρήθηκε από το σύνολο των παραγόντων της αγοράς ότι με τη συγκεκριμένη έκβαση τελειώνει μία περίοδος αβεβαιότητας.

Τόσο για το σύνολο της περιόδου όσο και για τις δύο υποπεριόδους υπολογίστηκαν οι συντελεστές τόσο του απλού υποδείγματος της αγοράς (YA1) όσο και του επεκτατεμένου για την συνασυμμετρία υποδείγματος της αγοράς (YA2), καθώς και τα σύνολα των τετραγώνων των καταλοίπων του κάθε ενός από τα υποδείγματα αυτά για κάθε ένα από τα 15 χαρτοφυλάκια.

Κατόπιν διενεργήθηκε έλεγχος Chow για την ύπαρξη ή μη διαρθωτικής μεταβολής. Ο έλεγχος Chow έχει ως εξής:

$$F_{(k+1, n-2(k+1))} = \frac{(\sum \varepsilon' \varepsilon - \varepsilon_1' \varepsilon_1 - \varepsilon_2' \varepsilon_2) / (k+1)}{(\sum \varepsilon_1' \varepsilon_1 + \sum \varepsilon_2' \varepsilon_2) / (n_1 + n_2 - 2k - 2)}$$

Όπου k ο αριθμός των εκτιμώμενων μεταβλητών, n ο συνολικός αριθμός των παρατηρήσεων, n_1 & n_2 ο αριθμός των παρατηρήσεων των υποπεριοδών, $\frac{\sum \varepsilon' \varepsilon}{\varepsilon' \varepsilon}$ το

άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων της περιόδου, $\Gamma\Gamma_{\varepsilon_1\varepsilon_1}$ και $\Gamma\Gamma_{\varepsilon_2\varepsilon_2}$ το άθροισμα των τετραγώνων των καταλοίπων των υποπεριοδών.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται ανά χαρτοφυλάκιο τα αποτελέσματα του ελέγχου διαρθρωτικής μεταβολής για το YA1 και το YA2, δηλ. η στατιστική F, η συνδεδεμένη πιθανότητα και ένα λογικό πεδίο για το κατά πόσο η εκτιμημένη στατιστική F είναι στατιστικώς σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 5% (με 1=Στατιστικώς Σημαντική και 0=Στατιστικώς μη σημαντική)

Χαρτοφυλάκιο	Υπόδειγμα Αγοράς (YA 1)			Επεκτεταμένο Υπόδειγμα Αγοράς (YA 2)		
	Στατιστική F	Πιθανότητα	Στατιστικώς Σημαντική;	Στατιστική F	Πιθανότητα	Στατιστικώς Σημαντική;
Port11	2,226	11,58%	0	0,471	75,69%	0
Port12	20,267	0,00%	1	6,042	0,03%	1
Port13	3,509	3,55%	1	1,734	15,26%	0
Port21	2,110	12,91%	0	0,989	41,97%	0
Port22	2,776	6,94%	0	1,153	33,92%	0
Port23	5,389	0,67%	1	2,486	5,15%	0
Port31	4,222	1,87%	1	0,179	94,83%	0
Port32	3,903	2,49%	1	1,996	10,49%	0
Port33	3,808	2,71%	1	2,714	3,69%	1
Port41	3,292	4,32%	1	0,973	42,81%	0
Port42	1,969	14,75%	0	0,948	44,16%	0
Port43	2,886	6,26%	0	0,663	61,99%	0
Port51	0,968	38,50%	0	0,341	84,91%	0
Port52	0,202	81,76%	0	0,086	98,65%	0
Port53	2,505	8,92%	0	0,270	89,66%	0
Σύνολο			7			2

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στο YA1 υπάρχει σημαντικό πρόβλημα διαρθρωτικής μεταβολής, καθώς αυτή παρατηρείται σε 7 από τα 15 χαρτοφυλάκια. Αντίθετα, το πρόβλημα στο YA2 είναι σαφώς μικρότερο καθώς μόλις δύο από τα 15 χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν πρόβλημα διαρθρωτικής μεταβολής. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τη μετάβαση από το YA1 στο YA2 με την προσθήκη στην συνασυμμετρίας στο σύνολο των

χαρτοφυλακίων παρατηρήθηκε μείωση της στατιστικής F του ελέγχου Chow, γεγονός το οποίο θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο περαιτέρω μελέτης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Βιβλιογραφία

- Affleck-Graves, J. και B. McDonald, 1989, "Nonnormalities and Tests of Asset Pricing Theories", *Journal of Finance*, Vol 44, pp. 889-908.
- Barone-Adesi, G., Σεπτ. 1985, "Arbitrage Equilibrium with Skewed Asset Returns", *Journal of Financial and Quantative Analysis*, Vol. 30, pp. 299-313.
- Blattberg, R και N. Gonedes, 1974, "A comparison of Stable and Student Distributions as Statistical Models for Stock Prices", *Journal of Business*, Vol. 47, pp. 244-280.
- Black, F.; M. Jensen και M. Scholes, 1972. "The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests" Στο *Studies in the Theory of Capital Markets*, M. Jensen ed., NY: Praeger.
- Cambell J., A. Lo και A.C. MacKinlay, 1997, "The Econometrics of Financial Markets, Princeton University Press.
- Chow G., 1960, "Tests of Equality Between Sets of Coefficients in two Linear Regressions, *Econometrica*, Vol 28, pp. 591-605.
- Diacogiannis G., 1994, "Three-Parameter Asset Pricing", *Managerial and Decision Economics*, Vol 15, 149-158.
- Elton E. και M. Gruber, "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis", Fifth Edition, 1995, John Wiley & Sons.
- Fama E., 1965, "The Behaviour of Stock Market Prices", *Journal of Business*, Vol. 38, pp.34-105.
- Fama E., 1976, *Foundations of Finance*, Basic Books, New York.
- Gibbons, M., 1982, "Multivariate Tests of Financial Models: A New Approach", *Journal of Financial Econometrics*, Vol.10, 3-27.
- Kraus, A. και R. Litzenberger, Σεπτ. 1976, "Skewness Preference and the Valuation of Risk Assets", *Journal of Finance*, Vol. 31, pp 1085-1100.

- Kraus, A και R. Litzenberger, Δεκ. 1983, "On the Distributional Conditions for a Consumption-Oriented Three-Moment CAPM", *Journal of Finance*, Vol 38, pp 1381-1391.
- Lintner, J., 1965, "The valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, pp. 13-37.
- Mossin, J., 1966, "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, Vol. 35, pp. 768-783.
- Roll, R., Μαρ. 1977, "A critique of the Asset Pricing Theory's Test, Part 1", *Journal of Financial Economics*, Vol 4, pp 129-176.
- Roll, R. και S. Ross, Δεκ. 1980, "An Empirical Investigation of Arbitrage Pricing Theory", *Journal of Finance*, Vol 35, pp. 1073-1103.
- Ross, S., 1975, "Return, Risk and Arbitrage". Στο *Studies in Risk and Return*, I Friend and B. Bicksler, Cambridge, MA: Ballinger.
- Shanken, J., Δεκ. 1982, "The Arbitrage Pricing Theory: Is it Testable?", *Journal of Finance*, Vol 37, pp. 1129-1140.
- Shanken, J., 1985, "Multivariate Tests of the Zero-Beta CAPM", *Journal of Financial Economics*, Vol 14, pp. 327-348.
- Sharpe, W, 1964, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, Vol. 19, pp.425-442.
- Διακογιάννης Γ και Κ. Σεγρεδάκης, 1995, "Η Επίδραση του Συστηματικού Κινδύνου και του Μεγέθους των Εταιρειών στην Απόδοση των Μετοχών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών", *Οικονομική Επιθεώρηση Εμπορικής Τραπεζικής*, Τεύχος 5, σελ. 4-13.
- Καραθανάσης Ι. και Φίλιππας Ν., Ιαν.-Ιουν.1994, "Έλεγχοι Παραβιάσεως των Κλασικών Υποθέσεων του Υποδείγματος της Αγοράς στη Χρηματιστηριακή Αγορά των Αθηνών", *Σπουδαί*, σελ. 62-78.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ο γράφων γεννήθηκε στην Αθήνα το 1974. Αποφοίτησε από το Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Πειραιώς το 1996 και εισήχθη στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα του Τμήματος Χρηματοοικονομικής και Τραπεζικής Διοικητικής του ίδιου Πανεπιστημίου το 1997. Η παρούσα εργασία αποτελεί τη διπλωματική του διατριβή.

Από το 1988 εργάζεται, αρχικά με μερική απασχόληση, στις επιχειρήσεις της οικογένειάς του σαν εκπαιδευτής σε θέματα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Διοίκησης Επιχειρήσεων. Επίσης ασχολείται με τη διοικητική υποστήριξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και τη συγγραφή εκπαιδευτικών σημειώσεων. Κατέχει θέση Αντιπροέδρου του Δ.Σ. στην Κ.Κ. Κιουλάφας Α.Ε. και μέλους του Δ.Σ. στην Learnnet Α.Ε., οι οποίες ανήκουν στην οικογένειά του.